ИНВЕСТИТОР:
Јавно предузеће
ПУТЕВИ СРБИЈЕ

СТУДИЈА ИСТРАЖИВАЊА СНЕЖНИХ НАНОСА НА ДРЖАВНИМ ПУТЕВИМА I РЕДА

ИНСТИТУТ ЗА ПУТЕВЕ А.Д.

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП доо

Београд 2016.

Институт за путеве
Кумодрашка 257, 11000 Београд, Србија, Тел: 011/3976 374

СТУДИЈА ИСТРАЖИВАЊА СНЕЖНИХ НАНОСА НА ДРЖАВНИМ ПУТЕВИМА I РЕДА

Наручилац	*ЈП „ПУТЕВИ СРБИЈЕ“*
Број уговора	*VIII-454-271 од 06.04.2016.*
Број пројекта	*1114*

`

ДИРЕКТОР ДРУШТВА

мр Братислав Милић, дипл.грађ.инж.

Београд, 09. 2016.

САДРЖАЈ ПРОЈЕКТА

страна

I. ОПШТИ ДЕО

1.1 РЕШЕЊЕ О ИСПУЊЕНОСТИ УСЛОВА ЗА ДОБИЈАЊЕ ЛИЦЕНЦЕ ЗА ИЗРАДУ ТЕХНИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ 3

1.2 ИЗВОД О РЕГИСТРАЦИЈИ ПРИВРЕДНОГ СУБЈЕКТА 5

1.3 ОВЛАШЋЕЊА И АКРЕДИТАЦИЈЕ 8

1.4 СПИСАК УЧЕСНИКА У ИЗРАДИ ПРОЈЕКТА 20

1.5 ПРОЈЕКТНИ ЗАДАТАК 24

II. СТУДИЈА ИСТРАЖИВАЊА СНЕЖНИХ НАНОСА НА ДРЖАВНИМ ПУТЕВИМА

1. УВОД 32

2 ЦИЉ ИЗРАДЕ 34

3. ЗАКОНСКИ ОКВИР И ДОСАДАШЊА ИСКУСТВА 35

4. ПРИКУПЉАЊЕ ПОДАТАКА 36

5. ЕВИДЕНЦИЈА СНЕЖНИХ НАНОСА НА ПУТЕВИМА 37

6. УТВРЂИВАЊЕ ПРАВИЛНОСТИ ПОЈАВЕ СНЕЖНИХ НАНОСА 48

6.1 АТМОСФЕРСКИ ПРОЦЕСИ РЕЛЕВАНТНИ ЗА ТРАНСПОРТ СНЕГА И ПОЈАВУ НАНОСА 48

6.2 ТРАНСПОРТ СНЕГА ВЕТРОМ 49

6.3 ТРАНСПОРТ АКУМУЛИРАНОГ СНЕГА РЕАЛОКАЦИЈОМ 53

6.4 ОДНОС ТРАНСПОРТА ВЕТРОМ И ТРАНСПОРТА РЕАЛОКАЦИЈОМ 58

7. ПРЕДЛОГ МЕРА ЗАШТИТЕ 60

7.1 МЕРЕ ЗАШТИТЕ У ФАЗИ ПРОЈЕКТОВАЊА 60

7.2 КОНСТРУКЦИЈЕ ЗА ЗАШТИТУ ОД СНЕЖНИХ НАНОСА 73

7.3 ВЕГЕТАЦИЈЕ У ФУНКЦИЈИ ЗАШТИТЕ ОД СНЕЖНИХ НАНОСА 91

7.4 ИДЕЈНО РЕШЕЊЕ КОНКРЕТНИХ МЕРА ЗАШТИТЕ ОД ПОЈАВЕ СНЕЖНИХ НАНОСА 93

ЛИТЕРАТУРА 96

ПРИЛОЗИ 97

ЧЕК ЛИСТЕ ЗА ОЦЕНУ ПРОБЛЕМАТИЧНИХ ЛОКАЦИЈА

МОГУЋИ ТРАНСПОРТ СНЕГА ВЕТРОМ И РЕАЛОКАЦИЈОМ

ИДЕЈНО РЕШЕЊЕ КОНКРЕТНИХ МЕРА ЗАШТИТЕ

бр/зм

Р Е П У Б Л И К А С Р Б И Ј А
МИНИСТАРСТВО ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ И ПРОСТОРНОГ ПЛАНИРАЊА
Сектор за грађевинарство, инвестиције и грађевинско земљиште
Број: 351-02-01419/2010-07
Датум: 20.09.2010. године
Немањина 22-26

Решавајући по захтеву "ИНСТИТУТ ЗА ПУТЕВЕ", А.Д. - Београд, ул. Кумодрашка бр. 257, за издавање лиценце за израду техничке документације за објекте за које грађевинску дозволу издаје министарство надлежно за послове грађевинарства, или надлежни орган аутономне покрајине на основу члана 20. Закона о министарствима ("Службени гласник РС", бр. 65/08 и 36/09), члана 126. став 4. и члана 222. став 2. Закона о планирању и изградњи ("Службени гласник РС", бр. 72/09), и члана 192. Закона о општем управном поступку ("Службени лист СРЈ", бр. 33/97 и 31/01), по овлашћењу министра животне средине и просторног планирања број: 031-01-00001/2010-07 од 05.02.2010. године, помоћник министра доноси

Р Е Ш Е Њ Е

1. Утврђује се да **"ИНСТИТУТ ЗА ПУТЕВЕ", А.Д. - Београд, ул. Кумодрашка бр. 257, ИСПУЊАВА УСЛОВЕ** за добијање лиценце за израду техничке документације за објекте за које грађевинску дозволу издаје министарство надлежно за послове грађевинарства, или надлежни орган аутономне покрајине и то:

П112Г2 – пројеката саобраћајница за објекте нискоградње на аеродромском комплексу (полетно – слетне стазе, рулне стазе, пристанишне платформе, хангарске платформе)
П131Г2 – пројеката саобраћајница за државне путеве првог и другог реда, путне објекте и саобраћајне прикључке на ове путеве и граничне прелазе
П131С1 – пројеката саобраћаја и саобраћајне сигнализације за државне путеве првог и другог реда, путне објекте и саобраћајне прикључке на ове путеве и граничне прелазе

П132Г1 – пројеката грађевинских конструкција за путне објекте (мостове) за државне путеве првог и другог реда, путне објекте и саобраћајне прикључке на ове путеве и граничне прелазе

П133Г1 – пројеката грађевинских конструкција за путне објекте (тунеле) за државне путеве првог и другог реда, путне објекте и саобраћајне прикључке на ове путеве и граничне прелазе

О б р а з л о ж е њ е

"ИНСТИТУТ ЗА ПУТЕВЕ", А.Д. - Београд, ул. Кумодрашка бр. 257, поднело је овом министарству 27.08.2010. године захтев број: 351-02-01419/2010-07 за издавање лиценце за израду техничке документације за објекте за које грађевинску дозволу издаје министарство надлежно за послове грађевинарства, или надлежни орган аутономне покрајине.

Уз захтев за издавање лиценце достављена је сва потребна документација прописана чланом 126. Закона о планирању и изградњи ("Службени гласник РС", бр. 72/09) и чланом 4. Правилника о начину, поступку и садржини података за утврђивање испуњености услова за издавање лиценце за израду техничке документације и лиценце за грађење објеката за које одобрење за изградњу издаје министарство, односно аутономна покрајина, као и о условима за одузимање тих лиценци ("Службени гласник РС", бр. 114/04).

На седници стручне комисије образоване од стране министра, одржаној дана 17.09.2010. године утврђено је да подносилац захтева испуњава услове за добијање наведене лиценце, у смислу одредби чл. 126. Закона о планирању и изградњи и чл. 7. и чл. 14. Правилника о начину, поступку и садржини података за утврђивање испуњености услова за издавање лиценце за израду техничке документације и лиценце за грађење објеката за које одобрење за изградњу издаје министарство, односно аутономна покрајина, као и о условима за одузимање тих лиценци.

На основу изнетог, на предлог стручне комисије и члана 192. Закона о општем управном поступку, одлучено је као у диспозитиву решења.

Такса за ово решење наплаћена је у износу од 15.500,00 (петнаестхиљадапетстотина) динара.

Упутство о правном средству: Ово решење је коначно у управном поступку и против њега се не може изјавити жалба, али се може покренути управни спор тужбом код Управног суда Србије у року од 30 дана од дана достављања.

Решење доставити: **подносиоцу захтева**, надлежној инспекцији и архиви овог министарства.

ПОМОЋНИК МИНИСТРА

Александра Дамњановић-Петровић, дипл.правник

8000041820775

ИЗВОД О РЕГИСТРАЦИЈИ ПРИВРЕДНОГ СУБЈЕКТА

Република Србија
Агенција за привредне регистре

ОСНОВНИ ИДЕНТИФИКАЦИОНИ ПОДАТАК

Матични / Регистарски број	07028334

СТАТУС

Статус привредног субјекта	Активно привредно друштво

ПРАВНА ФОРМА

Правна форма	Акционарско друштво

ПОСЛОВНО ИМЕ

Пословно име	INSTITUT ZA PUTEVE AD, BEOGRAD (VOŽDOVAC)

Преводи пословног имена

Превод пословног имена	Енглески	THE HIGHWAY INSTITUTE, JOINT STOCK COMPANY, BELGRADE

ПОДАЦИ О АДРЕСАМА

Адреса седишта

Општина	Београд-Вождовац
Место	Београд-Вождовац
Улица	Кумодрашка
Број и слово	257
Спрат, број стана и слово	/ /

Адреса за пријем електронске поште

Е- пошта	instput@highway.rs

ПОСЛОВНИ ПОДАЦИ

Подаци оснивања

Датум оснивања	1. фебруар 1962

Време трајања

Време трајања привредног субјекта	Неограничено

Претежна делатност

Шифра делатности	7112
Назив делатности	Инжењерске делатности и техничко саветовање

Дана 09.03.2016. године у 11:43:28 часова

Остали идентификациони подаци

Порески Идентификациони Број (ПИБ)	100379929

Подаци од значаја за правни промет

Текући рачуни

205-9478-75
355-101276-73
105-4364-32

Контакт подаци

Телефон 1	+381 011/246-6133
Телефон 2	+381 11/397-6374
Факс	+381 00/246-6866
Интернет адреса	www.highway.rs

Подаци о статуту / оснивачком акту

Датум важећег статута	14. март 2014
Датум важећег оснивачког акта	25. јун 2012

Законски (статутарни) заступници

Физичка лица

1.	Име	Братислав	Презиме	Милић
	ЈМБГ	1605959783929		
	Функција	Директор		
	Ограничење супотписом	не постоји ограничење супотписом		

Остали заступници

Физичка лица

1.	Име	Милош	Презиме	Вујић
	ЈМБГ	1408961122166		
	Ограничење супотписом	не постоји ограничење супотписом		
2.	Име	Валбона	Презиме	Самарџија
	ЈМБГ	2708958715013		
	Ограничење супотписом	не постоји ограничење супотписом		
3.	Име	Мирослав	Презиме	Белошевић
	ЈМБГ	1910964714207		
	Ограничење супотписом	не постоји ограничење супотписом		

Дана 09.03.2016. године у 11:43:28 часова

Страна 2 од 3

Чланови / Сувласници

Подаци о акционару

Назив: Акцијски капитал

Подаци о капиталу

Новчани

износ	датум
Уписан: 77.117.741,00 RSD	
Уплаћен: 77.117.741,00 RSD	31. децембар 1999

Основни капитал друштва

Новчани

износ	датум
Уписан: 77.117.741,00 RSD	
Уплаћен: 77.117.741,00 RSD	31. децембар 1999

Забележбе

1	Тип	
	Датум	29. новембар 2005
	Текст	INSTITUT ZA PUTEVE AD BEOGRAD, KUMODRAŠKA 257 донело је дана 25.11.2005. године Одлуку о проширењу делатности.
2	Тип	
	Датум	14. децембар 2010
	Текст	Уписује се у Регистар привредних субјеката Споразум о уделу државне својине у средствима која користи ИНСТИТУТ ЗА ПУТЕВЕ АД БЕОГРАД, закључен и оверен пред Другим општинским судом у Београду дана 23.12.2009. године Ов.бр.2830/09 између: Република Србија-Влада, коју заступа Братислав Пејковић, директор Републичке дирекције за имовину Републике Србије и ИНСТИТУТ ЗА ПУТЕВЕ АД БЕОГРАД, кога заступа директор Милош Нешић. Учесници овог споразума су сагласни да удео државне својине у средствима која користи ИНСТИТУТ ЗА ПУТЕВЕ АД БЕОГРАД износи 97,97%.

Регистратор, Миладин Маглов

Дана 09.03.2016. године у 11:43:28 часова

Страна 3 од 3

EVROCERT
Certifikacija i nadzor

ATC 08-002 АКРЕДИТОВАНО СЕРТИФИКАЦИОНО ТЕЛО SRPS ISO/IEC 17021:2011

dodeljuje

CERTIFIKAT

kojim se potvrđuje da je
sistem menadžmenta kvalitetom organizacije:

"INSTITUT ZA PUTEVE" A.D. BEOGRAD

Republika Srbija, 11000 Beograd, Kumodraška 257

usaglašen sa zahtevima standarda

SRPS ISO 9001:2008.

EAC oblast: **34**

Obim certifikacije:

istraživački rad u oblasti putnog inženjerstva, laboratorijsko ispitivanje putno-građevinskog materijala, geološko-geotehnička istraživanja, izrada geodetskih podloga, studije i analize saobraćaja i zaštite životne sredine, stručni nadzor, laboratorijsko ispitivanje, projektovanje: autoputeva, gradskih saobraćajnica, mostova, tunela, aerodroma i drugih inženjerskih objekata; ekspertiza tehničke dokumentacije i objekata u eksploataciji; delatnost certifikacije proizvoda.

Inicijalno dodeljen: 21.12.1998. god.

Važi do: 15.09.2018. god.

Direktor

Mr Ljubo Lojanica, FCQI CQP

Broj certifikata: **Q 1016/09**

Dodeljen: 15.02.2016. god.

Akreditovano certifikaciono telo * CERTIFIKACIJA I NADZOR * EVROCERT D.O.O. BEOGRAD Accredited certification body

Dokument br. 4.059 izdanje VII (važi od 17.05.2014.)

EVROCERT d.o.o. Certifikacija i nadzor - Beograd, Balkanska 11/2a, Beograd, je akreditovan za sertifikaciju sistema menadžmenta kvalitetom prema SRPS ISO/IEC 17021:2011 po rešenju br. 2-05-001/14 od 25.03.2014. god. Akreditacionog tela Srbije - ATS. EVROCERT je registrovan kod Agencije za privredne registre pod brojem BD 137596/2012.

EVROCERT
Certifikacija i nadzor

dodeljuje

CERTIFIKAT

kojim se potvrđuje da je
sistem upravljanja zaštitom zdravlja i
bezbednošću na radu organizacije

"INSTITUT ZA PUTEVE" A.D. BEOGRAD

Republika Srbija, 11000 Beograd, Kumodraška 257

usaglašen sa zahtevima standarda

SRPS OHSAS 18001:2008

EAC oblast: **34**

Obim certifikacije:

istraživački rad u oblasti putnog inženjerstva, laboratorijsko ispitivanje putno-građevinskog materijala, geološko-geotehnička istraživanja, izrada geodetskih podloga, studije i analize saobraćaja i zaštite životne sredine, stručni nadzor, laboratorijsko ispitivanje, projektovanje: autoputeva, gradskih saobraćajnica, mostova, tunela, aerodroma i drugih inženjerskih objekata; ekspertiza tehničke dokumentacije i objekata u eksploataciji; delatnost certifikacije proizvoda.

Inicijalno dodeljen:
28.11.2014. god.

Važi do: 27.11.2017. god.

Akreditovano certifikaciono telo
EVROCERT D.O.O. BEOGRAD
Accredited certification body

Direktor

Jovo Lojanica

Broj certifikata:
B 1023/00

Dodeljen: 28.11.2014. god.

EVROCERT d.o.o. Certifikacija i nadzor - Beograd, Balkanska 11/2a, Beograd, je akreditovan za certifikaciju sistema upravljanja zaštitom zdravlja i bezbednošću na radu prema SRPS ISO/IEC 17021:2011 po rešenju br. 2-05-01/10 od 24.03.2010 god. Akreditacionog tela Srbije - ATS. EVROCERT je registrovan kod Agencije za privredne registre pod brojem BD 137596/2012.

Dokument br. 4.097 izdanje IV (važi od 20.02.2013.)

EVROCERT
Certifikacija i nadzor

dodeljuje

CERTIFIKAT

kojim se potvrđuje da je
sistem menadžmenta životnom sredinom organizacije:

"INSTITUT ZA PUTEVE" A.D. BEOGRAD

Republika Srbija, 11000 Beograd, Kumodraška 257

usaglašen sa zahtevima standarda

SRPS ISO 14001:2005

EAC oblast: **34**

Obim certifikacije:

istraživački rad u oblasti putnog inženjerstva, laboratorijsko ispitivanje putno-građevinskog materijala, geološko-geotehnička istraživanja, izrada geodetskih podloga, studije i analize saobraćaja i zaštite životne sredine, stručni nadzor, laboratorijsko ispitivanje, projektovanje: autoputeva, gradskih saobraćajnica, mostova, tunela, aerodroma i drugih inženjerskih objekata; ekspertiza tehničke dokumentacije i objekata u eksploataciji; delatnost certifikacije proizvoda.

Inicijalno dodeljen: 28.11.2014. god.

Važi do: 27.11.2017. god.

Direktor

Jovo Lojanica

Broj certifikata: **E 1036/00**

Dodeljen: 28.11.2014. god.

Akreditovano certifikaciono telo CERTIFIKACIJA I NADZOR EVROCERT D.O.O. BEOGRAD Accredited certification body

Dokument br. 4.065 izdanje VI (važi od 20.02.2013.)

EVROCERT d.o.o. Certifikacija i nadzor - Beograd, Balkanska 11/2a, Beograd, je akreditovan za certifikaciju sistema menadžmenta zaštitom životne sredine prema SRPS ISO/IEC 17021:2011 po rešenju br. 2-05-01/10 od 24.03.2010 god. Akreditacionog tela Srbije - ATS. EVROCERT je registrovan kod Agencije za privredne registre pod brojem BD 137596/2012.

THE INTERNATIONAL CERTIFICATION NETWORK

CERTIFICATE

IQNet and Quality Austria

hereby certify that the organisation
"INSTITUT ZA PUTEVE" A.D. BEOGRAD
Republic of Serbia, 11000 Belgrade, Kumodraska 257
for following field of activities
Research work in field of road engineering, laboratory testing of roadbuilding materials, geologic -geotechnical research, making of geodesic base, studies and analysis of traffic and environment protection, professional supervision, laboratory testing, design of: highways, city roads, bridges, tunnels, airports and other engineering objects; expertise of tehnical documentation and objects in exploatation; certification of products
EAC: 34
has implemented and maintains a

QUALITY MANAGEMENT SYSTEM

which fulfills the requirements of the following standard

ISO 9001:2008

Issued on:	2016-02-29
Validity date:	2018-09-14
Quality Austria certified since:	1998-12-21

Registration Number: AT-01432/0

Michael Drechsel
President of IQNet

Mag. Friedrich Khuen-Belasi
Authorised Representative of Quality Austria

qualityaustria
Succeed with Quality

IQNet Partners*:
AENOR *Spain* AFNOR Certification *France* AIB-Vinçotte International *Belgium* APCER *Portugal* CCC *Cyprus*
CISQ *Italy* CQC *China* CQM *China* CQS *Czech Republic* Cro Cert *Croatia* DQS Holding GmbH *Germany*
FCAV *Brazil* FONDONORMA *Venezuela* ICONTEC *Colombia* IMNC *Mexico* Inspecta Certification *Finland* INTECO *Costa Rica*
IRAM *Argentina* JQA *Japan* KFQ *Korea* MIRTEC *Greece* MSZT *Hungary* Nemko AS *Norway* NSAI *Ireland* PCBC *Poland*
Quality Austria *Austria* RR *Russia* SIGE *Mexico* SII *Israel* SIQ *Slovenia* SIRIM QAS International *Malaysia*
SQS *Switzerland* SRAC *Romania* TEST St Petersburg *Russia* TSE *Turkey* YUQS *Serbia*
IQNet is represented in the USA by: AFNOR Certification, CISQ, DQS Holding GmbH and NSAI Inc.
* The list of IQNet partners is valid at the time of issue of this certificate. Updated information is available under www.iqnet-certification.com

qualityaustria
Succeed with Quality

CERTIFICATE

Quality Austria - Trainings, Zertifizierungs und Begutachtungs GmbH awards this **quality**austria certificate to the following organisation:

This **quality**austria certificate confirms the application and further development of an effective

"INSTITUT ZA PUTEVE" A.D. BEOGRAD

Republic of Serbia, 11000 Belgrade, Kumodraska 257

Research work in field of road engineering, laboratory testing of roadbuilding materials, geologic -geotechnical research, making of geodesic base, studies and analysis of traffic and environment protection, professional supervision, laboratory testing, design of: highways, city roads, bridges, tunnels, airports and other engineering objects; expertise of tehnical documentation and objects in exploatation; certification of products.

The validity of the **quality**austria certificate will be maintained by annual surveillance audits and one renewal audit after three years.

QUALITY MANAGEMENT SYSTEM

complying with the requirements of standard

ISO 9001:2008

Registration No.: 01432/0

Date of initial issue: 21 December 1998

Valid until: 14 September 2018

qualityaustria

IQNet

Vienna, 29 February 2016

Quality Austria - Trainings, Zertifizierungs und Begutachtungs GmbH,
AT-1010 Vienna, Zelinkagasse 10/3

Konrad Scheiber
General Manager

Dr. Mag. Anni Koubek
Specialist representative

Quality Austria - Trainings, Zertifizierungs und Begutachtungs GmbH is accredited according to the Austrian Accreditation Act by the BMWFW (Federal Ministry of Science, Research and Economy).

Quality Austria is accredited as an organisation for environmental verification by the BMLFUW (Federal Ministry of Agriculture, Forestry, Environment and Water Management).

Quality Austria is authorized by the VDA (Association of the Automotive Industry).

For accreditation registration details please refer to the applicable decisions or recognition documents.

Quality Austria is the Austrian member of IQNet (International Certification Network).

Dok. Nr. FO_24_028

24e599bb-fa35-4bbe-952c-88eb6a877074

The current validity of the certificate is documented exclusively on the Internet under http://www.qualityaustria.com/en/cert EAC: 34

Република Србија
МИНИСТАРСТВО
ГРАЂЕВИНАРСТВА И УРБАНИЗМА

Број: 351-02-00140_1/2012-07
Датум: 17.12.2012. године
Београд, Немањина 22- 26

Решавајући по захтеву Саобраћајног института "ЦИП", д.о.о. - Београд, ул. Немањина бр. 6/IV, за издавање лиценце за израду техничке документације за објекте за које грађевинску дозволу издаје министарство надлежно за послове грађевинарства, или надлежни орган аутономне покрајине на основу члана 9. Закона о министарствима ("Службени гласник РС", бр. 72/2012), члана 126. став 4. и члана 222. став 2. Закона о планирању и изградњи ("Службени гласник РС", бр. 72/2009, 81/2009, 64/2010 и 24/2011), и члана 192. Закона о општем управном поступку ("Службени лист СРЈ", бр. 33/1997 и 31/2001 и "Службени гласник РС", бр. 30/2010), министар доноси

Р Е Ш Е Њ Е

1. Утврђује се да **Саобраћајни институт "ЦИП", д.о.о. - Београд, ул. Немањина бр. 6/IV, ИСПУЊАВА УСЛОВЕ** за добијање лиценце за израду техничке документације за објекте за које грађевинску дозволу издаје министарство надлежно за послове грађевинарства, или надлежни орган аутономне покрајине и то:

П030Е4 – пројеката управљања електромоторним погонима – аутоматика, мерења и регулација за објекте за прераду нафте и гаса, међународне и магистралне продуктоводе, гасоводе и нафтоводе за транспорт, за гасоводе називног радног натпритиска преко 16 бара, уколико прелазе најмање две општине, за складишта нафте, гаса и нафтних деривата капацитета преко 500 тона, за магистралне и регионалне топлодалеководе, за објекте за производњу биодизела

П031М1 – пројеката термотехничких, термоенергетских, процесних и гасних инсталација за објекте за прераду нафте и гаса

П032М1 – пројеката термотехничких, термоенергетских, процесних и гасних инсталација за међународне и магистралне продуктоводе, гасоводе и нафтоводе за транспорт, за гасоводе називног радног натпритиска преко 16 бара, уколико прелазе најмање две општине, за складишта нафте, гаса и нафтних деривата капацитета преко 500 тона

П033М1 – пројеката термотехничких, термоенергетских, процесних и гасних инсталација за магистралне и регионалне топлодалеководе

П040Е4 – пројеката управљања електромоторним погонима – аутоматика, мерења и регулација за објекте базне и прерађивачке хемијске индустрије, објекте црне и обојене металургије, објекте за прераду коже и крзна, објекте за прераду каучука, објекте за производњу целулозе и папира и објекте за прераду неметалних минералних сировина, осим објеката за примарну прераду украсног и другог камена, у складу са капацитетима дефинисаним у Уредби о утврђивању листе пројеката за које је обавезна процена утицаја и листе пројеката за које се може захтевати процена утицаја на животну средину

П040М3 – пројеката транспортних средстава, складишта и машинских конструкција и технологије за објекте базне и прерађивачке хемијске индустрије, објекте црне и обојене металургије, објекте за прераду коже и крзна, објекте за прераду каучука, објекте за производњу целулозе и папира и објекте за прераду неметалних минералних сировина, осим објеката за примарну прераду украсног и другог камена, у складу са капацитетима дефинисаним у Уредби о утврђивању листе пројеката за које је обавезна процена утицаја и листе пројеката за које се може захтевати процена утицаја на животну средину

П052Е4 – пројеката управљања електромоторним погонима – аутоматика, мерења и регулација за термоелектране снаге 10 и више MW

П053Е1 – пројеката електроенергетских инсталација високог и средњег напона за термоелектране-топлане електричне снаге 10 и више MW

П053Е4 – пројеката управљања електромоторним погонима – аутоматика, мерења и регулација за термоелектране-топлане електричне снаге 10 и више MW

П061Е1 – пројеката електроенергетских инсталација високог и средњег напона за далеководе напона 110 и више KV

П062Е1 – пројеката електроенергетских инсталација високог и средњег напона за трафостанице напона 110 и више KV

П071Г3 – хидротехничких пројеката за међурегионалне и регионалне објекте водоснабдевања и канализације

П072Г3 – хидротехничких пројеката за постројења за припрему воде за пиће капацитета преко 40 l/s

П073Т1 – пројеката технолошких процеса за постројења за пречишћавање отпадних вода у насељима преко 15.000 становника или капацитета преко 40 l/s

П080Г3 – хидротехничких пројеката за регулационе радове за заштиту од великих вода градских подручја и руралних површина већих од 300 ha

П090А1 – архитектонских пројеката за културна добра од изузетног значаја и њихове заштићене околине са јасно одређеним границама катастарских парцела, и културна добра уписана у Листу светске културне и природне баштине и објекте у заштићеним подручјима у складу са актом о заштити културних добара (осим претварања заједничких просторија у стан, односно пословни простор у заштићеној околини културних добара од изузетног значаја и културних добара уписаних у Листу светске културне баштине)

П090А2 – архитектонских пројеката за објекте у заштићеној околини културних добара од изузетног значаја са јасно одређеним границама катастарских парцела и културних добара уписаних у Листу светске културне и природне баштине и објекте у заштићеним подручјима у складу са актом о заштити културних добара (осим претварања заједничких просторија у стан, односно пословни простор у заштићеној околини културних добара од изузетног значаја и културних добара уписаних у Листу светске културне баштине), као и објекте у границама националног парка и објекте у границама заштите заштићеног природног добра од изузетног значаја (осим породичних стамбених објеката, пољопривредних и економских објеката и њима потребних објеката инфраструктуре, који се граде у селима), у складу са законом

П091А1 – архитектонских пројеката за објекте у границама националног парка и објекте у границама заштите заштићеног природног добра од изузетног значаја (осим породичних стамбених објеката, пољопривредних и економских објеката и њима потребних објеката инфраструктуре, који се граде у селима), у складу са законом

П093А2 – архитектонских пројеката за стамбене комплексе више породичног становања када је инвеститор РС

П131Г2 – пројеката саобраћајница за државне путеве првог и другог реда, путне објекте и саобраћајне прикључке на ове путеве и граничне прелазе

П131С1 – пројеката саобраћаја и саобраћајне сигнализације за државне путеве првог и другог реда, путне објекте и саобраћајне прикључке на ове путеве и граничне прелазе

П132Г1 – пројеката грађевинских конструкција за путне објекте

(мостове) за државне путеве првог и другог реда, путне објекте и саобраћајне прикључке на ове путеве и граничне прелазе

П133Г1 – пројеката грађевинских конструкција за путне објекте (тунеле) за државне путеве првог и другог реда, путне објекте и саобраћајне прикључке на ове путеве и граничне прелазе

П141Г2 – пројеката саобраћајница за јавне железничке инфраструктуре са прикључцима

П141С1 – пројеката саобраћаја и саобраћајне сигнализације за јавне железничке инфраструктуре са прикључцима

П141Е1 – пројеката електроенергетских инсталација високог и средњег напона за јавне железничке инфраструктуре са прикључцима

П141Е4 – пројеката управљања електромоторним погонима – аутоматика, мерења и регулација за јавне железничке инфраструктуре са прикључцима

П141М4 – пројеката машинских делова скретница, железничке опреме и прибора за јавне железничке инфраструктуре са прикључцима

П142Г1 – пројеката грађевинских конструкција за објекте на јавним железничким инфраструктурама са прикључцима (мостови)

П143Г1 – пројеката грађевинских конструкција за објекте на јавним железничким инфраструктурама са прикључцима (тунели)

П144Г1 – пројеката грађевинских конструкција за метрое

П144Г2 – пројеката саобраћајница за метрое

П144С1 – пројеката саобраћаја и саобраћајне сигнализације за метрое

П144Г3 – хидротехничких пројеката за метрое

П144Е1 – пројеката електроенергетских инсталација високог и средњег напона за метрое

П144Е4 – пројеката управљања електромоторним погонима – аутоматика, мерења и регулација за метрое

П144М1 – пројеката термотехничких, термоенергетских, процесних и гасних инсталација за метрое

П150Е3 – пројеката телекомуникационих мрежа и система за телекомуникационе објекте, односно мреже, системе или средства која су међународног и магистралног значаја

П151Е3 – пројеката телекомуникационих мрежа и система за телекомуникационе објекте, односно мреже, системе или средства која се граде на територији две или више општина

П180Г1 – пројеката грађевинских конструкција за регионалне депоније, односно депоније за одлагање неопасног отпада за подручје настањено са преко 200.000 становника

П180Т1 – пројеката технолошких процеса за регионалне депоније, односно депоније за одлагање неопасног отпада за подручје настањено са преко 200.000 становника

П180Г3 – хидротехничких пројеката за регионалне депоније, односно депоније за одлагање неопасног отпада за подручје настањено са преко 200.000 становника

П201Г1 – пројеката грађевинских конструкција за стадионе за 10.000 и више гледалаца
П202Г1 – пројеката грађевинских конструкција за објекте конструктивног распона 50 и више метара
П203Г1 – пројеката грађевинских конструкција за објекте висине 50 и више метара

2. Овим решењем престаје да важи решење број: 351-02-00140/2012-07 од 07.06.2012. године.

О б р а з л о ж е њ е

Саобраћајни институт "ЦИП", д.о.о. - Београд, ул. Немањина бр. 6/IV, поднело је овом министарству 26.10.2012. године захтев и 16.11.2012. године допуну захтева број: 351-02-00140/2012-07 за издавање лиценце за израду техничке документације за објекте за објекте за које грађевинску дозволу издаје министарство надлежно за послове грађевинарства, или надлежни орган аутономне покрајине.

Уз захтев за издавање лиценце достављена је сва потребна документација прописана чланом 126. Закона о планирању и изградњи ("Службени гласник РС", бр. 72/09, 81/09, 64/10 и 24/11) и чланом 4. Правилника о начину, поступку и садржини података за утврђивање испуњености услова за издавање лиценце за израду техничке документације и лиценце за грађење објеката за које одобрење за изградњу издаје министарство, односно аутономна покрајина, као и о условима за одузимање тих лиценци ("Службени гласник РС", бр. 114/04).

На седници стручне комисије образоване од стране министра, одржаној дана 28.11.2012. године утврђено је да подносилац захтева испуњава услове за добијање наведене лиценце, у смислу одредби чл. 126. Закона о планирању и изградњи и чл. 7. и чл. 14. Правилника о начину, поступку и садржини података за утврђивање испуњености услова за издавање лиценце за израду техничке документације и лиценце за грађење објеката за које одобрење за изградњу издаје министарство, односно аутономна покрајина, као и о условима за одузимање тих лиценци.

На основу изнетог, на предлог стручне комисије и члана 192. Закона о општем управном поступку, одлучено је као у диспозитиву решења.

Такса за ово решење наплаћена је у износу од 19.570,00 (деветнаестхиљадапетстоседамдесет) динара.

Упутство о правном средству: Ово решење је коначно у управном поступку и против њега се не може изјавити жалба, али се може покренути управни спор тужбом код Управног суда Србије у року од 30 дана од дана достављања.

Решење доставити: **подносиоцу захтева**, надлежној инспекцији и архиви овог министарства.

МИНИСТАР

мр Велимир Илић

СПИСАК ПРОЈЕКТНИХ ОРГАНИЗАЦИЈА

НОСИЛАЦ ПОСЛА : ИНСТИТУТ ЗА ПУТЕВЕ а.д. Београд

ПРОЈЕКТНА ОРГАНИЗАЦИЈА - УЧЕСНИК У ИЗРАДИ:

«САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП» д.о.о. Београд, ул. Немањина бр.6/IV, Генерални директор: Милутин Игњатовић, дипл.грађ.инж.

СПИСАК УЧЕСНИКА У ИЗРАДИ СТУДИЈЕ

На изради документације по уговору број: *(VIII-454-271)*

ОБЈЕКАТ: ДРЖАВНИ ПУТЕВИ I РЕДА

НАЗИВ ПРОЈЕКТА: СТУДИЈА ИСТРАЖИВАЊА СНЕЖНИХ НАНОСА НА ДРЖАВНИМ ПУТЕВИМА I РЕДА

БРОЈ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ: *1114*

Учествовали су:

СТРУЧНИ ТИМ:

др Владимир Ђурђевић, дипл. метеоролог
др Дејан Филиповић, дипл. просторни планер
мр Горица Алексић Милосављевић, дипл. хемичар
мр Јелена Секуловић, дипл.инж.технол.
др Ана Вуловић, дипл. просторни планер
Горан Шеница, дипл.грађ.инж.
Снежана Радуловић Јевремовић, дипл.грађ.инж.
Нада Драговић, дипл. инж.шумарства

САРАДНИЦИ:

ИНСТИТУТ ЗА ПУТЕВЕ а.д. Београд

Владан Тасић, дипл.инж.хидрогеол.
Мирослав Марић, дипл.прост.план.
Наташа Ђајић, дипл.грађ.инж.
Оливера Пешић, грађ.тех.

«САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП» д.о.о. Београд

Срђан Ђокић, дипл.грађ.инж.
Дејан Радуловић, дипл.прост.план.

Београд,

09. 2016.

ДИРЕКТОР ЗАВОДА ЗА ПРОЈЕКТОВАЊЕ ТРАСА

Душан Савковић, дипл.грађ.инж.

ИНСТИТУТ ЗА ПУТЕВЕ АД
БЕОГРАД
Бр. 03-2647
03.04.2016 год.
БЕОГРАД
Кумодрашка 257, фах 48-31

РЕШЕЊЕ

О ИМЕНОВАЊУ ЧЛАНОВА СТРУЧНОГ ТИМА ЗА СТУДИЈУ ИСТРАЖИВАЊА СНЕЖНИХ НАНОСА НА ДРЖАВНИМ ПУТЕВИМА I РЕДА

На основу члана 128а. Закона о планирању и изградњи ("Службени гласник РС", бр. 72/2009, 81/2009-исправка, 64/2010-одлука УС, 24/2011 и 121/2112, 42/2013-одлука УС, 50/2013-одлука УС, 98/2013, 132/2014 и 145/2014) као:

ЧЛАНОВИ СТРУЧНОГ ТИМА

за израду **СТУДИЈЕ ИСТРАЖИВАЊА СНЕЖНИХ НАНОСА НА ДРЖАВНИМ ПУТЕВИМА I РЕДА**

одређују се:

др Владимир Ђурђевић, дипл.метеоролог

др Дејан Филиповић, дипл.пр.планер

мр Горица Алексић Милосављевић, дипл.хем.
Саобраћајни институт ЦИП д.о.о. Београд

мр Јелена Секуловић, дипл.инж.технол. ..... број лиценце **371 4485 03**
Саобраћајни институт ЦИП д.о.о. Београд

др Ана Вуловић, дипл.пр.планер ..... број лиценце **100 0171 11**
Саобраћајни институт ЦИП д.о.о. Београд

Горан Шеница, дипл.грађ.инж. ..... број лиценце **315 5692 03**
Институт за путеве АД Београд

Снежана Радуловић Јевремовић, дипл.грађ.инж..... број лиценце **315 5693 03**
Институт за путеве АД Београд

Нада Драговић, дипл.шум.инж.
Институт за путеве АД Београд

Носилац израде пројектне документације: Институт за путеве АД Београд
Кумодрашка 257, 11000 Београд

Одговорно лице/заступник: мр Братислав Милић, дипл.грађ.инж.

Печат: ИНСТИТУТ ЗА ПУТЕВЕ БЕОГРАД 1

Потпис:

Учесник у изради пројектне документације: Саобраћајни институт ЦИП д.о.о. Београд
Немањина 6/IV, 11000 Београд

Број техничке документације: 1114

Место и датум: Београд, април 2016. год.

РЕПУБЛИКА СРБИЈА

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ФИЗИЧКИ ФАКУЛТЕТ

ДИПЛОМА

О СТЕЧЕНОМ НАУЧНОМ СТЕПЕНУ ДОКТОРА НАУКА

ЂУРЂЕВИЋ (Слободан) ВЛАДИМИР

РОЂЕН 24. АВГУСТА 1975. ГОДИНЕ У БЕОГРАДУ, ЗЕМУН, РЕПУБЛИКА СРБИЈА, ДАНА 22. МАРТА 2002. ГОДИНЕ СТЕКАО ЈЕ АКАДЕМСКИ НАЗИВ МАГИСТРА МЕТЕОРОЛОШКИХ НАУКА, А 19. НОВЕМБРА 2010. ГОДИНЕ ОДБРАНИО ЈЕ ДОКТОРСКУ ДИСЕРТАЦИЈУ НА ФИЗИЧКОМ ФАКУЛТЕТУ ПОД НАЗИВОМ „СИМУЛАЦИЈА КЛИМЕ И КЛИМАТСКИХ ПРОМЕНА У ЈУГОИСТОЧНОЈ ЕВРОПИ КОРИШЋЕЊЕМ РЕГИОНАЛНОГ КЛИМАТСКОГ МОДЕЛА".

НА ОСНОВУ ТОГА ИЗДАЈЕ МУ СЕ ОВА ДИПЛОМА О СТЕЧЕНОМ НАУЧНОМ СТЕПЕНУ

ДОКТОРА МЕТЕОРОЛОШКИХ НАУКА

Редни број из евиденције о издатим дипломама 13820

У Београду, 11. маја 2011. године

(М. П.)

ДЕКАН
др Љубиша Зековић

РЕКТОР
др Бранко Ковачевић

САВЕЗНА РЕПУБЛИКА ЈУГОСЛАВИЈА
РЕПУБЛИКА СРБИЈА

ГЕОГРАФСКИ ФАКУЛТЕТ
УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ

ДИПЛОМА

О СТЕЧЕНОМ НАУЧНОМ СТЕПЕНУ
ДОКТОРА НАУКА

ФИЛИПОВИЋ Јован ДЕЈАН

РОЂЕН 16. ЈУЛА 1968. ГОДИНЕ У БЕОГРАДУ, САВСКИ ВЕНАЦ, РЕПУБЛИКА СРБИЈА, ДАНА 12. МАРТА 1996. ГОДИНЕ СТЕКАО ЈЕ АКАДЕМСКИ НАЗИВ МАГИСТРА ПРОСТОРНОГ ПЛАНИРАЊА, А 12. МАЈА 2000. ГОДИНЕ ОДБРАНИО ЈЕ ДОКТОРСКУ ДИСЕРТАЦИЈУ НА ГЕОГРАФСКОМ ФАКУЛТЕТУ ПОД НАЗИВОМ „ГЕОПРОСТОРНО МОДЕЛОВАЊЕ РИЗИКА У ЖИВОТНОЈ СРЕДИНИ".

НА ОСНОВУ ТОГА ИЗДАЈЕ МУ СЕ ОВА ДИПЛОМА О СТЕЧЕНОМ НАУЧНОМ СТЕПЕНУ

ДОКТОРА ПРОСТОРНОГ ПЛАНИРАЊА

Редни број из евиденције о издатим дипломама 10339

У Београду, 16. маја 2000. године

ДЕКАН
др Братислав Атанацковић

(М.П.)

РЕКТОР
др Јагош Пурић

ПРОЈЕКТНИ ЗАДАТАК

III ПРОЈЕКТНИ ЗАДАТАК

1. ОПШТЕ

Снежни наноси представљају метеоролошку појаву која има значајан утицај на одржавање путева. Они су чест узрок застоја у друмском саобраћају током зимског периода, а могу довести и до потпуне дезорганизације. На местима на којима конфигурација терена, препреке или положај трасе смањују брзину ветра долази до таложења снега и настанка снежних наноса. Подаци о условима појаве снежних наноса представљају важан чинилац при пројектовању путева, а правовремени и поуздани метеоролошки подаци у фази експлоатације омогућавају квалитетно спровођење неопходних активности у циљу обезбеђења проходности путне инфраструктуре и безбедности саобраћаја.

2. ЦИЉ ИЗРАДЕ

Циљ израде Студије истраживања снежних наноса на државним путевима I реда је побољшање протока саобраћаја на мрежи државних путева у зимском периоду применом одговарајућих мера заштите од снежних наноса.

3. ЗАКОНСКИ ОКВИР И ДОСАДАШЊА ИСКУСТВА

Студија истраживања снежних наноса на државним путевима I реда треба да буде израђена у складу са Законом о јавним путевима („Службени Гласник РС" 101/05, 123/07, 101/11 и 93/12), Законом о безбедности саобраћаја („Службени Гласник РС" 41/09, 53/10 и 101/11), Правилником о одржавању магистралних и регионалних путева („Службени Гласник РС" 2/93) и Уредбом о категоризацији државних путева ("Сл. гл. РС", број 119/13 и 105/13), као и другим важећим законима и подзаконским актима која се односе на проблематику снежних наноса, а која су неопходна у процесу студије истраживања снежних наноса на мрежи државних путева I реда Републике Србије. У оквиру Студије дати упоредни пресек досадашњих искустава код нас и у свету, као и препоруке за евентуално усвајање страних правилника, упутстава и предлога мера заштите од појаве снежних наноса.

4. САДРЖАЈ СТУДИЈЕ

4.1. Прикупљање података

Уводне аналитичке и истраживачке активности које подразумевају сакупљање релевантних података који ће послужити у изради студије. Као полазна смерница за прикупљање података користити План зимског одржавања државних путева I и II реда у Републици Србији од 2007. до 2015. године, ЈП „Путеви Србије", као и податке релевантних предузећа, института и завода који се баве прикупљањем и дистрибуцијом података о падавинама, правцу и брзини ветра и појави снежних наноса.

4.2. Евиденција снежних наноса на путевима

Приказати просторну и временску расподелу места на државним путевима I реда са могућом појавом снежних наноса и са оценом ризика.

4.3. Утврђивање правилности појаве снежних наноса

Регистровањем потенцијално угрожених деоница и анализом података који се односе на ризична места, дати прогнозу правилности појаве снежних наноса на мрежи путева I реда.

4.4. Предлог мера заштите

Утврдити скуп могућих превентивних мера у спречавању појаве снежних наноса у фази пројектовања трасе пута и за места високог ризика на постојећој путној мрежи предложити конкретне мере заштите од завејавања на нивоу идејног решења (трајним или привременим конструкцијама за промену смера и интензитета ветра).

5. ОБАВЕЗЕ УГОВОРЕНИХ СТРАНА И ИЗВЕШТАВАЊЕ

Нацрт – радна верзија студије ће бити достављена Наручиоцу уз месечне привремене ситуације, у електронској форми, на српском језику, најкасније 70 (седамдесет) дана од дана закључења уговора. По достављању радне верзије студије и позитивног мишљења стручне комисије коју образује ЈП „Путеви Србије“ приступа се изради финалне верзије.

Финална Студија ће бити достављена Наручиоцу у року од највише 20 (двадесет) дана од дана достављања позитивног мишљења стручне комисије ЈП „Путеви Србије“. Добављач ће доставити Студију у штампаној форми, у 3 (три) примерка у формату А4 на српском језику, ћириличним писмом и 1 (један) примерак у дигитализованом облику на CD-у.

Јавно предузеће „Путеви Србије“ ће задржати сва права над свим радним белешкама, прикупљеним и обрађеним подацима, техничким материјалима израђеним у току пројекта, нацртима и коначним документима и др. Подаци из Студије могу да се користе при изради пројектне документације, уз сагласност Сектора за стратегију, пројектовање и развој Јавног предузећа „Путеви Србије“. Одобрена финална верзија Студије ће моћи да се дистрибуира и објављује у јавности, штампаним и електронским медијима након одобрења од стране Наручиоца.

СТУДИЈА ИСТРАЖИВАЊА СНЕЖНИХ НАНОСА НА ДРЖАВНИМ ПУТЕВИМА I РЕДА

САДРЖАЈ

1. Увод 32
2. Циљ израде 34
3. Законски оквир и досадашња искуства 35
4. Прикупљање података 36
5. Евиденција снежних наноса на путевима 37
6. Утврђивање правилности појаве снежних наноса 48
6.1 Атмосферски процеси релевантни за транспорт снега и појаву наноса 48
6.2 Транспорт снега ветром 49
6.3 Транспорт акумулираног снега реалокацијом 53
6.4 Однос транспорта ветром и транспорта реалокацијом 58
7. Предлог мера заштите 60
7.1 Мере заштите у фази пројектовања 60
7.1.1 Предвиђање формирања снежних наноса 60
7.1.2 Смернице за избор локације и положај осовине пута 62
7.1.3 Смернице за пројектовање попречних профила 64
7.1.4 Попречни нагиб коловоза 71
7.1.5 Аутопутеви са разделним појасом 72
7.2 Конструкције за заштиту од снежних наноса 73
7.2.1 Одређивање висине конструкције за заштиту од снежних наноса 73
7.2.2 Изглед снежног наноса који се формира око заштитне конструкције 75
7.2.3 Различите врсте конструкција за заштиту од снежних наноса 77
7.2.4 Положај и удаљеност заштитне конструкције у односу на пут 90
7.3 Вегетација у функцији заштите од снежних наноса 91
7.4 Идејно решење конкретних мера заштите од појаве снежних наноса 93
7.4.1 Постојеће стање 94
7.4.2 Пројектовано решење 94
7.4.3 Прорачун висине и положаја конструкције за заштиту од наноса 94
ЛИТЕРАТУРА 96
ПРИЛОЗИ 97
ЧЕК ЛИСТЕ ЗА ОЦЕНУ ПРОБЛЕМАТИЧНИХ ЛОКАЦИЈА 98
МОГУЋИ ТРАНСПОРТ СНЕГА ВЕТРОМ И РЕАЛОКАЦИЈОМ 102
ЕВИДЕНЦИЈЕ СНЕЖНИХ НАНОСА НА ПУТЕВИМА ОД СТРАНЕ АНГАЖОВАНИХ ПЗП 107
ИДЕЈНО РЕШЕЊЕ КОНКРЕТНИХ МЕРА ЗАШТИТЕ 108

ИЛУСТРАЦИЈЕ

Слика 4-1 Мрежа државних путева Републике Србије по предузећима која су била ангажована на њиховом одржавању у зимском периоду 36

Слика 6.2-2 Могући транспорт снега ветром Qu, у kg/dan/m, током децембра, на путевима прве и друге категорије.Тачке на графику представљају почетак георефернцираног елемента....50

Слика 6.2-3 Могући транспорт снега ветром Qu, у kg/dan/m, током јануара, на путевима прве и друге категорије.Тачке на графику представљају почетак георефернцираног елемента 51

Слика 6.2-4 Могући транспорт снега ветром Qu, у kg/dan/m, током фебруара, на путевима прве и друге категорије.Тачке на графику представљају почетак георефернцираног елемента....52

Слика 6.2-5 Емпириска кумулативна функција густине расподеле могућег транспорта снега ветром Qu 53

Слика 6.3-6 Могући транспорт снега реалокацијом Qs, у kg/dan/m, током децембра, на путевима прве и друге категорије.Тачке на графику представљају почетак георефернцираног елемента....55

Слика 6.3-7 Могући транспорт снега реалокацијом Qs, у kg/dan/m, током јануара, на путевима прве и друге категорије.Тачке на графику представљају почетак георефернцираног елемента. 56

Слика 6.3-8 Могући транспорт снега реалокацијом Qs, у kg/dan/m, током фебруара, на путевима прве и друге категорије.Тачке на графику представљају почетак георефернцираног елемента. 57

Слика 6.3-9 Емпириска кумулативна функција густине расподеле могућег транспорта снега реалокацијом Qs. 58

Слика 7.1.1-10 Предвиђање формирања снежних наноса 61

Слика 7.1.1-11 Стварање снежног наноса из сегмената 62

Слика 7.1.1-12 Изглед снежног наноса у зависности од детаљности прорачуна 62

Слика 7.1.2-13 Избор локације пута у зависности од ризика за настајање снежних наноса....63

Слика 7.1.2-14 Изложеност ветру у зависности од положаја осовине и ширине зоне рашчишћавања у шумовитим пределима....64

Слика 7.1.2-15 Различит положај осовине и утицај надувавања снега приликом изласка пута на чистину....64

Слика 7.1.3-16 Наноси снега поред пута утичу на лошу видљивост 65

Слика 7.1.3-17 Минимална висина насипа....65

Слика 7.1.3- 18 Вртложно кретање ваздуха услед промене нагиба терена 66

Слика 7.1.3-19 Попречни пресек високог насипа у облику крова....67

Слика 7.1.3-20 Различите врсте наноса који се формирају у засецима и усеку....67

Слика 7.1.3-21 Изглед терена уз ветар и његов утицај на профил снежног наноса 68

Слика 7.1.3-22 Модификација попречног пресека помоћу модела за предвиђање формирања снежних наноса 68

Слика 7.1.3-23 Попречни пресек засека када је страна одакле дува ветар заравњена или нагнута ка путу....69

Слика 7.1.3-24 Заравњен врх засека 69

Слика 7.1.3-25 Терасасти засек са смањеним обимом ископавања 70

Слика 7.1.3- 26 Профил у усеку....70

Слика 7.1.3-27 Профил у стенском засеку са помоћном траком....71

Слика 7.1.4-28 Ефекат попречног нагиба коловоза на стварање снежних наноса у зависности од геометрије терена низ ветар 72

Слика 7.1.5-29 Препоручене смернице за релативну висину смерова између којих је разделни појас.72

Слика 7.2.1-30 Дијаграм транмспортне дистанце са које се покреће снег....74

Слика 7.2.2-31 Утицај порозности заштитне конструкције на облик и распрострањеност снежног наноса 75

Слика 7.2.2-32 Изглед снежног наноса на крају заштитне конструкције (Tabler, R.D. 2003) 75

Слика 7.2.2-33 Изглед наноса снега низ ветар од заштитне конструкције и ефекат тзв. „заобљених крајева“ 76

Слика 7.2.2-34 Утицај топографије на изглед наноса снега 77

Слика 7.2.3-35 Радници који постављају "Вајоминг" заштитну конструкцију (Tabler, R.D. 2003) 78
Слика 7.2.3-36 "Вајоминг" заштитна конструкција висине 3m, поглед спреда (Tabler, R.D. 2003).....78
Слика 7.2.3-37 "Вајоминг" заштитна конструкција висине 3m, поглед са стране (Tabler, R.D. 2003) 79
Слика 7.2.3- 38 Детаљ повезивања делова конструкције (Tabler, R.D. 2003).....80
Слика 7.2.3- 39 Пример доброг и лошег преклапања панела (Tabler, R.D. 2003) 80
Слика 7.2.3-40 "Норвешка" заштитна конструкција (Tabler, R.D. 2003) 81
Слика 7.2.3-41 Синтетичка заштитна конструкција која није правилно развучена пре монтирања на стубове (лево) и правилно развучена (десно) (Tabler, R.D. 2003) 82
Слика 7.2.3- 42 Пример две мреже које имају сличну порозност, али десна има сувише мале отворе и није погодна за заштитне конструкције (Tabler, R.D. 2003) 82
Слика 7.2.3-43 Полимер-жичане траке (Tabler, R.D. 2003) 82
Слика 7.2.3-44 Сегмент PARAWEB мреже (лево) и издвојена полисетерска влакна (десно) (Tabler, R.D. 2003) 83
Слика 7.2.3- 45 Заштитна конструкција са PARAWEB мрежом (Tabler, R.D. 2003).....83
Слика 7.2.3-46 Постављање "TENSAR" привремене заштитне конструкције (лево) и панели у функцији (десно) (Tabler, R.D. 2003) 84
Слика 7.2.3-47 Повезивање панела помоћу ребрасте арматуре и подлошки (Tabler, R.D. 2003) 85
Слика 7.2.3-48 "TENSAR" заштитна конструкција висине 2.4m, поглед спреда (Tabler, R.D. 2003) 86
Слика 7.2.3-49 "TENSAR" заштитна конструкција, детаљ А (лево), детаљ В (десно) (Tabler, R.D. 2003) 86
Слика 7.2.3-50 "TENSAR" заштитна конструкција, пресек B-B (Tabler, R.D. 2003) 87
Слика 7.2.3-51 "TENSAR" заштитна конструкција висине 2.4 m, поглед са стране (Tabler, R.D. 2003)..87
Слика 7.2.3-52 "TENSAR" заштитна конструкција, пресек A-A (лево), косник (десно) (Tabler, R.D. 2003) 88
Слика 7.2.3-53 "TENSAR" заштитна конструкција, веза косника детаљ 1 (Tabler, R.D. 2003).....88
Слика 7.2.3-54 "TENSAR" заштитна конструкција, веза косника детаљ 2 (Tabler, R.D. 2003).....89
Слика 7.2.3-55 Усмеравајућа заштитна конструкција (Tabler, R.D. 2003).....89
Слика 7.2.4-56 Заштитна конструкција паралелна са осовином пута 90
Слика 7.2.4-57 Заштитна конструкција косо постављена у односу на осовину пута 90
Слика 7.2.4-58 Заштитна конструкција постављена у облику рибље кости.....91
Слика 7.3-59 Комбинована садња дрвећа и жбуња у зони денивелисаних укрштаја 92
Слика 7.3-60 Смернице за остављање редова кукуруза преко зиме 93

ТАБЕЛЕ

Табела 5-1 Подаци о појави снежних наноса на мрежи државних путева које одржава ПЗП Београд..37
Табела 5-2 Подаци о појави снежних наноса на мрежи државних путева које одржава ПЗП Панчево .38
Табела 5-3 Подаци о појави снежних наноса на мрежи државних путева које одржава ПЗП Ваљево..38
Табела 5-4 Подаци о појави снежних наноса на мрежи државних путева које одржава ПЗП Ивањица39
Табела 5-5 Подаци о појави снежних наноса на мрежи државних путева које одржава ПЗП Крушевац 39
Табела 5-6 Подаци о појави снежних наноса на мрежи државних путева које одржава ПЗП Суботица 39
Табела 5-7 Подаци о појави снежних наноса на мрежи државних путева које одржава ПЗП Пожаревац 40
Табела 5-8 Подаци о појави снежних наноса на мрежи државних путева које одржава ЈП Београдпут 41
Табела 5-9 Подаци о појави снежних наноса на мрежи државних путева које одржава ПЗП Нови Пазар 42
Табела 5-10 Подаци о појави снежних наноса на мрежи државних путева које одржава ПЗП Зајечар 42
Табела 5-11 Подаци о појави снежних наноса на мрежи државних путева које одржава ПЗП Пожега .43
Табела 5-12 Подаци о појави снежних наноса на мрежи државних путева које одржава ПЗП Ужице...43
Табела 5-13 Подаци о појави снежних наноса на мрежи државних путева које одржава ПЗП Ниш.....44
Табела 5-14 Подаци о појави снежних наноса на мрежи државних путева које одржава ПЗП Чачак ...45
Табела 5-15 Подаци о појави снежних наноса на мрежи државних путева које одржава ПЗП Врање..45
Табела 5-16 Подаци о појави снежних наноса на мрежи државних путева које одржава ПЗП Рума.....46
Табела 5-17 Подаци о појави снежних наноса на мрежи државних путева које одржава ПЗП Зрењанин (Средњи Банат).....46
Табела 7.2.3-18 Пречник, размак и сидрење дрвених стубова (Tabler, R.D. 2003).....84
Табела 7.4-19 Подаци о појави снежних наноса на на државном путу I-A1 реда, деоница Бачка Топола - Фекетић коју одржава ПЗП Суботица 94

1. Увод

На местима на којима морфолошке карактеристике терена, препреке или положај трасе смањују брзину ветра долази до таложења снега и настанка снежних наноса. Снежни наноси, може се рећи, представљају метеоролошку појаву која има значајан утицај на одржавање путева и чест су узрок застоја у друмском саобраћају током зимског периода.

Важан чинилац при пројектовању путева представљају подаци о условима појаве снежних наноса. До сада се анализи и оцени ризика од појаве снежних наноса на путевима првог реда није поклањало довољно пажње приликом фазе пројектовања саобраћајница. У фази експлоатације путева правовремени и поуздани метеоролошки подаци су основа за омогућавање квалитетног спровођења неопходних активности у циљу обезбеђења проходности путне инфраструктуре и безбедности саобраћаја.

Студија истраживања снежних наноса на државним путевима I реда, у Републици Србији, односи се на 692,97 km путева I реда са профилом аутопута и 4.109,41 km путева IБ реда, што укупно износи 4.802,38 km путева I реда.

Одржавање путева у зимском периоду, спречавање појаве поледице и уклањање снега и снежних наноса је веома одговоран посао који подразумева ангажовање великих ресурса у смислу материјала, радне снаге, специјализоване опреме, грађевинске механизације и смештајних капацитета. Потребна су велика финансијска средства и у условима када нема интензивних снежних падавина а када до њих дође ствари се прилично усложњавају. Појава снежних наноса на појединим деоницама доводи до непроходности путева и тиме ометања нормалног функционисања и комуникације становништва.

План одржавања државних путева I и II реда у зимском периоду који саставља ЈП "Путеви Србије" као управљач ових путева, је оквир за формирање детаљних планова свих предузећа за путеве са прецизним распоредом материјала, опреме механизације и особља по путним базама и седиштима предузећа. Предметна **Студија истраживања снежних наноса на државним путевима I реда** мора бити у директној корелацији са Планом зимског одржавања државних путева како би се обезбедили предуслови за безбедно одвијање саобраћаја и на критичним деоницама по питању снежних наноса.

Потребно је, у наредном периоду, као наставак овог истраживања, а на основу резултата и препорука предметне Студије, расположивих подлога, додатних података са терена и метода моделовања, урадити Акциони план по потенцијално критичним деоницама са снежним наносима. Такав план би представљао основу ЈП "Путеви Србије" да финансира у одговарајуће мере заштите како би се смањиле штете које овом предузећу наносе последице обуставе саобраћаја или "појачаног" зимског одржавања појединих деоница путева.

У студији „Study on Economic Benefits of RHMS of Serbia", The World Bank study group, која је урађена 2005. године идентификовани су временско зависни економски сектори у Републици Србији, удео ових сектора у бруто националном дохотку, евидентиране и процењене штете. Средњи годишњи економски губици у сектору одржавања путева, односно неповољних временских појава (снежни наноси и поледица) процењени су на око 3.500.000.000 динара. Настанак, обим и време

трајања природних непогода, у овом случају интензивног падања снега или преноса снежног покривача утицајем јаког ветра, у већини случајева се не могу унапред предвидети, али се за извесне појаве, на основу искустава, статистичких података и метода моделовања, а с обзиром на место појаве, може претпоставити да ће до њих доћи.

2. Циљ израде

Као што је претходно наведено, појава снежних наноса отежава одвијање саобраћаја, утиче на његову безбедност, утиче на оштећење коловоза и значајно повећава трошкове зимског одржавања путева, па је задатак Студије да се дају препоруке и предложе активности на заштити од појаве снежних наноса како би се набројани проблеми минимализовали.

Циљ израде **Студије истраживања снежних наноса на државним путевима I реда** је побољшање протока саобраћаја на мрежи државних путева у зимском периоду применом одговарајућих мера заштите од снежних наноса.

У односу на потенцијално угрожене деонице државних путева I реда један од излазних резултата Студије ће бити просторна и временска расподела места са појавом снежних наноса и дефинисање типских мера заштите за поједине карактеристичне деонице. Заштитне конструкције су се показале као добар пример у превенцији стварања снежних наноса на коловозу, смањења поледице и побољшања видљивости чиме ће се смањити трошкови уклањања снега, трошкови одржавања коловоза и смањити могућност удеса и колапса као последице снежних наноса.

Студија истраживања снежних наноса на државним путевима I реда ће бити основа како би се успоставио развијен, свеобухватан, ефикасан и ефективан систем за смањење ризика и последица од снежних наноса на државним путевима чиме се доприноси повећању безбедности одвијања саобраћаја, опште сигурности функционисања државних путева и смањења досадашњих штета које ЈП "Путеви Србије" трпе када дође до настанка ове врсте природне непогоде.

3. Законски оквир и досадашња искуства

Студија истраживања снежних наноса на државним путевима I реда је урађена у складу са Законом о јавним путевима ("Сл. Гласник РС", бр.101/05, 123/07, 101/11, 93/12 и 104/13) и Законом о безбедности саобраћаја ("Сл. Гласник РС", бр.41/09, 53/10, 101/11, 32/13-УС, 55/14, 96/15, 9/16-УС) као системским законима којима се регулише ова област. Државни путеви I реда су они путеви који саобраћајно повезују територију државе са мрежом европских путева, односно део су мреже европских путева, територију државе са територијом суседних држава, целокупну територију државе, као и привредно значајна насеља на територији државе.

Уредба о категоризацији државних путева ("Сл. Гласник РС", бр.105/13, 119/13 и 93/15) је прописала тј. извршила категоризацију државних путева чиме је за потребе израде Студије дефинисан просторни обухват државних путева I реда и они су представљали предмет Студије. Поред наведених закона, приликом израде Студије обрађивачи су поштовали и одредбе Правилника о одржавању магистралних и регионалних путева ("Сл. Гласник РС", бр.2/93) који у члановима 73-91 дефинише одржавање путева у зимском периоду. У циљу економичног организовања зимске службе, а зависно од конкретних метеоролошких услова постоје четири степена приправности зимске службе. За потребе Студије посебно су интересантни:

- III степен приправности, који се уводи када се погоршају метеоролошки услови (температура ваздуха испод 0^{o}C и предвиђају се снежне падавине),
- IV степен приправности, који се уводи када настану ванредно неповољне метеоролошке прилике када расположиви капацитети нису довољни да савладају временске непогоде и одрже проходност путева према плану зимске службе. Проглашавају се ванредни услови на путевима и активира ангажовање додатних капацитета из предузећа ван путне службе.

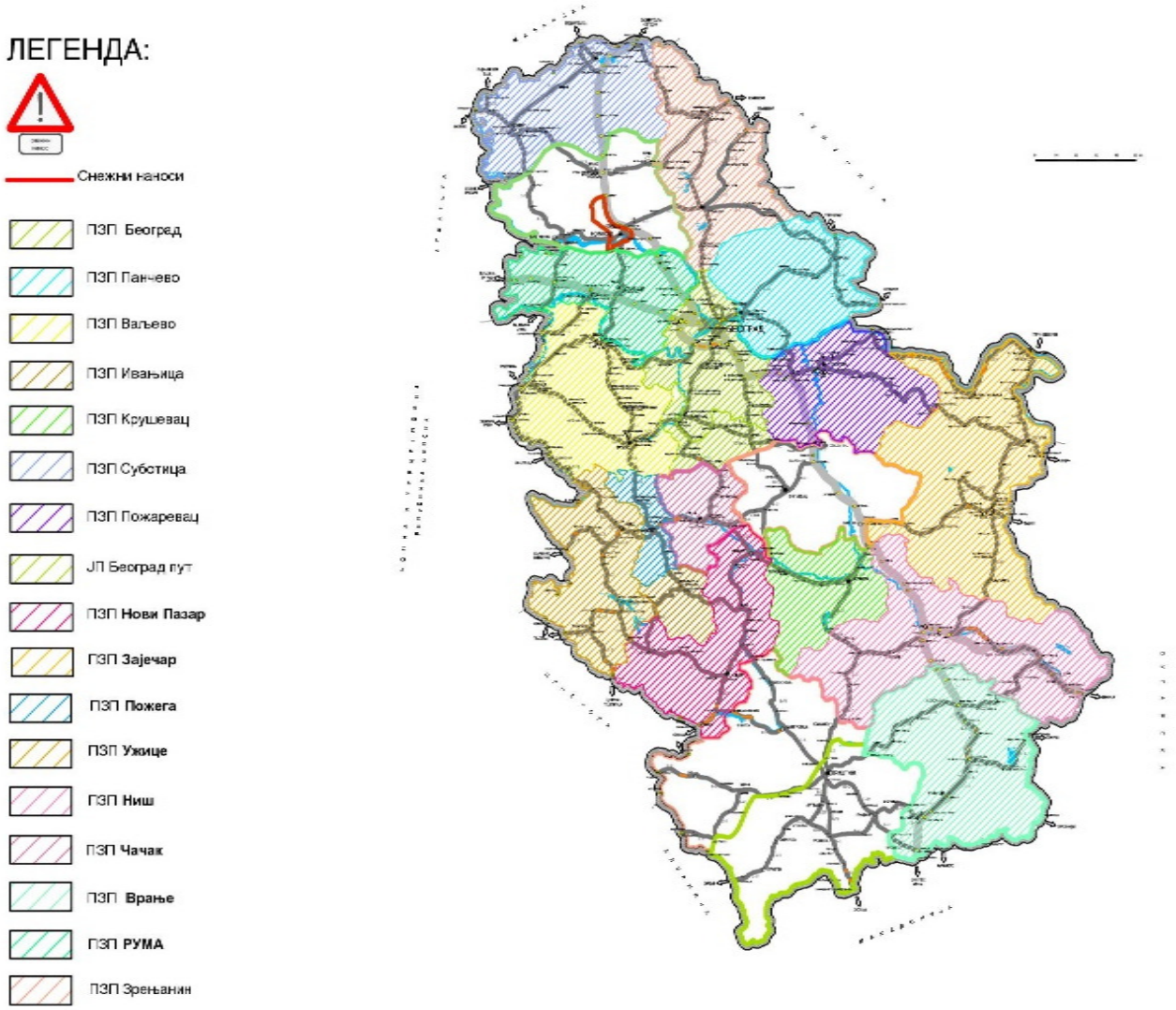
Одржавање путева у зимском периоду, у смислу наведеног Правилника, сматрају се радови и активности неопходни за обезбеђење проходности и безбедности саобраћаја, који могу бити угрожени појавама снежних падавина, завејавања путева услед дејства ветра, или поледице на коловозу услед ниске температуре или појаве ледене кише. Посебан план зимске службе прави се за ванредне услове којим се предвиђа употреба додатне механизације

У складу са законским надлежностима, Републички хидрометеоролошки завод својим јединственим хидрометеоролошким системом ране најаве интегрисаним у Национални систем заштите и спасавања Републике Србије, кроз перманентан 24-часовни рад организационих јединица укључених у систем ране најаве и упозорења, обезбеђује правовремене и поуздане метеоролошке и климатске информације, прогнозе и упозорења. У оквиру система ране најаве на територији Републике Србије, налази се 36 главних метеоролошких станица. У периоду од 2007.-2009.год РХМЗ је у својим подручним јединицама инсталирао још 28 аутоматских метеоролошких станица (АМС), тако да сада са својом мрежом метеоролошких станица задовољава стандарде које је прописала Светска метеоролошка организација (WMO). Ово је изузетно значајно ради систематског праћења и истраживања стања и промена времена, откривања, прогнозирања и ране најаве метеоролошких непогода и детекције климатских промена на територији Републике Србије.

4. Прикупљање података

Република Србија има 669,113 km путева I реда са профилом аутопута, 4.109,049 km путева IБ реда и 10.240,35 km путева II реда, дакле укупна дужина мреже државних путева I и II реда износи 15.018,510 km. Законом о јавним путевима ("Сл. Гласник Републике Србије" бр. 101/05) је одређено да се управљање државним путевима поверава ЈП "Путеви Србије" (раније Републичка дирекција за путеве).

Одржавање путева у зимском периоду врше специјализована предузећа за путеве са којима ЈП "Путеви Србије" има закључене уговоре. Од стране ЈП "Путеви Србије" у протеклом периоду било је ангажовано: 24 предузећа за путеве на одржавању комплене мреже државних путева Републике Србије и 2 предузећа која пружају услужну делатност: „Србијапут"-Београд и „Војводинапут"-Нови Сад, (слика 4-1). У циљу прикупљања података о појави снежних наноса на државним путевима I реда за период зима 2007-2015.година, контактирана су предузећа која су била ангажована на одржавању путева у зимском периоду (ПЗП).



Слика 4-1 Мрежа државних путева Републике Србије по предузећима која су била ангажована на њиховом одржавању у зимском периоду

5. Евиденција снежних наноса на путевима

Полазну основу за идентификацију просторне и временске расподеле места на државним путевима I реда на којима се формирају снежних наноси представљају подаци добијени од стране ангажованих ПЗП. На основу анализе достављених података извршена је идентификација места на мрежи државних путева на којима су се формирали снежни наноси у периоду 2007-2015 године. Подаци о појави снежних наноса на мрежи државних путева су систематизовани и приказани у табелама које следе (5-1- 5-17).

ПЗП Београд

Табела 5-1 Подаци о појави снежних наноса на мрежи државних путева које одржава ПЗП Београд

Ред. број	Ознака деонице	Саобраћајна деоница	Дужина наноса (km)	Деонице са појавом снежних наноса	Напомена
Број пута: 10					
88	01001/01002	Београд (штампарија) - петља Панчево	1,368	од 5+000 до 6+368 km	код петље Сибница
Траса пута 13 до изградње деонице петља Ковилово - Београд (штампарија)					
146	1399	петља Ковилово - петља Крњача	5,211	од 183+060 до 188+271 km	од петље Ковилово до Овче
Број пута: 22					
229	2201	петља Орловача - Рипањ	0,6	од 4+100 до 4+300 km од 6+200 до 6+600 km	Превој Рушањ - од пумпе Кнез петрол - до путне базе ПЗП Београд ад
245	2217	Угриновци - Бућин Гроб	0,55	од 104+200 до 104+750 km	деоница три траке на Руднику - превој Рудник (укрштање са путем II А152 скретање за Тополу)
Број пута: 25					
305	2502	Мали Пожаревац - Влашко Поље	0,2	од 4+300 до 4+500 km	
309	2506	Међулужје - Крчевац	0,65	од 26+800 до 27+450 km	деоница око места Белосавци
Број пута: 26					
320	2605	Обреновац (Звечка) - Дебрц	1	од 26+800 до 27+400 km од 33+600 до 34+000 km	Деоница кроз Ратаре и код места Ушће
Број пута: 27					
	2508	Топола - Топола (Наталинци)	0,2	од 165+550 до 165+750 km	Ђурђево

Укупна дужина наноса: 9,779 km

ПЗП Панчево

Табела 5-2 Подаци о појави снежних наноса на мрежи државних путева које одржава ПЗП Панчево

Ред. број	Ознака деонице	Саобраћајна деоница	Дужина наноса (km)	Деонице са појавом снежних наноса	Напомена
Број пута: 10					
92	1009	Панчево (Ковачица) - Алибунар (Пландиште)	7	од 20 до 22 km од 24 до 26 km од 32 до 33 km од 34,5 до 35 km од 40 до 41 km од 43,5 до 44 km	
95	1012	Банатски Карловац (Девојачки Бунар) - Уљма	2,5	од 65 до 66 km од 72,5 до 74 km	
98	1015	Вршац (Стража) - граница СРБ/РУМ (Ватин)	1,5	од 87,5 до 89 km	
Број пута: 14					
147	1401	Панчево (Ковин) - Ковин (Бела Црква)	5	од 7 до 9 km од 14 до15 km од 20 до 22 km	
148	1402	Ковин (Бела Црква) - граница АПВ (Ковин)	2	од 30 до 31 km од 34 до 35 km	
Број пута: 18					
176	1804	Сечањ (Неузина) - Пландиште	2,5	од 46 до 47,5 km од 56 до 57 km	
177	1805	Пландиште - Вршац (Пландиште)	12	од 69 до 70 km од 75 до 86 km	
178	1806	Вршац (Стража) - Стража	1	од 92 до 93 km	
179	1807	Стража - Бела Црква	1	од 109 до 109,5 km од 117 до 117,5 km	
180	1808	Бела Црква - граница СРБ/РУМ (Калуђерово)	2	од 120 до 122 km	

Укупна дужина наноса: 36,5 km

ПЗП Ваљево

Табела 5-3 Подаци о појави снежних наноса на мрежи државних путева које одржава ПЗП Ваљево

Ред. број	Ознака деонице	Саобраћајна деоница	Дужина наноса (km)	Деонице са појавом снежних наноса	Напомена
Број пута: 21					
212	2119	Коцељева (Новаци) - Дружетић (Јошева)	5	од 107 до 112 km	Константан успон од Коцељеве до Слатине где се сваке године појављују снежни наноси
213	2120	Дружетић (Јошева) - Дружетић (Памбуковица)	1	од 112 до 113 km	Константан успон од Коцељеве до Слатине где се сваке године појављују снежни наноси
215	2122	Гола Глава - Слатина	4	од 115 до 119 km	Константан успон од Коцељеве до Слатине где се

Ред. број	Ознака деонице	Саобраћајна деоница	Дужина наноса (km)	Деонице са појавом снежних наноса	Напомена
					сваке године појављују снежни наноси
216	2123	Слатина - Ваљево (Бранковина)	7	од 119 до 126 km	
219	2126	Ваљево (Брежђе) - Каона	10	од 145,3 до 155,3 km	
Број пута: 26					
330	2615	Прњавор - Липнички Шор	0.2	106* km	Надвожњак у Лешници
Број пута: 27					
341	2705	Крст - Завлака (Текериш)	1	од 12 до 13 km	Успон Гнила
346	2710	Осечина (Осладић) - Доња Каменица	3	од 55 до 58 km	

*- процењена дужина наноса је 0,2 km
Укупна дужина наноса: 31,2 km

ПЗП Ивањица

Табела 5-4 Подаци о појави снежних наноса на мрежи државних путева које одржава ПЗП Ивањица

Ред. број	Ознака деонице	Саобраћајна деоница	Дужина наноса (km)	Деонице са појавом снежних наноса	Напомена
Број пута: 21					
228	2135	Ивањица - Сјеница	1,3	од 261,5 до 262 km од 275,2 до 275,7 km од 277,4 до 277,7 km	

Укупна дужина наноса: 1,3 km

ПЗП Крушевац

Табела 5-5 Подаци о појави снежних наноса на мрежи државних путева које одржава ПЗП Крушевац

Ред. број	Ознака деонице	Саобраћајна деоница	Дужина наноса (km)	Деонице са појавом снежних наноса	Напомена
Број пута: 38					
533	3803	Крушевац (Јастребац) - Разбојна	8,362	од 28+641 до 37+003 km	у зони језера Ћелије

Укупна дужина наноса: 8,362 km

ПЗП Суботица

Табела 5-6 Подаци о појави снежних наноса на мрежи државних путева које одржава ПЗП Суботица

Ред. број	Ознака деонице	Саобраћајна деоница	Дужина наноса (km)	Деонице са појавом снежних наноса	Напомена
Број пута: А1					
2	1003/1004	петља Хоргош - петља Суботица север	2,5	од 7+500 до 10+000 km	
3	1005/1006	петља Суботица север - петља Суботица исток	3,2	16+000* km од 20+000 до 23+000 km	Надвожњак преко пруге km 16
4	1007/1008	петља Суботица исток - петља Суботица југ	1,2	од 24+000 до 25+000 km 25* km	Надвожњак преко пруге km 25
5	1009/1010	петља Суботица југ - петља Жедник	5	од 29+000 до 32+000 km од 34+000 до 36+000 km	
6	1011/1012	петља Жедник - петља Бачка Топола	4	од 41+000 до 45+000 km	

Ред. број	Ознака деонице	Саобраћајна деоница	Дужина наноса (km)	Деонице са појавом снежних наноса	Напомена
7	1013/1014	петља Бачка Топола - петља Мали Иђош	2	од 51+000 до 53+000 km	
8	1015/1016	петља Мали Иђош - петља Фекетић	15	од 56+000 до 71+000 km	
Траса пута 11 до изградње Y-крака					
103	1199	Суботица (Сомборски пут) - Суботица (Сомбор)	0,227	од 14+900 до 15+127	
Број пута: 12					
104	1201	Суботица (Сомбор) - Бајмок	1,2	од 1+000 до 1+500 km и од 4+000 до 4+300 km и од 15+000 до 15+400 km	
105	1202	Бајмок - Светозар Милетић	10,5	од 25+300 до 25+800 km од 30+000 до 40+000 km	
106	1203	Светозар Милетић - Сомбор (Бездан)	0,3	од 45+300 до 45+600 km	
109	1206	Сомбор (индустријска зона) - Српски Милетић	1,6	од 65+000 до 65+600 km од 70+000 до 70+300 km од 81+000 до 81+500 km од 82+300 до 82+500 km	
Број пута: 13					
130	1304	Кањижа - Нови Кнежевац (Ђала)	1,4	од 17+600 до 19+000 km	
133	1307	Чока (Сента) - Кикинда (Наково)	4	од 61+000 до 65+000	
			0,3	од 45+300 до 45+600 km	
Број пута: 15					
153	1502	Бездан - Сомбор (Бездан)	0,4	од 14+800 до 15+000 km од 17+000 до 17+200 km	
154	1503	Сомбор (индустријска зона) - Кљајићево (Светозар Милетић)	1	од 31+800 до 32+000 km од 34+000 до 34+200 km од 35+000 до 35+200 km од 41+000 до 41+400 km	
156	1505	Кљајићево (Бачки Соколац) - Кула (Бачка Топола)	2	од 43+000 до 45+000 km	
166	1515	Нови Бечеј (Башаид) - Кикинда (Нови Бечеј)	5	од 130+000 до 135+000 km	

*- процењена дужина наноса је 0,2 км
Укупна дужина наноса: 195,827 km

ПЗП Пожаревац

Табела 5-7 Подаци о појави снежних наноса на мрежи државних путева које одржава ПЗП Пожаревац

Ред. број	Ознака деонице	Саобраћајна деоница	Дужина наноса (km)	Деонице са појавом снежних наноса	Напомена
Број пута: 14					
		Граница АПВ - петља Смед. Радинац	7	од 36+917 до 43+917 km	местимично на целој деоници
		петља Смед. Радинац - петља Раља	0,7	од 49+260 до 49+960 km	скретања за Враново-н.р. Пожаревац
Број пута: 33					
		петља Салковац - петља Забрега	0,54	од 30+583 до- 30+873 km од 34+675 до 34+775 km од 36+025 до 36+175 km	Шапинско брдо Улаз у Забрегу Излаз из Забреге
		петља Забрега - петља Макце	2,2	од 37+225 до- 39+225	Забрега-

Ред. број	Ознака деонице	Саобраћајна деоница	Дужина наноса (km)	Деонице са појавом снежних наноса	Напомена
				41+200* km	скретање за Божевац на Дивану
		петља Макце - петља Љешница	0,6	44+500* km 47+850* km 50+900* km	код сметлишта Макце Излаз из Раброва ка Кучеву у Мустапићу код кафане
		петља Турија - петља Кучево	0,2	45+300* km	код винограда
		петља Кучево - петља Дебели луг	0,2	83+300* km	успон
Број пута: 34					
		петља Братинац - петља Берање	0,4	од 13+500 до 13+600 km од 15+586 до 15+886 km	скретање за Трњане долови поред ел. ограде
		петља Берање - петља Тополовник	1,5	од 18+186 до 19+686 km	од Атлантик пумпе до Берања

*- процењена дужина наноса је 0,2 км
Укупна дужина наноса: 13,34 km

ЈКП Београдпут

Табела 5-8 Подаци о појави снежних наноса на мрежи државних путева које одржава ЈП Београдпут

Ред. број	Ознака деонице	Саобраћајна деоница	Дужина наноса (km)	Деонице са појавом снежних наноса	Напомена
Број пута: А1					
22	1043/1044	петља Нови Бановци - петља Батајница	0,4	169+500,00* km 173+450,00* km	смер Батајница: јак ветар,локално навејавање
23	1045/1046	петља Батајница - петља Београд	0,6	.177+721,86* km 183+824,86* km 185+512,86* km	смер Остружница, јак ветра, наноси снега
25	1049/1050	петља Сурчин - петља Остружница	0,6	577+650,00* km 577+364,88* km 578+150,00* km	петља Остружница, јака магла, наноси снега, јак ветар

*- процењена дужина наноса је 0,2 км
Укупна дужина наноса: 1,6 km

Подаци су доступни само за период од 2014-2016 године, јер преостало време чишћење није било у њиховој надлежности.

ПЗП Нови Пазар

Табела 5-9 Подаци о појави снежних наноса на мрежи државних путева које одржава ПЗП Нови Пазар

Ред. број	Ознака деонице	Саобраћајна деоница	Дужина наноса (km)	Деонице са појавом снежних наноса	Напомена
Број пута: 21					
228	2135	Ивањица - Сјеница	6	од 288 до 294 km	
Број пута: 22					
262	2234	Нови Пазар (Брђани) - Рибариће	5	од 273 до 278 km	
Број пута: 29					
390	2905	Сјеница (Карајукића Бунари) - Сушица	7,5	од 66+500 до 74+000 km	
391	2906	Сушица - Дуга Пољана	3	од 74+000 до 77+000 km	

Укупна дужина наноса: 21,5 km

ПЗП Зајечар

Табела 5-10 Подаци о појави снежних наноса на мрежи државних путева које одржава ПЗП Зајечар

Ред. број	Ознака деонице	Саобраћајна деоница	Дужина наноса (km)	Деонице са појавом снежних наноса	Напомена
Број пута: 33					
439	3315	Мајданпек - Милошева Кула	2	од 119 до 121 km	
441	3317	Клокочевац - Плавна	1	од 158 до 159 km	
442	3318	Плавна - Штубик	1	од 165 до 166 km	
443	3319	Штубик - Буково	5,5	од 174,5 до 180 km	
Број пута: 34					
457	3410	Голубац - Доњи Милановац	15	од 17 до 27 km од 30 до 35 km	
Број пута 35					
463	3503	Кладово - Милутиновац	6	од 14 до 20 km	
464	3504	Милутиновац - Брза Паланка	5	од 25 до 30 km	
465	3505	Брза Паланка - Слатинска река (Слатина)	1,5	од 39 до 40,5 km	
466	3506	Слатинска река (Слатина) - Душановац	4,5	од 43,5 до 44,5 km од 45,5 до 47 km од 50,5 до 52,5 km	
467	3507	Душановац - Неготин (улаз)	3	од 57,5 до 58,5 km од 61 до 63 km	
469	3509	Буково - Салаш	14,5	од 72 - 83,5 km од 84,5 - 87,5 km	
470	3510	Салаш - Рготина	4	од 90 - 91 km од 93 - 94,5 km од 100 - 101,5 km	
481	3521	Књажевац - Сврљиг	5,2	од 165 до 170,2 km	
Број пута: 36					
515	3602	Давидовац (Поповац) - Грза	1	од 10 до 11 km	
516	3603	Грза - Стража	1,5	од 21 до 22,5 km	
517	3604	Стража - Мирово	8,5	од 23 до 25,5 km од 26,5 до 31,5 km од 39,5 до - 40,5 km	
518	3605	Мирово - Бољевац	1	од 42 до 43 km	
527	3614	Зајечар (Вршка Чука) - граница СРБ/БУГ (Вршка Чука)	3,5	од 89,5 до 90,5 km од 94 до 96,5 km	
Број пута: 37					
530	3703	Бор - Вражогрнац (Бор)	5,5	од 21 до 22 km	

Ред. број	Ознака деонице	Саобраћајна деоница	Дужина наноса (km)	Деонице са појавом снежних наноса	Напомена
				од 28 до 30,5 km од 34,5 до - 36,5 km	

Укупна дужина наноса: 89,2 km

ПЗП Пожега

Табела 5-11 Подаци о појави снежних наноса на мрежи државних путева које одржава ПЗП Пожега

Ред. број	Ознака деонице	Саобраћајна деоница	Дужина наноса (km)	Деонице са појавом снежних наноса	Напомена
Број пута: 21					
219	2126	Ваљево (Брежђе) - Каона	7,27	од 160,414 до 167,684 km	превој Букови
220	2127	Каона - Косјерић (Варда)	5,6	од 167,684 до 173,284 km	превој Букови

Укупна дужина наноса: 12,87 km

ПЗП Ужице

Табела 5-12 Подаци о појави снежних наноса на мрежи државних путева које одржава ПЗП Ужице

Ред. број	Ознака деонице	Саобраћајна деоница	Дужина наноса (km)	Деонице са појавом снежних наноса	Напомена
Број пута: 23					
287	2323	Сушица -Златибор	1,1	од 5+580 до 5+950 km од 6+840 до 7+570 km (Палисад)	наноси од 1-2 метра
289	2325	Рзав-Кокин Брод(Прибојска Бања)	3,31	од 0+450 - до1+050 km; од 2+530 до2+830 km (Смиљански закоси); од 4+120 до 4+340 km (Јокина ћуприја); од 8+950 до 9+220 km; од 9+520 до10+800 km; од 12+180 до12+400 km (Борова Глава); од13+000 до13+050 km (Шуљагићи); од13+300 до13+350 km (Шуљагића рампа); од13+650 до13+780 km (раван Чоловића); од14+800 до15+000 km (Пријеворац); од25+400km до25+470 km (превој Метаљка)	наноси од 1-2 метра
291	2327	Кокин Брод(Златарско језеро)-Нова Варош	0,1	од8+000 до8+100 km превој	наноси 1 метар
Број пута: 28					
379	2807	Дуб - Дубци	2,3	од 10+400 до12+700 km (Кадињача)	наноси 1,5-2 м, 2013. год. преко 2,5 м
383	2811	Сушица - Кремна	1,28	од10+550 до11+830 km (Локва)	наноси до 1,5 м
Број пута: 29					
386	2901	граница ЦГ/СРБ (Јабука) - Коловрат(Пријепоље)	1,95	од1+000 до1+850 km (Ранче поље); од 3+150 до 3+950 km (превој Јабука);	наноси од 1-2 метра

Ред. број	Ознака деонице	Саобраћајна деоница	Дужина наноса (km)	Деонице са појавом снежних наноса	Напомена
				од 8+150 до 8+700 km (Баре)	
387	2902	Нова Варош - Аљиновићи	1,37	од 5+250 до 5+500 km (Дрмановићи); од 8+000 до 8+250 km (превој код шумарске куће); од 15+600 до16+350 km (Аљиновићи); од 18+150 до 8+270 km (Аљиновићи)	наноси од 1-2 метра
388	2903	Аљиновићи - Сјеница	0,3	од 2+150 до2+450 km Округлица	наноси од 1-2 метра

Укупна дужина наноса: 11,71 km

ПЗП Ниш

Табела 5-13 Подаци о појави снежних наноса на мрежи државних путева које одржава ПЗП Ниш

Ред. број	Ознака деонице	Саобраћајна деоница	Дужина наноса (km)	Деонице са појавом снежних наноса	Напомена
Број пута:ИБ-35					
		Превој Тресибаба	6,39	од 170+361 до171+000 km	
		Драински пут-Вишњар	1,0	од177+500 до178+500 km	
		Превој Грамада	2,3	од189+200 до191+500 km	
		Надвожњак Врело-Ореовачки пут	0,3	од193+200 до193+500 km	
		Ореовачки пут-Јасеновик	0,7	од194+300 до195+000 km	
		Јасеновик- Малча	0,8	од195+200 до196+000 km	
		Петља Александрово- улаз у Мерошину	0,66	од206+340 до207+000 km	
		Дебело брдо-Југбогдановац	2,65	од212+350 до245+000 km	
		Концељска црква-гробље у Белољину	1,3	од234+700 до236+000 km	
		Излаз из Белољина-мост у Плочнику	2,0	од 239+500 до 241+500 km	
		Пепељевац-мост на Топлици	0,9	од 252+500 до253+400km	
Број пута:ИБ-38					
		Јанкова клисура-Ђуревац	5,944	од 45+006 до 50+500 km	
		Излаз из Блаца (Бела земља) - улаз у Белољин	7,0	од 57+000 до 64+000 km	
Број пута:ИБ-39					
		Гњилан- Блато	4,0	од 2+197 до 6+197 km	
		Блато-Доње Крњино	10,1	од 7+397 до 17+497 km	
		Љуберађа-Бољинице	10,1	од 31+181 до 41+281km	

Укупна дужина наноса: 56,144 km

ПЗП Чачак

Табела 5-14 Подаци о појави снежних наноса на мрежи државних путева које одржава ПЗП Чачак

Ред. број	Ознака деонице	Саобраћајна деоница	Дужина наноса (km)	Деонице са појавом снежних наноса	Напомена
Број пута: 22					
		Г. Милановац- Прељина	4,215	од 115+700 до 119+915 km	Брђанска клисура (зона изненадне појаве леда)
Број пута: 23					
		Коњевићи - Чачак (Дракчићи)	0,655	од 86+905 до 87+160 km од 88+443 до 88+843 km	Мост на Западној Морави Вијадукт (зона изненадне појаве леда)
		Чачак (Гуча)-Асановац	14,37	од 93+630 до 108 km	од Бељине до Овчар бање-клисура уз западну Мораву (зона изненадне појаве леда)
Број пута: 46					
		Кнић - Мрчајевци /Бресница - Марковића Брдо)	2	од 15+025 до 17+025 km	Успон

Укупна дужина наноса: 21,24 km

ПЗП Врање

Табела 5-15 Подаци о појави снежних наноса на мрежи државних путева које одржава ПЗП Врање

Ред. број	Ознака деонице	Саобраћајна деоница	Дужина наноса (km)	Деонице са појавом снежних наноса	Напомена
Број пута: 39					
		Мутиводе - Туларе	7,6	од 137+500 до 145+100 km	
		Коњино - Бошњаце	15,3	од 97+000 до 112+300 km	
		Лесковац - Власотинце	11,2	од 70+200 до 81+400 km	
Број пута: 40					
		Промаја -Перине бараке	10,5	од 30+500 до 41+000 km и	
Број пута 42					
		Петља Прешево- ж. пруга	1,25	од 0+000 до 1+250 km	
		Прешево (излаз)	1,65	од 7+200 до 8+850 km	
		Церевајка	1,6	од 13+450 до 15+050 km	
		Депце (прелаз)	0,8	од 19+700 до 20+500km	

Укупна дужина наноса: 49,9 km

ПЗП Рума

Табела 5-16 Подаци о појави снежних наноса на мрежи државних путева које одржава ПЗП Рума

Ред. број	Ознака деонице	Саобраћајна деоница	Дужина наноса (km)	Деонице са појавом снежних наноса	Напомена
Број пута: А1					
17	1033/1034	петља Бешка - петља Марадик	2,08	од 142+920 до 145+000km	обе стране
19	1037/1038	петља Инђија - петља Стара Пазова	6	од 153+000 до 159+000km	обе стране
20	1039/1040	петља Стара Пазова - петља Нова Пазова	0,24	од 160+000 до 165+240km	смер БГ-НС
Број пута: А3					
71	3005/3006	петља Адашевци - петља Кузмин	3,1	од 15+500 до 18+600km	смер БГ- ЗГ
72	3007/3008	петља Кузмин - петља Сремска Митровица	14,5	од 24+800 до 32+800 km од 34+100 до 40+600 km	смер БГ-ЗГ
73	3009/3010	петља Сремска Митровица - петља Рума	8,1	од 45+500 до 48+000km од 50+000 до 52+000 km од 52+800 до 55+300 km од 56+000 до 57+100 km	смер БГ-ЗГ
74	3011/3012	петља Рума - петља Пећинци	8,5	од 58+100 до 60+300 km од 61+700 до 64+850 km од 65+350 до 66+000 km од 67+000 до 69+500 km	смер БГ-ЗГ
75	3013/3014	петља Пећинци - петља Шимановци	9,5	од 72+000 до 76+000 km од 77+500 до 83+000 km	смер БГ-ЗГ
Број пута: 19					
183	1903	Ердевик - Кузмин (Кукујевци)	6,2	од 15+200 до 20+500 km од 21+900 до 22+800 km	десна страна смер Ердевик - Кузмин
Број пута: 21					
198	2105	Ириг (Врдник) - Рума (Путинци)	5,75	од 26+950 до 32+700 km	десна страна смер Ириг - Рума
202	2109	Рума (веза са А3) - Јарак	5,25	од 42+800 до 48+050	десна страна смер Рума - Јарак
203	2110	Јарак - граница АПВ (Шабац)	4,35	од 54+300 до 56+900 km од 60+050 до 61+800 km	десна страна смер Јарак - Шабац

Укупна дужина наноса: 73,57 km

ПЗП Зрењанин

Табела 5-17 Подаци о појави снежних наноса на мрежи државних путева које одржава ПЗП Зрењанин (Средњи Банат)

Ред. број	Ознака деонице	Саобраћајна деоница	Дужина наноса (km)	Деонице са појавом снежних наноса	Напомена
Број пута: 12					
		Жабаљ-Зрењанин	11,46	од 206+633 до 218+090 km	од моста на Тиси ка ЗР
		Житиште - Нова Црња	7	од 249+000 до 256+000 km	од Честерега до Бан. Карађорђева
Број пута: 13					

		Ечка - Чента	18,8	од 135+900 до 154+700 km	од Стајићева до Ченте
Број пута: 18					
		Зрењанин - Сутјеска (Сечањ)	6,78	од 1+493 до 8+271 km	од Зрењанина до Лазарева

Укупна дужина наноса: 44,04 km

Укупна дужина снежних наноса на државним путевима I реда износи 678,082 km. Подаци о дужини снежних наноса на подручјима које су у надлежности ПЗП Нови Сад, ПЗП Нови Сад 2, ПЗП Крагујевац, ПЗП Магистрала граница и ПЗП Метохија граница, нису достављени, што не значи да на територијама које су у њиховој надлезности нема снежних наноса.

У оквиру графичких прилога студије дате су карте мреже државних путева где су означена места на којима се јављају снежни наноси.

Увидом у расположиве податке о евиденцији појаве снежних наноса уочени су бројни недостаци. У циљу долажења до што ефикаснијих мера заштите и њиховог доброг спровођења, мора се побољшати ниво увида у постојеће стање на путној мрежи. Прикупљање података кроз попуњавање чек листи (видети у прилозима) које би биле достављене свим надлежним ПЗП-овима обезбедиле би се неопходне информације за дефинисање конкретних мера заштите од снежних наноса. Предложене чек листе садрже детаљне информације о локацији појаве (усек, насип, засек, правац, кривина, правац ветра, скица и др.), могући узрок појаве (вегетација, објекат, геометрија пута и др.) као и последице настале услед појаве снежних наноса.

6. Утврђивање правилности појаве снежних наноса

6.1 Атмосферски процеси релевантни за транспорт снега и појаву наноса

Процес турбулентне дифузије је најчешћи механизам транспорта снега који доводи до појаве снежних наноса, посебно када су у питању честице снега мањих димензија (Таблер, 2003). С'друге стране, интензитет процеса турбулентне дифузије у површинском подслоју плентарног граничног слоја атмосфере у директној је вези за профилом ветра у близини тла, који је дефинисан турбулентним флуксом количине кретања. У овим најнижим слојевима атмосфере у којима је брзина ветра условљена трењем о подлогу, вертикални профил ветра дефинисан је познатим логаритамским законом. Детаљно извођење овог закона може се наћи у публикацији Рајковића и Месингера (2002).

$$U = (2.5 * U_*)\ln(\frac{Z}{Z_0}) \qquad (1)$$

Где је:

U – брзина ветра на висини Z

U_* – брзина трења

Z_0 – висина храпавости

Вредност висине храпавости је углавном у опсегу од 0.001 cm изнад глатих површина до 30 cm и више изнад области покривених шумском вегетацијом. Брзина трења у механици флуда омогућава успостављање везе између брзине флуида и унутрашњег трења које постоји због вискозности флуида. Када се посматра интеракција ваздуха и чврсте подлоге преко које се ваздух креће, може се показати да је брзина трења једнака производу првог извода брзине ваздуха (тзв. смицање ветра) на додирној површини и коефицијена кинематичке вискозности. У случају површина покривених снегом, за висину храпавости трења обично се узима вредност 0.02 cm, која најчешће задовољава потребну тачност у инжињерским апликацијама. Такође за многе примене, посебно у случајевима када се користи средња вредност ветра, добијена осредњавањем преко дужих временских периода, као и у случајевима када је потребно знати профил у првих неколико десетина метра од тла, као прихватљива апроксимација логаритамског закона може се користити једноставнија степана једначина.

$$\frac{U_Z}{U_{10}} = (\frac{Z}{10})^{1/7} \qquad (2)$$

Где је:

U_Z – брзина ветра на висини Z

U_{10} – брзина ветра на 10 m

У наставку овог извештаја под "брзином ветра" сматраћемо ветар на 10 m од подлоге, који је израчунат на основу једначине (2) и у којој је U_Z средња брзина ветра узета из одговарајуће базе података дугорочних климатолошких вредности, која је дата на висини од 50 m .

Процес испаравања такође може бити значајан у случају транспорта преко дужих дистанци. Концептуални модел испаравања снега током транспорта, дефинисао је Таблер (1975), као

$$(\frac{M}{M_0}) \approx (0.14)^{F/T} \qquad (3)$$

Где је:

M – маса снега на крају транспорта

M_0 – маса снега на почетку транспорта

F – пређени пут током транспорта, који је најчешће дефинисан удаљеношћу између најближе препреке и места депозиције

T– максимални могући пређени пут који је довољан да честица снега потпуно испари.

У случају да је површина тла током пређеног пута хомогена, маса испареног снега током транспорта може се израчунати као

$$Q_{evap} = 1000 * S_{rwe} - 500 * T * S_{rwe} * (1 - 0.14^{\frac{F}{T}}) \qquad (4)$$

Где је:

Q_{evap}– изгубњена маса снега (kg по јединици дужине)

Srwe – реалоцирани снег изражен у метрима еквивалентне воде

F –дужина пута транспорта

T –максимална могућа дужина транспорта

Реалоцирани снег може се израчунати множењем висине осмотреног палог снега коефицијентом реалокације, чија је типична вредност на основу мерења од 0.2 до 0.3.

6.2 Транспорт снега ветром

Минимална брзина ветра која је поребна да би снег био траспортован зависи од карактеристика снега и густине ваздуха. Сув и лаган снег може бити транспортован већ при брзинама ветра од 5 m/s док су за траспорт тешког снега, са 'кором' на површини, потребне брзине су и преко 25 m/s. Транспорт снега обично престаје при брзинама ветра испод 5 m/s (Schmidt 1981; Tabler, Pomeroy, and Santana 1990). Највећи део транспорта снега ветром се дешава у првих неколико метара од тла, тако да се транспорт на већим висинама најчешће занемарује. У првих 5 m изнад тла, на основу регресионе једначине која повезује флукс масе и брзину ветра (Mellor and Fellers, 1986) траспорт снега се може израчунати уз помоћ једначине

$$Q_u = U^{3.8}/233847 \qquad (5)$$

Где је:

Q_u– транспорт изражен у kg/s/m

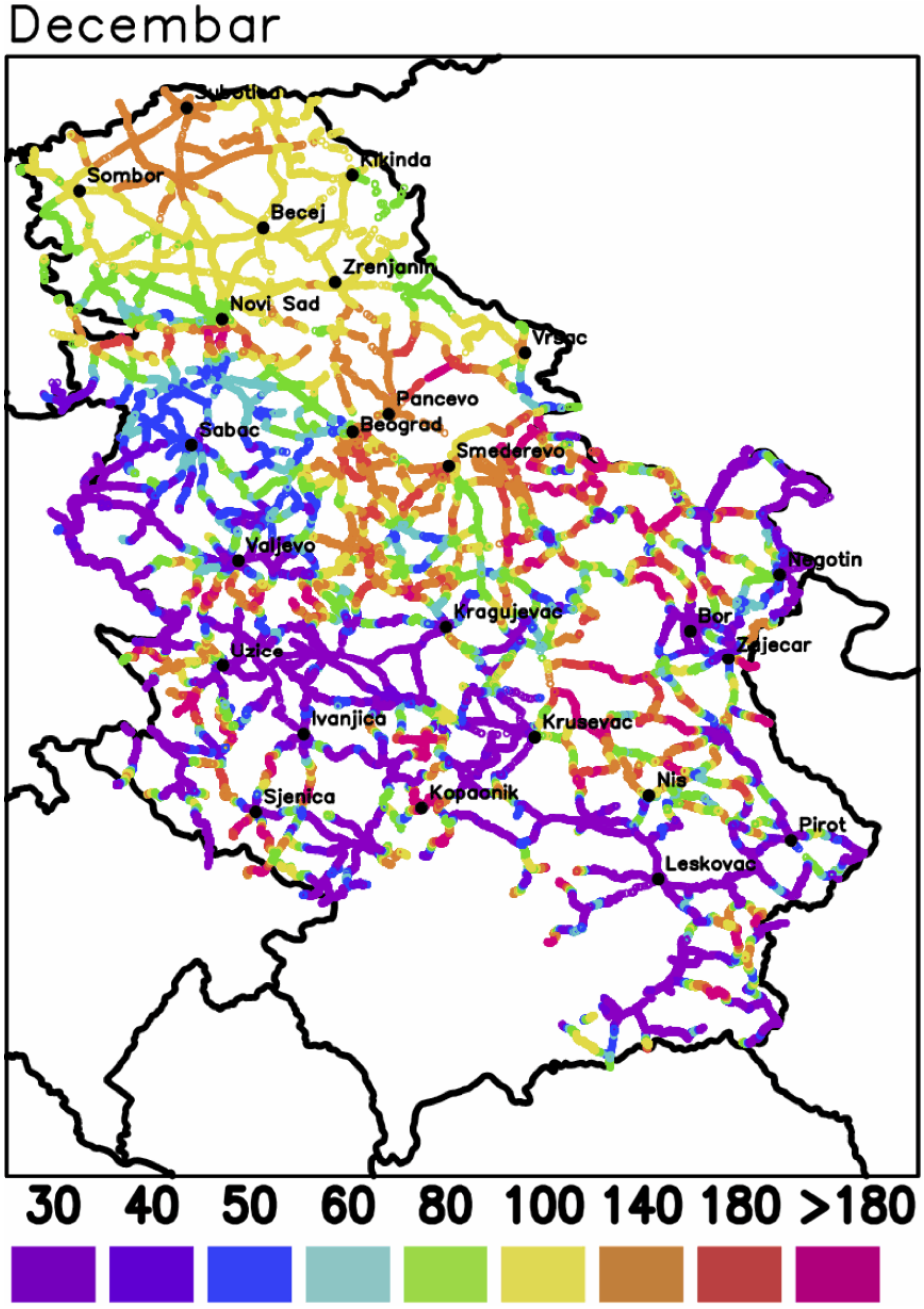
U – vetar na 10 m

На основу једначине (5) видимо да је транспорт снега изузетно остељив на брзину ветра, с'обзиром да дупло већа брина ветра узрокује приближно 14 пута већи транспорт.

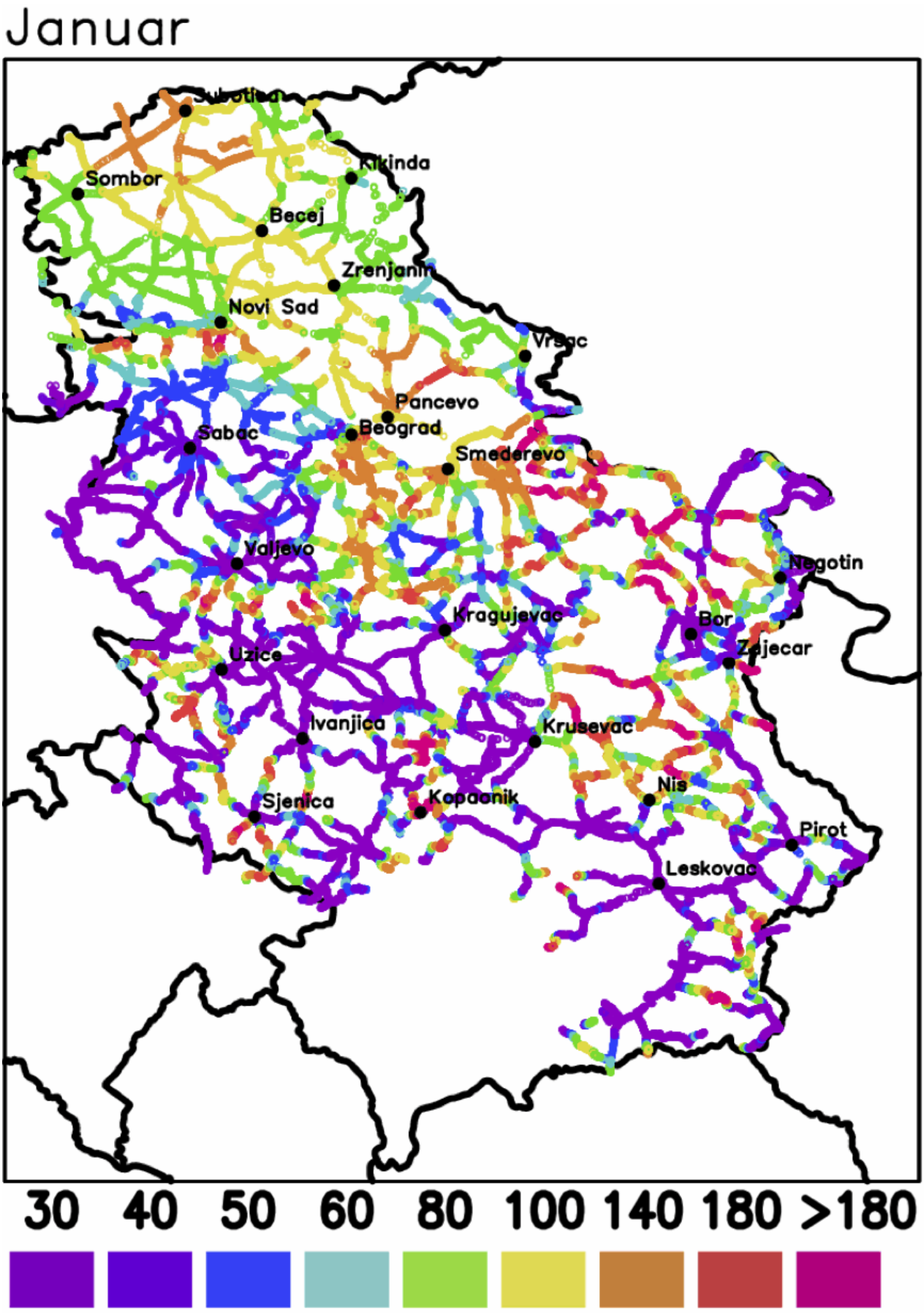
На основу једначине (5) израчунат је могући просечни транспорт снега на путевима прве и друге категорије у Републици Србији. Вредност брзине ветра на 10 метара узета је из базе података *Wind Atlas Balkan* (http://balkan.wind-index.com). У овој бази података дате су средње месечне брзине за период од 1981. до 2010. године добијене осредњавањем десетоминутних вредности, у правилној мрежи тачака са хоризонталном резолуцијом од 3 km. Десетоминутне вредности су добијене методом динамичке регионализације (енг. *dynamical downscaling*) глобалне реанализе атмосфере, коришћењем регионалног модела за симулацију времена и климе.

Метод динамичке регионализације посебно је погодан за добијање динамичких параметара атмосфере у правилној мрежи тачака, као што је ветар, и у предности је у односу на класичне методе интерполације из локација на којима се налазе метеоролошке станице, с'обзиром на високу зависност карактеристика ветра од локалне конфигурације терена. Оригинална висисна на којој је дат ветар у овој бази је 50 m, али коришћењем степеног закона израчунат је одговарајући ветар на 10 m. Мапа путева прве и друге категорије преузета је из базе података *Open Street Map* (http://download.geofabrik.de).

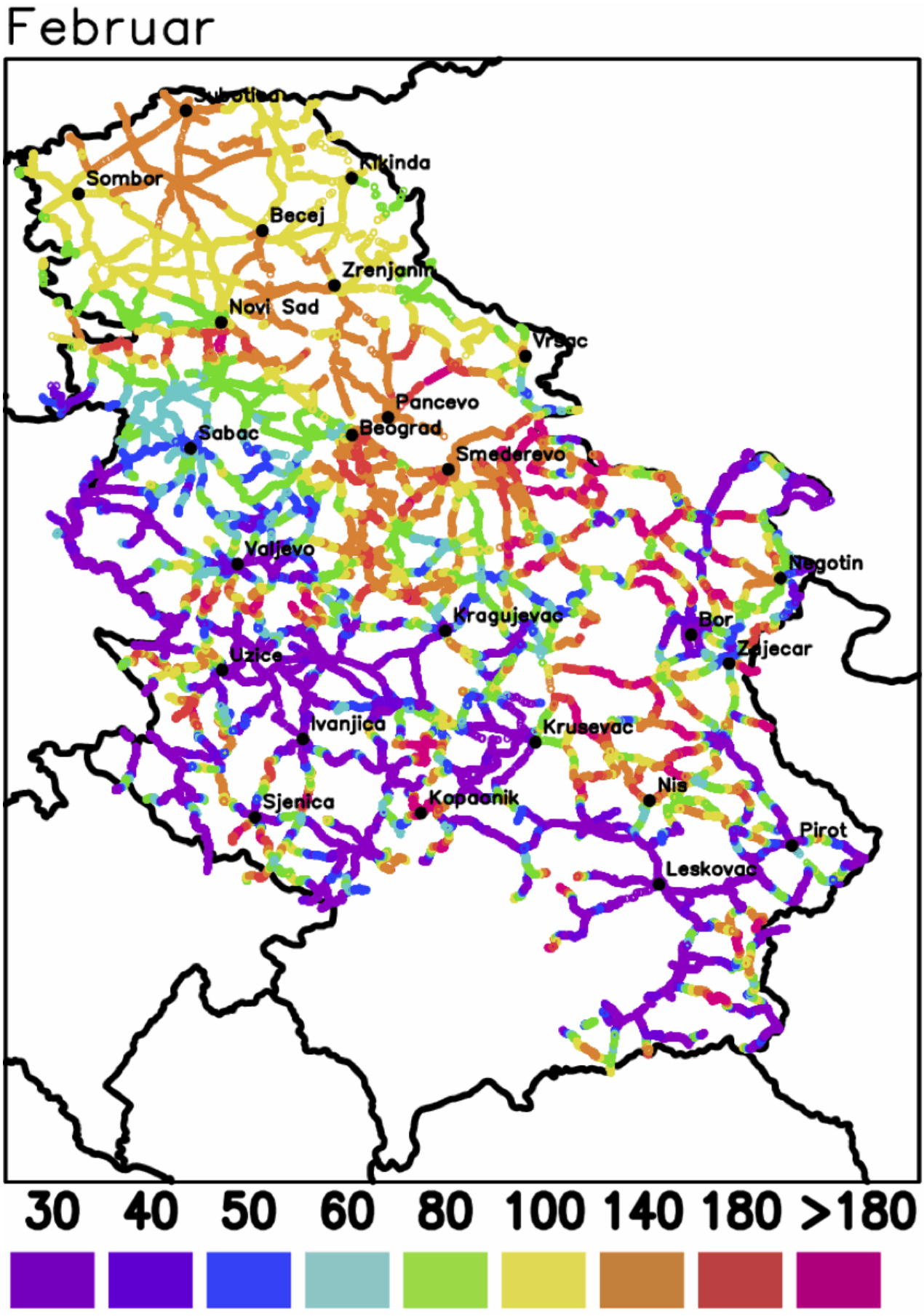
На сликама од 6.2-2 до 6.2-4 дате су вредности израчунатог могућег транспорта снега ветром на путевима прве и друге категорије за месеце децембар, јануар и фебруар у kg/dan/m. Како су вредности акумулираног снега током новембра и марта значајно мање на већем делу територије Србије, што повлачи и значајно мањи ризик од појаве наноса на путевима, слике за ова два месеца су дата у прилогу извештаја.



Слика 6.2-2 Могући транспорт снега ветром Qu, у kg/dan/m, током децембра, на путевима прве и друге категорије.Тачке на графику представљају почетак георефернцираног елемента

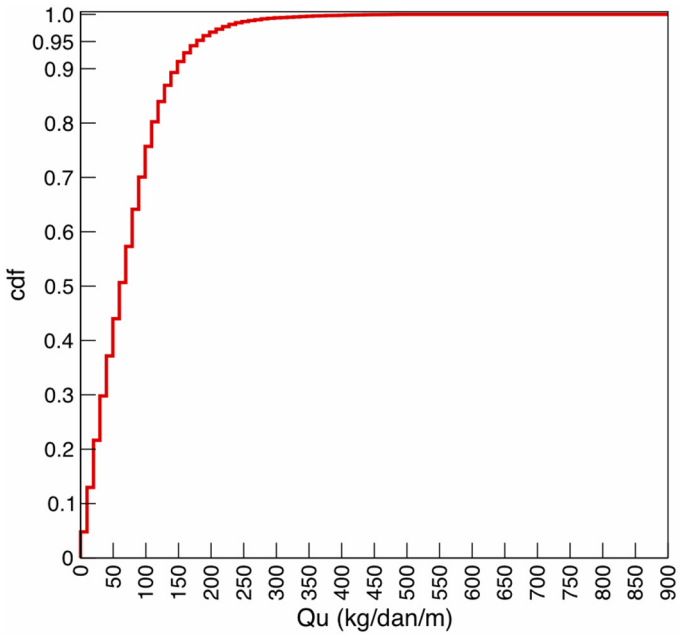


Слика 6.2-3 Могући транспорт снега ветром Qu, у kg/dan/m, током јануара, на путевима прве и друге категорије.Тачке на графику представљају почетак георефернцираног елемента



Слика 6.2-4 Могући транспорт снега ветром Qu, у kg/dan/m, током фебруара, на путевима прве и друге категорије.Тачке на графику представљају почетак георефернцираног елемента

На основу емпириске кумулативне функције расподеле могућих транспорта дуж изабраних путева (слика 6.2-5), одрђени су 90-ти и 95-ти перцентил расподеле као граничне вредности преко којих се могући транспорти могу сматрати високим (вредности веће од 90-ог перцентила) и врло високим (вредности веће од 95-ог перцентила), а који износе 140 kg/dan/m и 180 kg/dan/m респективно.



Слика 6.2-5 Емпириска кумулативна функција густине расподеле могућег транспорта снега ветром Qu

Пример прорачуна транспорта смега ветром

Претпоставимо да средња месечна брзина ветра за неку од локација, на висини од 50 m изнад тла, износи 10 m/s, према једначини 2 добијамо да је одговарајућа брзина на 10 m висине

$$U_{10}=U_{50}/(z/10)^{0.142}=5/(50/10)^{0.142}=3.97 \text{ m/s}$$

Према једначини 5 добијамо да је укупни дневни транспорт снега ветром, по јединици дужине, за дату локацију једнак

$$Q_u=(U_{10}^{3.8}/233847)*86400=(7.9^{3.8}/233847)*86400=69.8 \text{ kg/dan}$$

6.3 Транспорт акумулираног снега реалокацијом

Укупни транспорт услед реалокације акумулираног снега може се добити одузимањем количине која је испарила током транспорта (једначина 4) од укупне количине реалоцираног снега, односно овај транспорт се може изразити једначином

$$Q_{evap} = 500 * T * S_{rwe} * (1 - 0.14^{\frac{F}{T}}) \qquad (6)$$

Где је:

Q_s – транспорт у kg/m

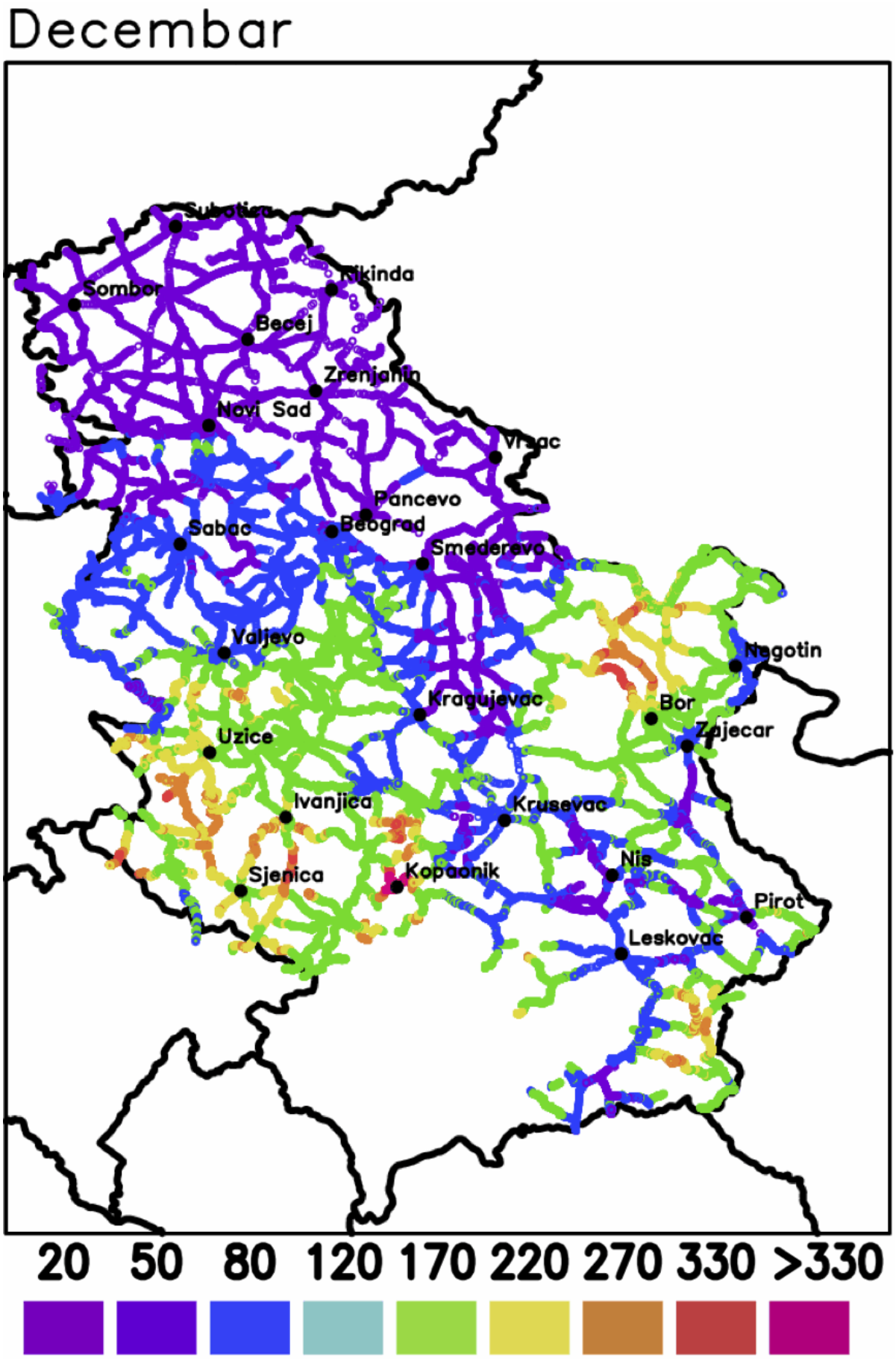
F – удаљеност између најближе препреке и места депозиције

T - максимални могући пређени пут.

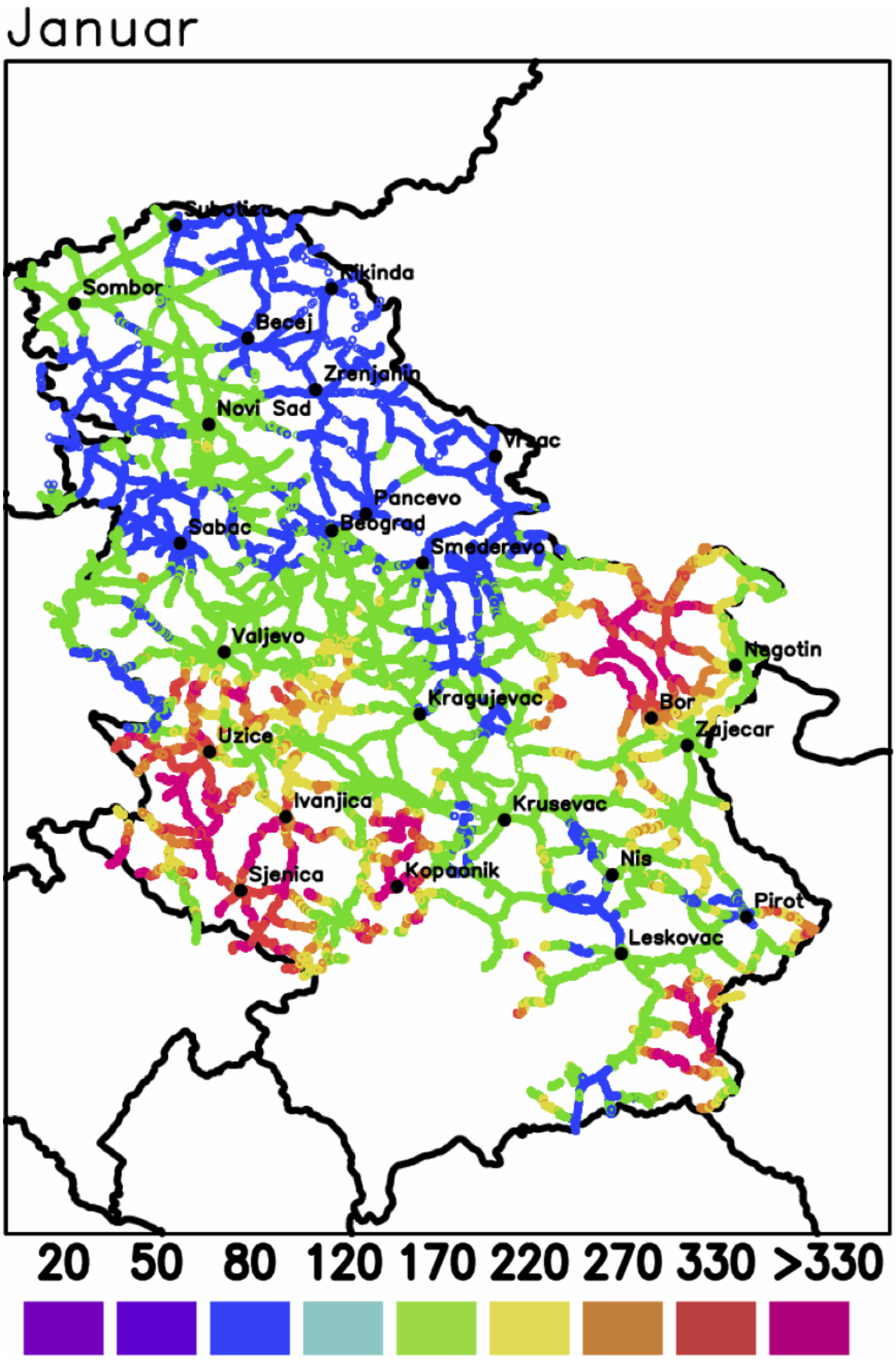
Вредност од 3000 m за максимални могући пређени пут задовољава потребе највећег броја апликација у којима се примењује ова једначина. За вредност *F* је по препоруци узета вредност од 300 m (Таблер, 2003).Прецизнија вредност *F* параметра могла би бити одрђена за локације за које постоје ортофото снимци, на основу којих би се тачније одредило просечно растојање препрека од пута. С'обзиром да је циљ ове студије релативно груба процена за целу територију, овај параметар је сматран константним.

Коришћењем једначине (6) ирачунат је просечни месечни транспорт снега реалокацијом на путевима прве и друге категорије у Републици Србији. Вредност реалоцираног акумулиранаог снега израчуната је коришћењем средњих осмотрених висина снежног покривача на метеоролошким и климатолошким станицама у Србији, преузетих из годишњака Републичког Хидрометеоролошког завода Србије, за период од 1981. до 2010. Конверзија из висине снежног покривача у висину еквивалентне воде урађена је уз претпоставку да је просечна густина снега 100 kg/m^3. Средње висине снежног покривача интерполисане су у правилну мрежу тачака са хоризонталним разлагањем од 1 km, из које су извучене вредности дуж путева.

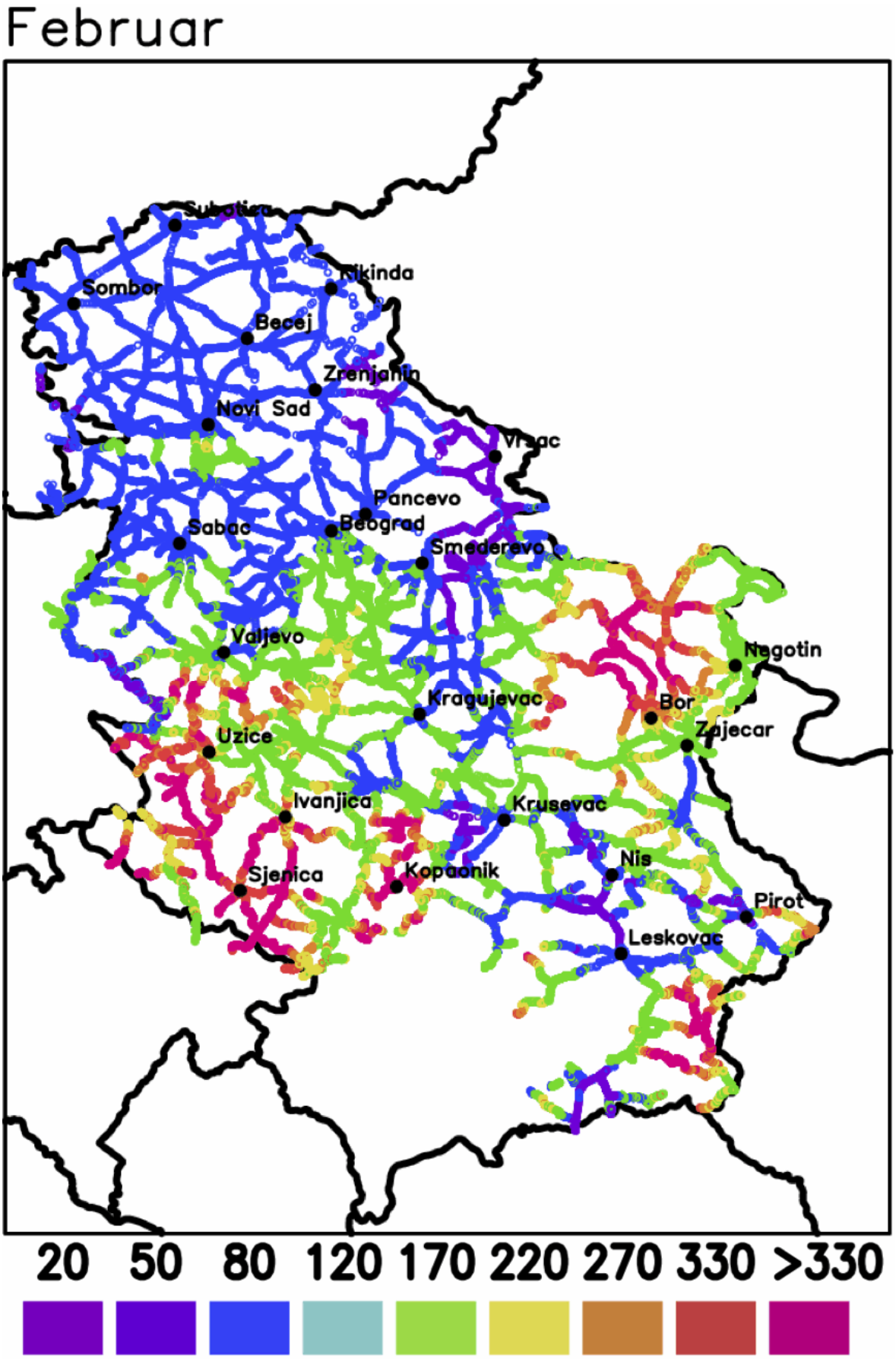
На сликама од 6.3-6 до 6.3-8 дате су вредности израчунатог просечног транспорта акумулираног снега реалокацијом на путевима прве и друге категорије за месеце децембар, јануар и фебруар у kg/dan/m. Слике за новембар и март дате су у прилогу.



Слика 6.3-6 Могући транспорт снега реалокацијом Qs, у kg/dan/m, током децембра, на путевима прве и друге категорије.Тачке на графику представљају почетак георефернцираног елемента

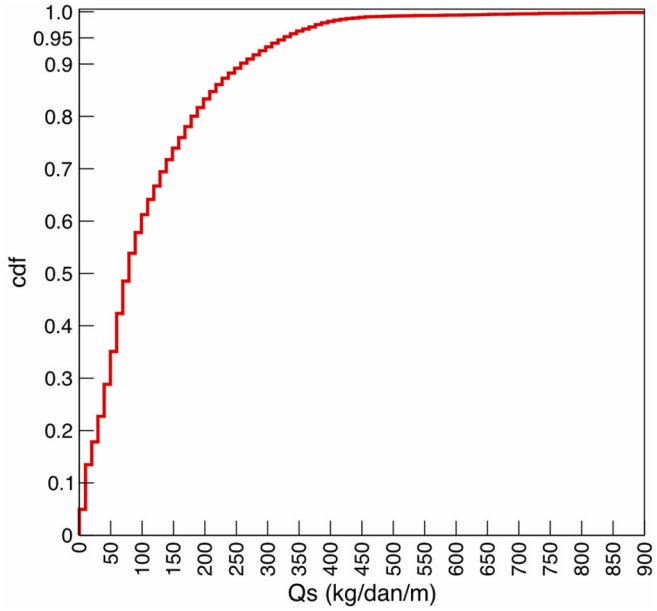


Слика 6.3-7 Могући транспорт снега реалокацијом Qs, у kg/dan/m, током јануара, на путевима прве и друге категорије.Тачке на графику представљају почетак георефернцираног елемента.



Слика 6.3-8 Могући транспорт снега реалокацијом Qs, у kg/dan/m, током фебруара, на путевима прве и друге категорије.Тачке на графику представљају почетак георефернцираног елемента.

На основу емпириске кумулативне функције расподеле могућих транспорта дуж изабраних путева (слика 6.3-9), одрђени су 90-ти и 95-ти перцентил расподеле као граничне вредности преко којих се могући транспорти могу сматрати високим (вредности веће од 90-ог перцентила) и врло високим (вредности веће од 95-ог перцентила), који износе 270 kg/dan/m и 330 kg/dan/m респективно.



Слика 6.3-9 Емпириска кумулативна функција густине расподеле могућег транспорта снега реалокацијом Qs.

Пример прорачуна транспорта смега реалокацијом

Вредност транспорта реалокацијом акумулираног снега може бити израчуната једначином 6. За просечну вредност максималног могућег прећеног пута реалокацијом узећемо T=3000 m, а за просечну удаљености пута од препрке узећемо F=300 m. Претпоставићемо да је средња месечна вредност количина акумулираног снега s=5 cm. Ако је коефицијент реалокације једнак 0.25 онда је висина реалоцираног снега, изражена у милиметрима еквивалентне воде, једнака

$$S_{rwe}=0.25*s/100 = 0.25*5/100=0.0125$$

па према једначини 6 имамо,

$$Q_{evap}=500*T* S_{rwe}*(1-0,14^{F/T})= 500*3000* 0.0125*(1-0,14^{300/3000})= 3346.6 \text{ kg}$$

односно ако месец за који је транспорт рачунт има 31 дан, биће

$$Q_{evap}=3346.6/31=108.0 \text{ kg/dan}$$

6.4 Однос транспорта ветром и транспорта реалокацијом

Како је у приказаним резултатима за прорачун транспорта ветром и транспорта реалокацијом у случају појединих параметара, као што су максимани могући пут реалокације *T* и просечна удаљеност препрека од пута *F*, узета вредност која се може сматрати најчешћом препоруком у ситуацијма када не постоји њихова боља процена директном анализом конфигурације терена (нпр. анализом сателитских или ортофото снимака), приказане резултате посебно за транспорте реалокацијом треба узети за одређеном резервом и као прелиминарне. Из тог разлога, да на појединим

локацијама не би изводили непоуздане закључке, изоставићемо процену која се односи на анализу који од два приказана механизма доминира на тој локацији. Препорука је да за локације од посебног значају у будућности буду прецизније одређени максимани могући пут реалокације *T* и просечна удаљеност препрека од пута *F*, који би омогућили тачнији прорачун транспорта реалокацијом и коначно анализу доноса ова два механизма.

Методологија процене доминантног механизма приказана је у извечтају Таблера (2003). Према овом извештају уколико је $Q_{evap}>Q_u$, онда као за максималну могућу вредност транспорта треба узети Q_u. Уколико је ситуација обрнута $Q_{evap}<Q_u$, онда максимални могући транспорт треба проценити према јеначини $Q_{max}=0.5*T* S_{rwe}$, где је *T* максимани могући пут реалокације.

7. Предлог мера заштите

У овом поглављу, представљени су проблеми који настају услед појаве снежних наноса и описане су предности које се постижу инжењерским приступом овој тематици. Количина снега која формира снежни нанос на путу, може да буде и неколико стотина пута већа од количине снега која директно пада на коловоз. Ово појава отежава одвијање саобраћаја, утиче на његову безбедност, утиче на оштећења коловоза и значајно повећава трошкове одржавања.

Снежни наноси доводе до губитка контроле над возилом, смањују видљивост у кривинама и на раскрсницама и смањују ефективну ширину коловоза. Инфилтрација воде испод коловоза, доводи до његовог оштећења, као и механизација која се употребљава за уклањање снежних наноса. Формирање снежног наноса, смањује видљивост учесницима у саобраћају и доводи да формирања лапавице и леда на коловозу.

Контрола формирања снежних наноса често је занемарена због примене ефикасне опреме за уклањање снега са коловоза. На овај начин се отклања последица у тренутку кад је њен негативан утицај већ присутан. Примена превентивних мера је далеко делотворнија и економски оправдана. Примена одговарајућих мера заштите може се спречити формирање снежних наноса, побољшати видљивост и смањити стварање лапавице и леда на коловозу. Такође, њиховом применом могуће је смањити трошкове уклањања снега за 30-50% на конкретним деоницама, а корисни ефекти присутни су на великим удаљеностима од места где су примењене, низ ветар.

Мере заштите можемо посматрати кроз фазу пројектовања и као такве су најделотворније и мере у току експлоатације тј. конструкције за спречавање снежних наноса.

7.1 Мере заштите у фази пројектовања

У овом поглављу дате су смернице за пројектовање путева на основу којих се смањује могућност формирања снежних наноса. Смернице су засноване на теоријским истраживањима, посматрању и математичком моделу за предвиђање формирања снежних наноса.

7.1.1 Предвиђање формирања снежних наноса

Сваки део терена, на коме долази до формирања снежних наноса, има свој максимални капацитет задржавања снега, без обзира на количину снега која се надувава. Формирани снежни нанос, који одговара максималном капацитету задржавања снега, налази се у стању равнотеже. Модел за предвиђање формирања снежних наноса заснива се на регресионој анализи.

$$Y_s = 0.25x_1 + 0.55x_2 + 0.15x_3 + 0.05x_4$$ (Tabler,R.D. 1994)

Где је:

Y_s – нагиб снежног наноса (%)

x_1– просечан нагиб терена (%) на раздаљини од 45 m уз ветар од тачке предвиђања

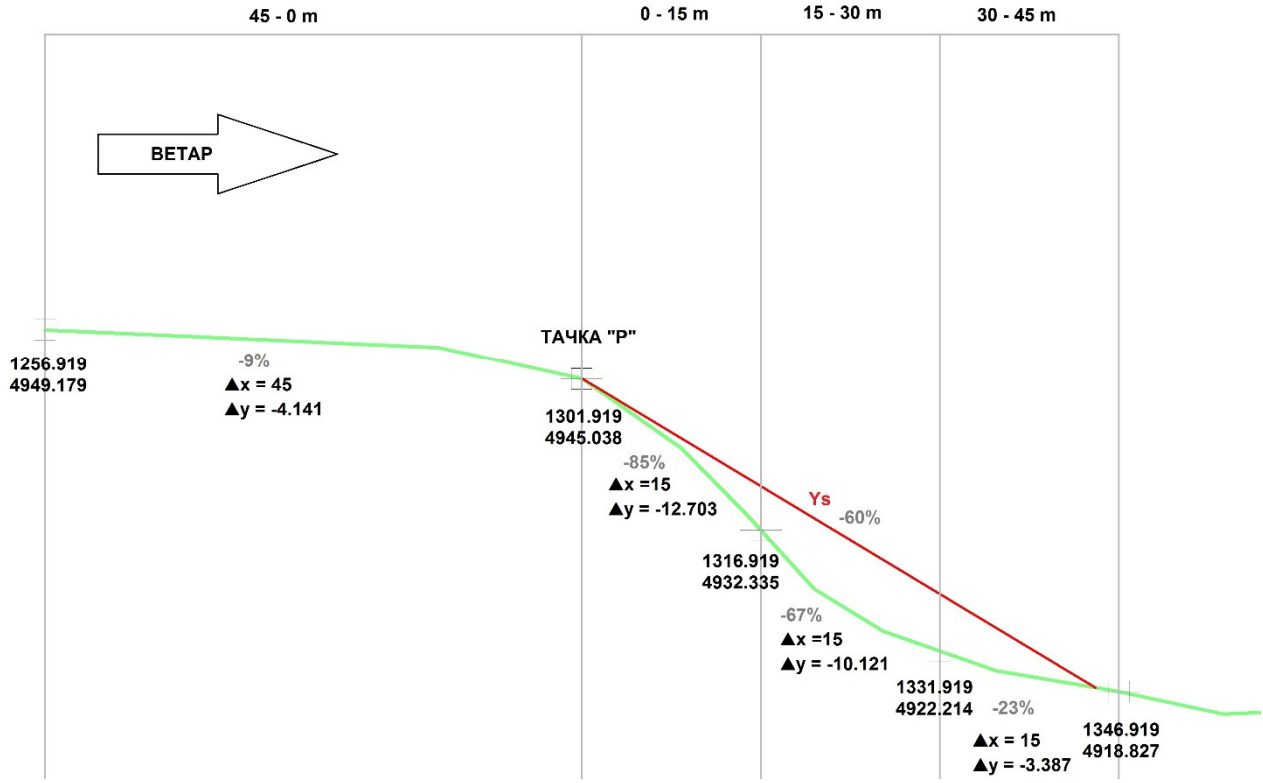
x_2–просечан нагиб терена (%) на раздаљини од 15 m низ ветар од тачке предвиђања

x_3– просечан нагиб терена (%) на раздаљини од 15-30 m низ ветар од тачке предвиђања

x_4– просечан нагиб терена (%) на раздаљини од 30-45 m низ ветар од тачке предвиђања

Нагиби који расту у правцу ветра узимају се као позитивни, а нагиби који падају у односу на правац ветра, као негативни. Ако је измерена вредност x_2, x_3 или x_4 између -20 и нуле доделити вредност -20.

На слици која следи дати су: правац ветра, попречни профил са изабраном тачком предвиђања „P“ и координате пресечних тачака на задатим растојањима (45 m уз ветар од тачке предвиђања, 15, 30 и 45 m низ ветар од тачке предвиђања) помоћу којих се одређује нагиб терена (x_1= -9%, x_2= -85%, x_3= -67% и x_4= -23%) и нагиб снежног наноса (Y_s= -60%).

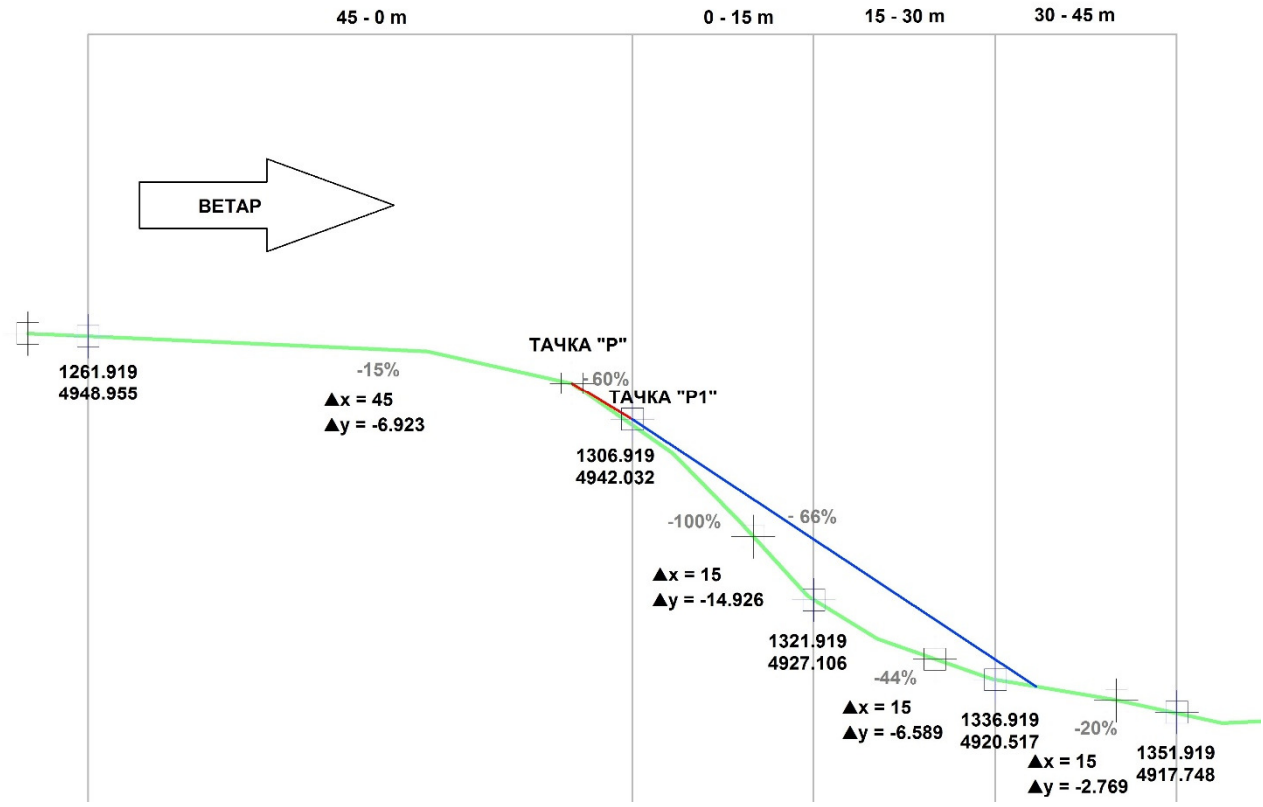


Слика 7.1.1-10 Предвиђање формирања снежних наноса

Наведена формула може да се користи за предвиђање нагиба снежног наноса у зависности од нагиба терена, али она не пружа информацију о закривљености површине наноса која је неопходна за прецизно предвиђање његовог почетка и краја. Коришћењем исте формуле, у прираштајном смислу, решава се тај проблем и добијају се много прецизнији резултати. Могуће је рачунати узастопне сегменте на раздаљини од нпр. 5 m (и мање ако је то потребно). У зависности од нагиба терена, могуће је да прорачунати нагиб снежног наноса у неком сегменту буде испод линије терена, што указује да на датом делу нема услова за стварање наноса.

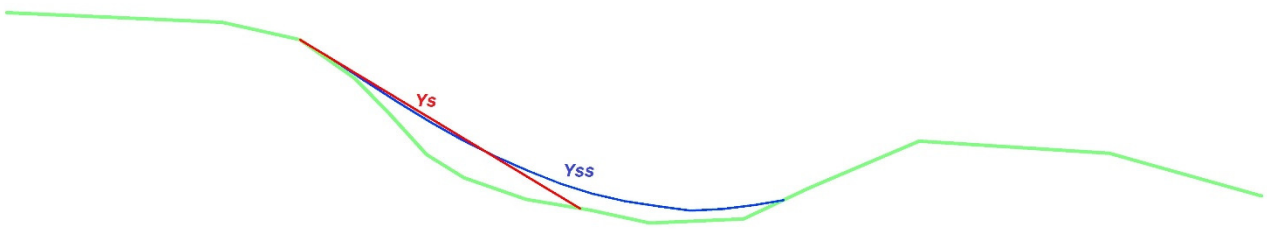
На слици која следи, дат је исти попречни профил и правац ветра као и на претходној, али је изабрана тачка предвиђања померена за 5 m низ ветар. Приликом одређивања координата пресечних тачака на задатим растојањима треба обратити пажњу да ли се тачка налази на терену или на површини снежног наноса. Све наредне изабране тачке предвиђања (P_1, P_2, P_3...) налазе се на „крају“ претходног

сегмента снежног наноса, а остале тачке су на терену. Ако је попречни профил шири од 90 m онда су две тачке на снежном наносу: изабрана тачка (P_n) и пресечна тачка која је 45 m уз ветар.



Слика 7.1.1-11 Стварање снежног наноса из сегмената

Применом ове методе, Институт за путеве - Одељење за заштиту животне средине, израдило је софтвер за моделовање снежних наноса у зависности од изгледа попречног профила. На слици која следи, може да се упореди изглед снежног наноса, који је прорачунат без коришћења сегмената (у црвеној боји и константног нагиба *Ys* = -60%) са изгледом снежног наноса који је добијен из сегмената од 5 m (*Yss* променљивог нагиба у плавој боји).



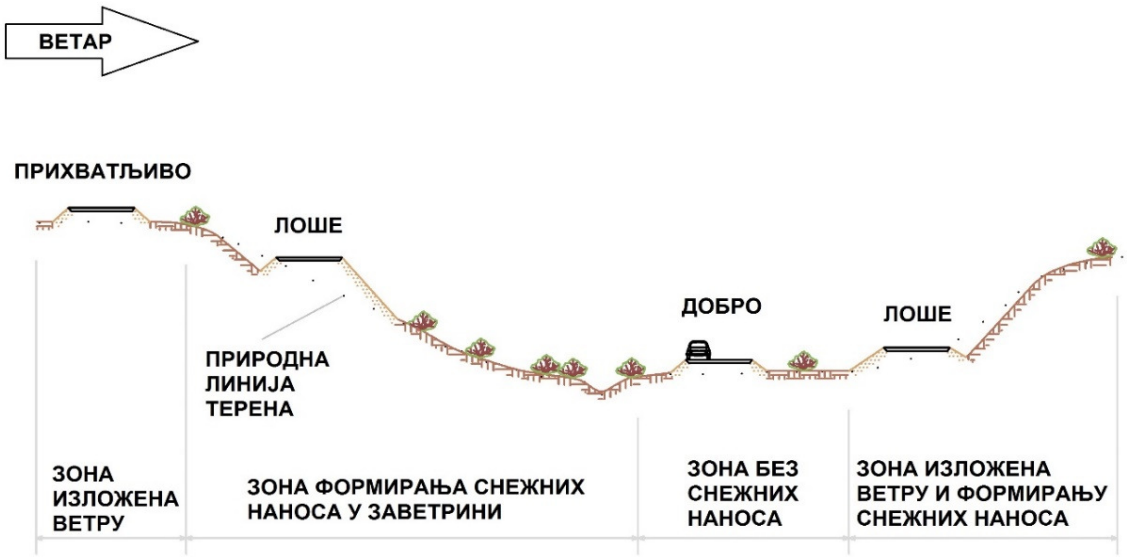
Слика 7.1.1-12 Изглед снежног наноса у зависности од детаљности прорачуна

7.1.2 Смернице за избор локације и положај осовине пута

Бројни проблеми који настају услед формирања снежних наноса, могу да се спрече или ублаже уколико се размотре природни услови који постоје на предложеној локацији пута. Треба уочити све погодности које постоје на терену, као и оне

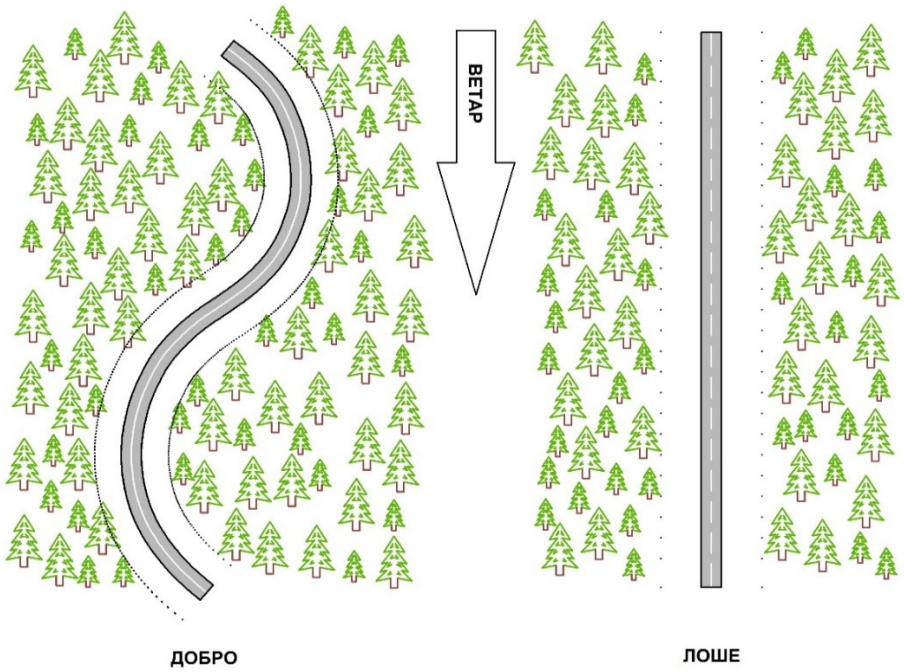
елементе који представљају фактор ризика од појаве снажних наноса, као и различите могућности којима би се ублажило или елиминисало њихово стварање. Примена следећих смерница за избор локације и положај осовине пута смањила би трошкове зимског одржавања и утицала на већу безбедност учесника у саобраћају:

- Избегавати локације на којима се природно стварају снежни наноси (користити сателитске снимке из зимског периода, и вршити рекогносцирање терена такође у зимском периоду).
- Користити погодности природних заклона које стварају дрвеће, жбуње или различити облици рељефа. Шуме, грађевине, потоци или јаруге које су и неколико километара далеко могу значајно да ублаже надувавање снега. Ако је могуће, трасу пута положити на локацији где је присутна ерозија снега, 150 до 200 m низ ветар од места где се формирају снежни наноси.



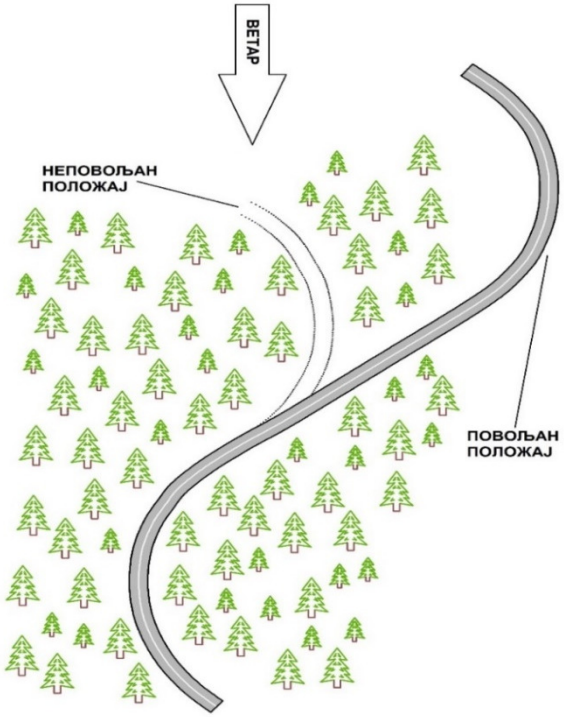
Слика 7.1.2-13 Избор локације пута у зависности од ризика за настајање снежних наноса

- Избегавати локације које се налазе низ ветар у односу на водене површине које се зими леде.
- Када је центар кривине на страни пута низ ветар, пројектовати веће радијусе како би се смањио попречни нагиб.
- Бирати локације које су заштићене за: петљу, раскрсницу у нивоу и денивелисан укрштај.
- На локацијама које су изложене надувавању снега избегавати плитке усеке (мање од 2.5 m)
- Ако је немогуће избећи локацију на којој се формирају снежни наноси, унапред предвидети постављање заштитних ограда или друге мере заштите уз ветар.
- Избегавати дугачке правце (тангенте) паралелне са ветром, посебно у шумовитим пределима.



Слика 7.1.2-14 Изложеност ветру у зависности од положаја осовине и ширине зоне рашчишћавања у шумовитим пределима

- Када пут из шумовитог предела излази на чистину, трасу поставити тако да буде заштићена од надувавања снега.

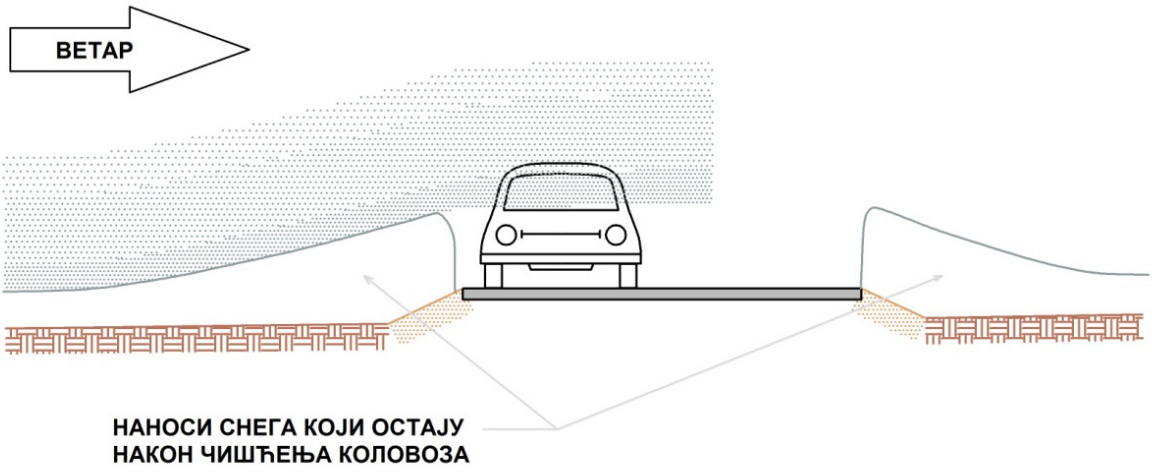


Слика 7.1.2-15 Различит положај осовине и утицај надувавања снега приликом изласка пута на чистину

7.1.3 Смернице за пројектовање попречних профила

Познато је да повећана концентрација честица снега у нивоу ветробранског стакла, неповољно утиче на безбедност саобраћаја. Да би се спречио овај проблем, површина коловоза треба да буде виша од нивоа околне површине снега. Висина

насипа треба да је таква да висина снежног покривача не прелази његову висину. Ако се снег са коловоза уклања механизацијом, нагомилавање снега уз ивицу коловоза је неизбежно.



Слика 7.1.3-16 Наноси снега поред пута утичу на лошу видљивост

Минимална висина површине коловоза у односу на околни терен дата је формулом:

$$H_e = 0.4S + 0.6$$ (Tabler,R.D. 1994)

Где је:

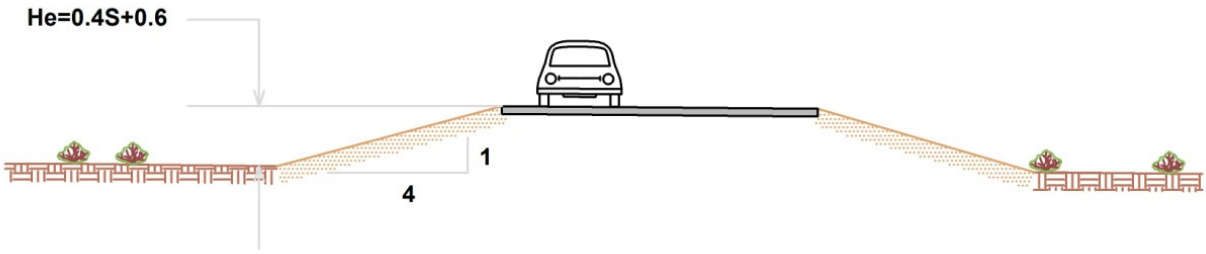
S - просечна годишња висина снежног покривача (m)

H_e - висина коловоза изражена у (m).

0.4 - коефицијент којим се прилагођава висина снежног покривача на густину коју има након слегања 250 kg/m^3

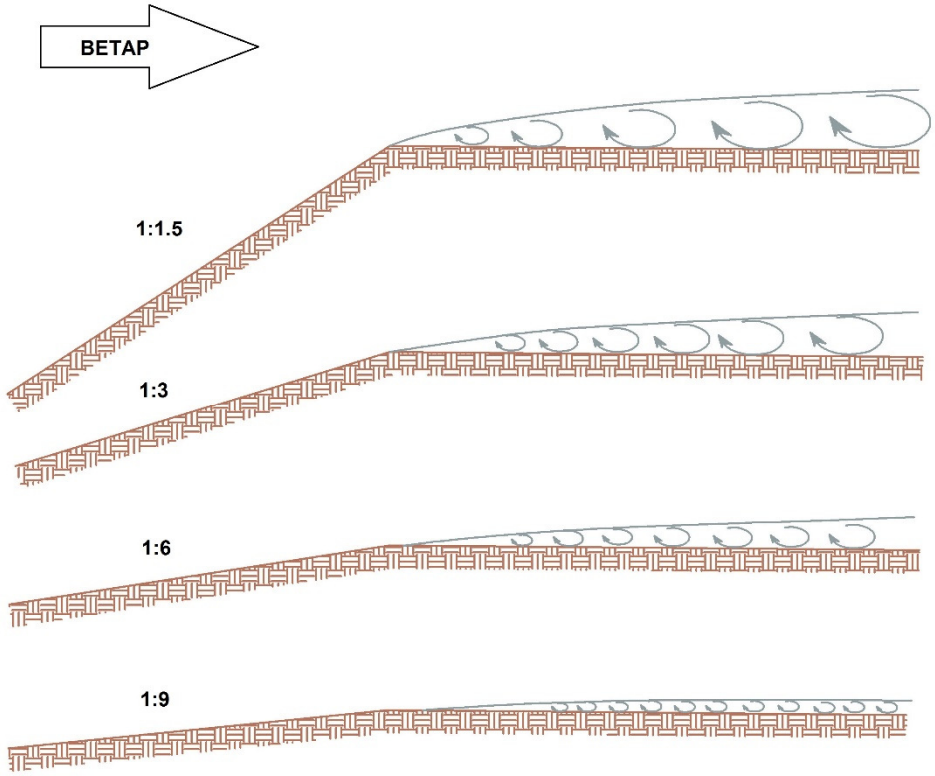
0.6 - константа, и представља висину насипа изнад снежног покривача којом се обезбеђује да површина коловоза буде изложена ветру, а снежни наноси испод банкине.

Једначином је претпостављено да се снежни покривач формира током целе зиме, тј. да нема отапања снега, па је ова формула прикладна за већину климатских услова.



Слика 7.1.3-17 Минимална висина насипа

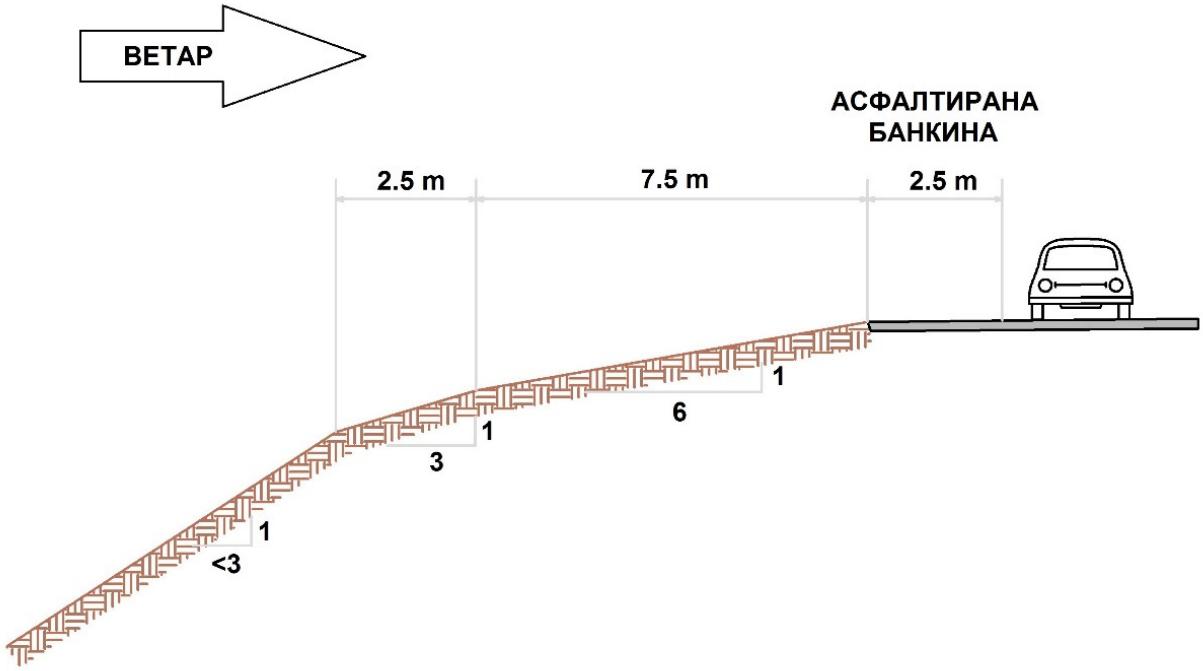
Пожељно је да нагиб косина насипа буде 1:4 и већи, чиме се додатно обезбеђује да се нагомилани снег задржава испод банкине. Међутим, када се нагиб терена нагло мења, као што је случај на врху насипа, ветар који прелази ивицу банкине ствара подручје са вртложним кретањем. Велика концентрација честица снега у тој зони, неповољно утиче на видљивост учесника у саобраћају. Измењено струјање ваздуха доводи до нагомилавања снега на врху насипа. Оваква тенденција стварања наноса повећава се са повећањем нагиба и висином насипа.



Слика 7.1.3-18 Вртложно кретање ваздуха услед промене нагиба терена

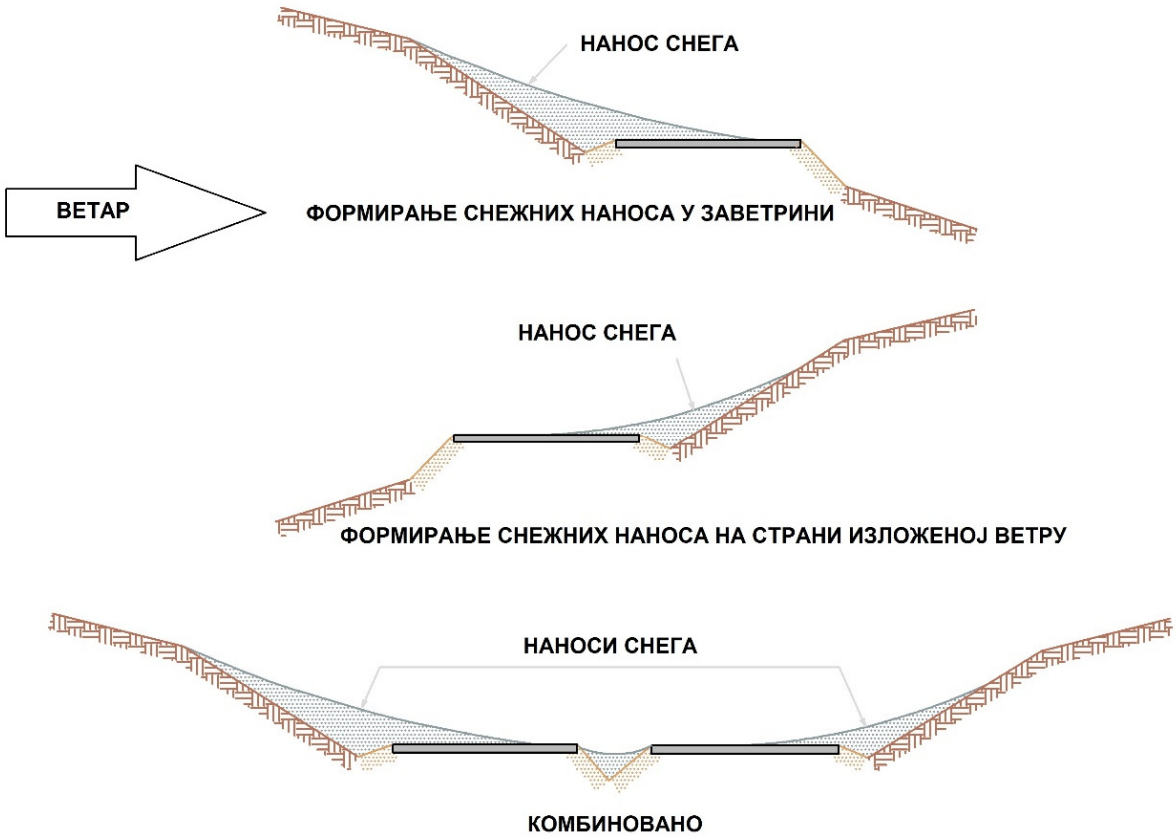
Висина горње границе вртложног кретања повећава се као логаритам од раздаљине на којој се мења нагиб. Истраживањем на терену, дошло се да закључка, да нагиб косине насипа треба да буде 1:9 (11%) како би се елиминисао проблем наноса снега на круни. У том случају ветар може да се прилагоди промени нагиба и не ствара се зона вртложног кретања.

Без обзира на геометрију попречног профила, заштитне еластичне ограде постављене из безбедносни разлога које се постављају на банкини пута утицаће неповољно на формирање снежних наноса. Веома је важно да се у фази пројектовања елиминише потреба за постављањем ових ограда. Попречни пресек профила у високом насипу дат је на слици која следи (облик крова). У овом случају није потребно постављати заштитне еластичне ограде, ублажено је формирање снежних наноса, а са асфалтираних банкина чисти се снег помоћу механизације. Чишћењем банкина ствара се тампон зона која спречава поновно надувавање снега на коловоз чиме се повећавају временски размаци између два чишћења.



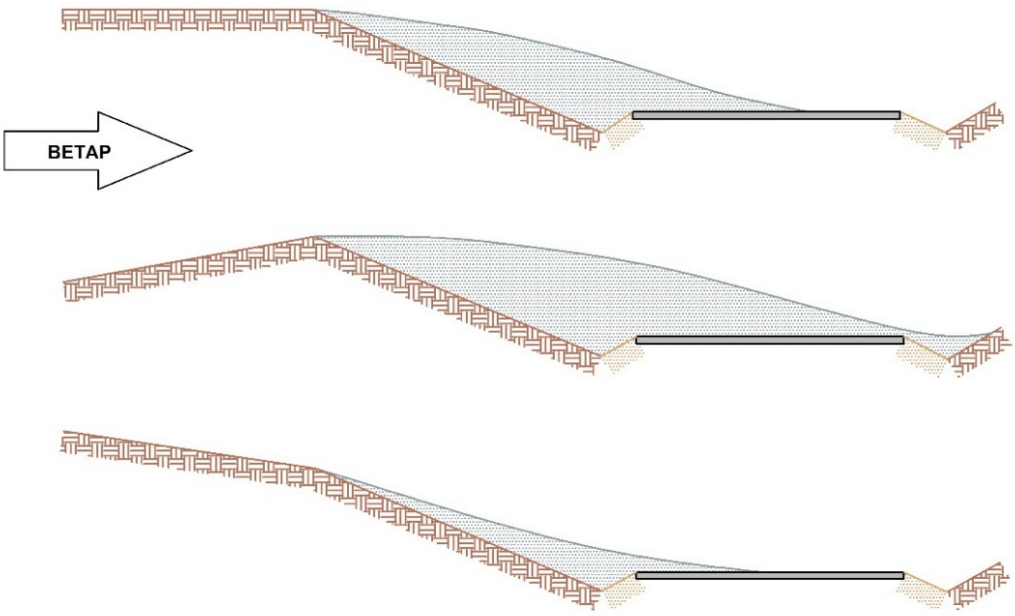
Слика 7.1.3-19 Попречни пресек високог насипа у облику крова

Снежни наноси формирају се у засецима и усецима без обзира на правац ветра. Опште је познато да се наноси снега формирају у заветрини, међутим, иако усеци нису велике дубине, наноса има и на странама које су изложене ветру.



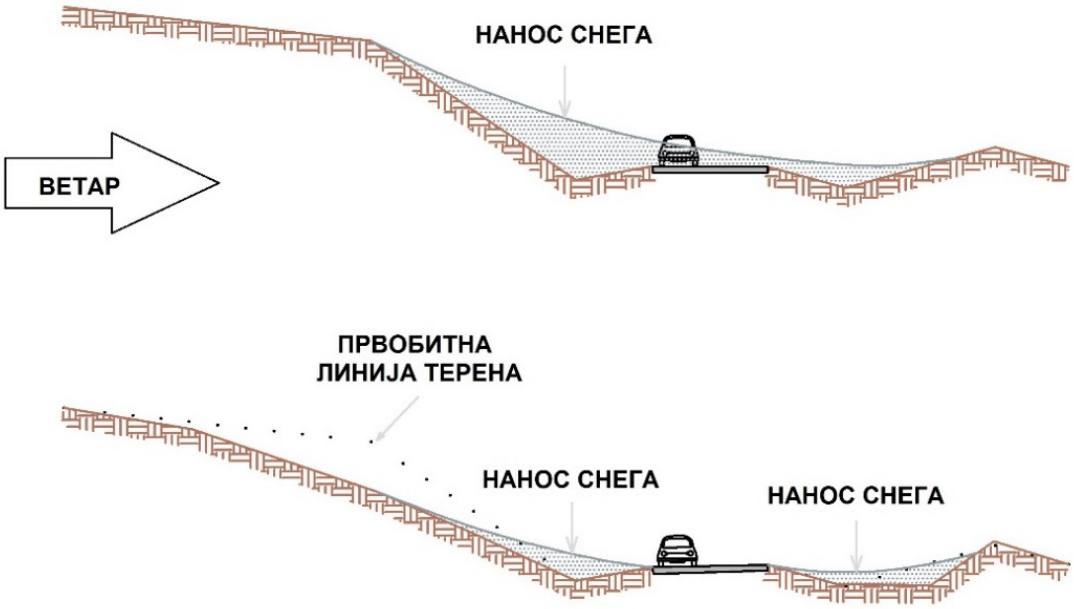
Слика 7.1.3-20 Различите врсте наноса који се формирају у засецима и усеку

Нагиб терена уз ветар може да има значајан ефекат на распрострањеност и запремину снежног наноса који се формира низ ветар. Међутим, овај ефекат слаби са повећањем дубине усека.



Слика 7.1.3-21 Изглед терена уз ветар и његов утицај на профил снежног наноса

Иако постоје смернице за пројектовање косина низ ветар како би се спречило формирање снежних наноса, наноси уз ветар најчешће се занемарују. Применом модела за предвиђање формирања снежних наноса могућа је модификација геометрије терена уз ветар. На слици која следи, јарак низ ветар је проширен и тако је елиминисан проблем формирања снежних наноса на коловозу.

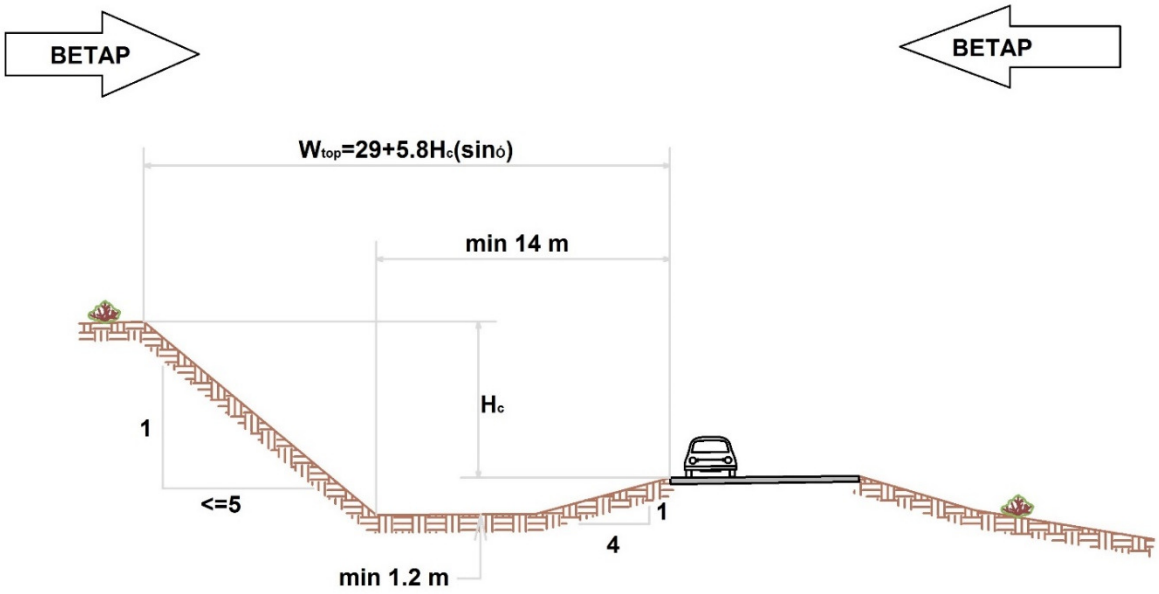


Слика 7.1.3-22 Модификација попречног пресека помоћу модела за предвиђање формирања снежних наноса

Дубина усека, мерена од површине коловоза (H_c) је важан геометријски параметар који одређује висину снежног наноса. Хоризонтално растојање од врха насипа до врха усека (W_{top}) рачуна се по следећој формули:

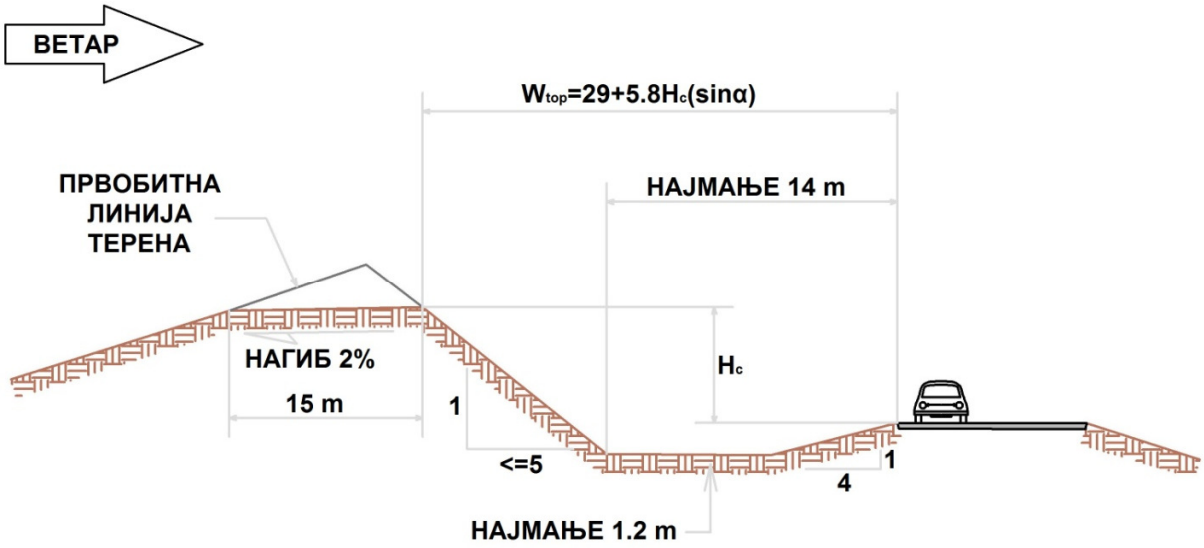
$$W_{top} = 29 + 5.8H_c(\sin\alpha) \quad \text{(Tabler, R.D. 1994)}$$

Где је α угао између осовине пута и правца доминантног ветра, H_c и W_{top} је изражено у (m). Претпостављено је да је висина насипа 1.2 m а косина са нагибом 1:4 која је довољна да омогући уклањање снега и довољно стрма да снег не прелази круну насипа. Минимална хоризонтална раздаљина од круне насипа до ножице усека је 14m. Косина засека која је мања од 1:5 је задовољавајућа.



Слика 7.1.3-23 Попречни пресек засека када је страна одакле дува ветар заравњена или нагнута ка путу

Ове смернице односе се на терен који је хоризонталан на врху засека са стране са које дува ветар. Ако је терен у успону пре почетка засека са стране са које дува ветар, препорука је да се терен изравна у дужини од најмање 15 m.

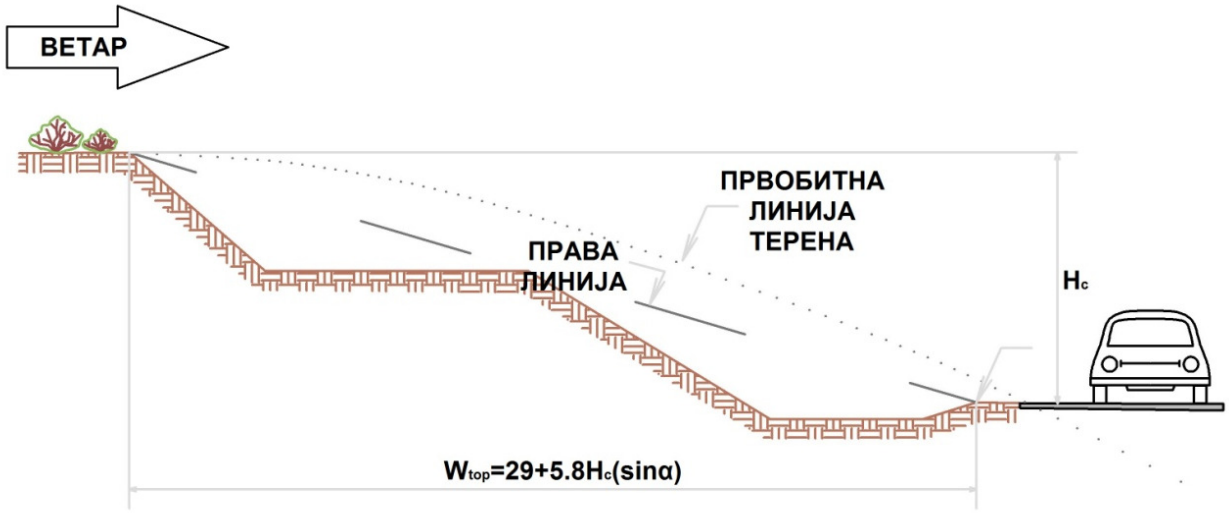


Слика 7.1.3-24 Заравњен врх засека

Земљани радови могу да се умање терасастим засеком, и то тако да се спољашња ивица сваке терасе поклопи са попречним пресеком који је дефинисан формулом:

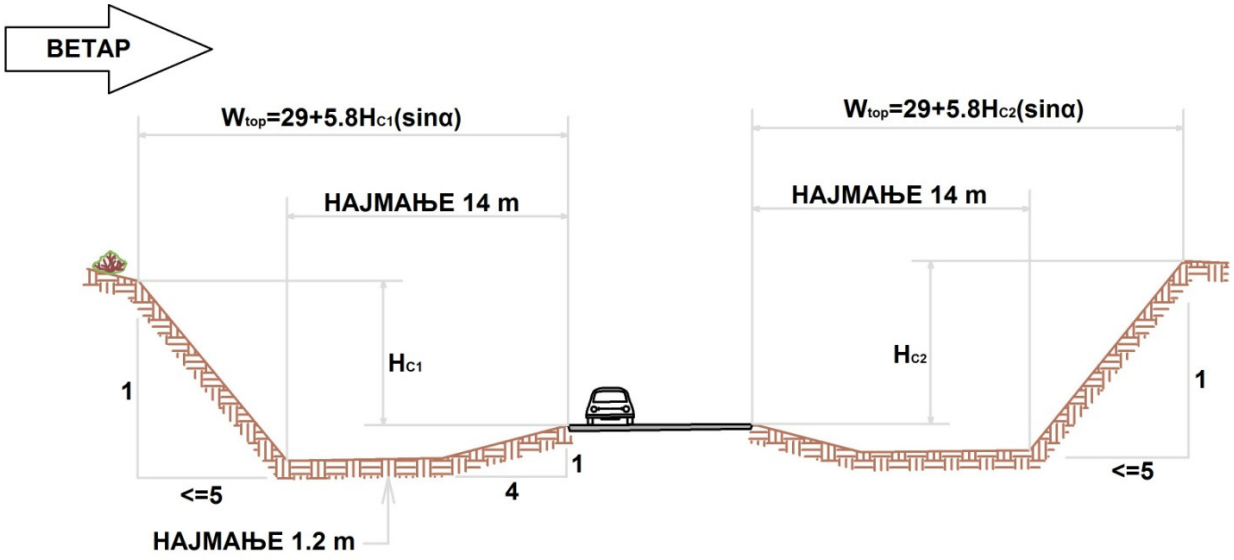
$$W_{top} = 29 + 5.8H_c(\sin\alpha)$$ (Tabler, R.D. 1994)

Негативна страна терасастих засека је у томе што им је смањен капацитет задржавања снега.



Слика 7.1.3-25 Терасасти засек са смањеним обимом ископавања

Критеријуми који важе за засеке, применљиви су и на усецима.



Слика 7.1.3-26 Профил у усеку

Због високе цене ископавања, када се раде стенски засеци, неопходно је модификовати смернице које су до сада дате. Минимална ширина јарка треба да буде 3.7 m што је довољно да задржи снег који се обрушава са падина, као и снег који се уклања са коловоза. Међутим треба размотрити да ли је та ширина довољна и у погледу заштите од одрона, узимајући у обзир карактеристике стенских маса, дубину засека и нагиб. Препоручено је и пројековање помоћне коловозне траке са унутрашње стране засека, ширине 2.5 m која омогућава ефикасније уклањање снега са механизацијом, даје додатну ширину коловоза како би учесници у саобраћају

могли безбедно да претичу механизацију за уклањање снега и пружа додатну безбедност од одрона стенских маса. Банкина ширине 2.5 m са спољашње стране засека има исту сврху као и помоћна коловозна трака са унутрашње стране. Нагиб косине насипа од 1:6 омогућава примену механизације за уклањање снега која се не креће по коловозу и која служи за чишћење јарка након снежних олуја. Сигурносне ограде треба постављати што је даље могуће од коловозних трака, у зависности од саме врсте ограде и топографских карактеристика терена.

Слика 7.1.3-27 Профил у стенском засеку са помоћном траком

7.1.4 Попречни нагиб коловоза

Тенденција снега да се нагомилава на коловозу значајно се повећава када је виша круна насипа са стране са које дува ветар. Узрок ове појаве је комбинација постојања косине насипа са стране са које дува ветар и попречног пада коловоза која формира преломну тачку. Посебно је неповољан случај када се усек налази на унутрашњој страни кривине. Да би се ублажило стварање снежних наноса треба применити следеће смернице:

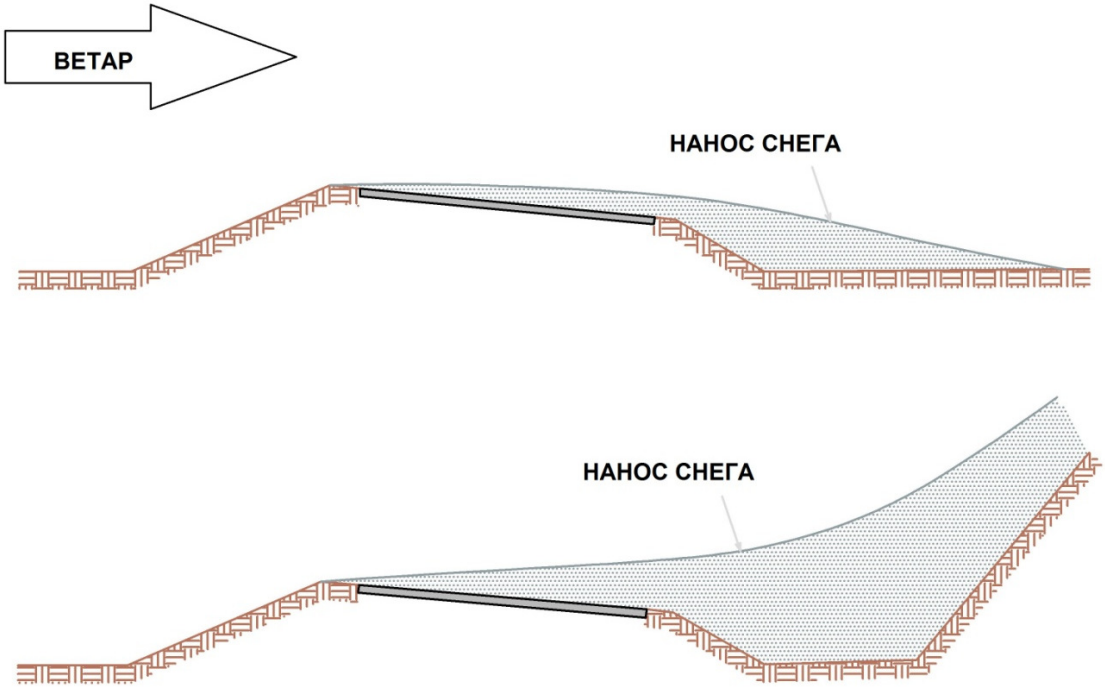
- избегавати попречне нагибе ка засеку који је изложен ветру и налази се са унутрашње стране кривине
- примењивати мање попречне нагибе
- предвидети прелазнице како би се попречни нагиб мењао на што већој дужини
- пројектовати што блаже косине са стране са које дува ветар, по могућству терен би требао да буде раван, када је центар кривине низ ветар.

$$\text{Оптималан нагиб косине} = 0{,}18 + \text{градијент попречног нагиба}$$ (Tabler, R.D. 1994)

Градијенти који расту према центру кривине узимају се као позитивни, а они који падају као негативни.

Пример:

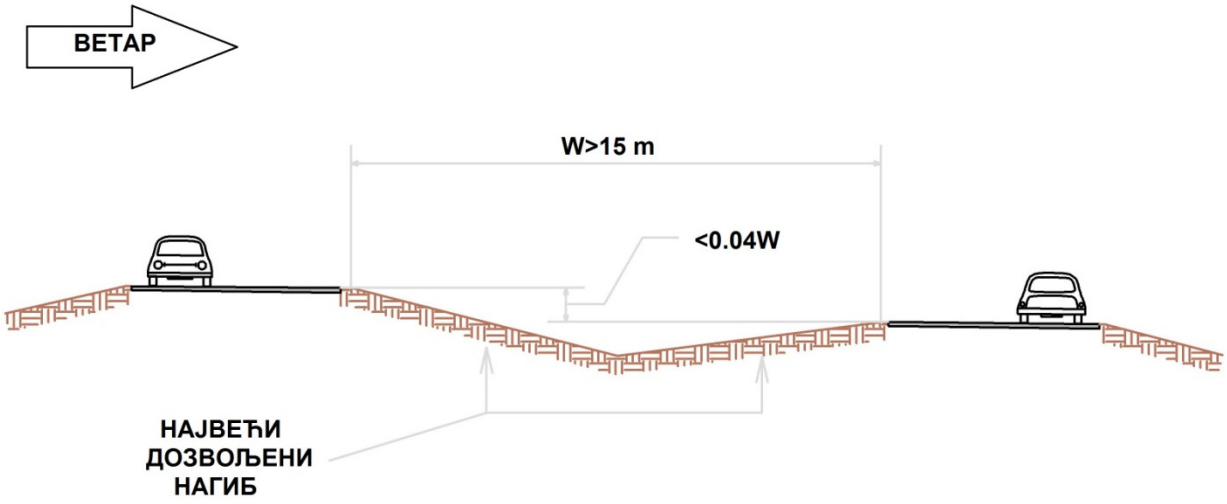
Дат је попречни нагиб $-0.06\frac{m}{m}$. Тражи се највећи дозвољени нагиб косине са стране са које дува ветар како би се минимализовало стварање снежних наноса. Према предложеној једначини највећи нагиб износио би $0.18 + (-0.06) = 0.12\frac{m}{m} = 1:8$



Слика 7.1.4-28 Ефекат попречног нагиба коловоза на стварање снежних наноса у зависности од геометрије терена низ ветар

7.1.5 Аутопутеви са разделним појасом

Приликом пројектовања аутопутева са разделним појасом, ако су супротни смерови близу један другоме, смер низ ветар треба да буде на истој висини или нешто виши у односу на смер који је са стране одакле дува ветар. Са повећањем хоризонталне удаљености смерова (W) смер низ ветар може да буде до $0.04W$ испод нивоа смера са стране са које дува ветар. Ова смерница добијена је на основу модела за предвиђање формирања снежних наноса. Када је могуће, разделни појас треба да буде улегнут да би боље задржавао снег. Ниско растиње у разделном појасу повећава задржавање снега.



Слика 7.1.5-29 Препоручене смернице за релативну висину смерова између којих је разделни појас

7.2 Конструкције за заштиту од снежних наноса

У овом поглављу дате су смернице за пројектовање и постављање конструкција за заштиту од снежних наноса.

7.2.1 Одређивање висине конструкције за заштиту од снежних наноса

Да би се проценила количина снега коју преноси ветар, прво треба одредити водени еквивалент снега S_{we} тј. количину воде која је садржана у снежном покривачу и изражава се у (mm). Месечне вредности воденог еквивалента снега добијају се са најближе метеоролошке станице.

$$S_{we} = (\text{висина снежног покривача})/10 \text{ (Tabler, R.D. 1994)}$$

Водени еквивалент снега којег преноси ветар S_{rwe} не обухвата снег који се задржва на вегетацији или неким облицима рељефа, као ни снег који се отопи или очврсне. Коефицијент преношења снега (θ) дефинише се као однос између воденог еквивалента снега којег преноси ветар и воденог еквивалента снега.

$$\theta = S_{rwe}/S_{we} \text{ (Tabler, R.D. 1994)}$$

Истраживања која су рађена у Сибиру и Вајомингу показују да чак и на равним теренима са јаким ветром и ниским растињем коефицијент преношења снега не прелази 0.7, а у североисточним деловима САД-а он се креће од 0.2 - 0.3. На подручју Србије овај коефицијент износи 0.2 - 0.3.

Кристали снега које покреће ветар, услед велике разлике у површини честица и њиховој маси изложени су процесу евапорације.

$$Q_{evap} = 1000\, S_{rwe}\, F - 500\, T\, S_{rwe}(1 - 0.14^{\frac{F}{T}}) \text{ (Tabler, R.D. 1994)}$$

Где је:

Q_{evap} - изгубњена маса снега (kg по јединици дужине)

S_{rwe} - реалоцирани снег изражен у метрима еквивалентне воде

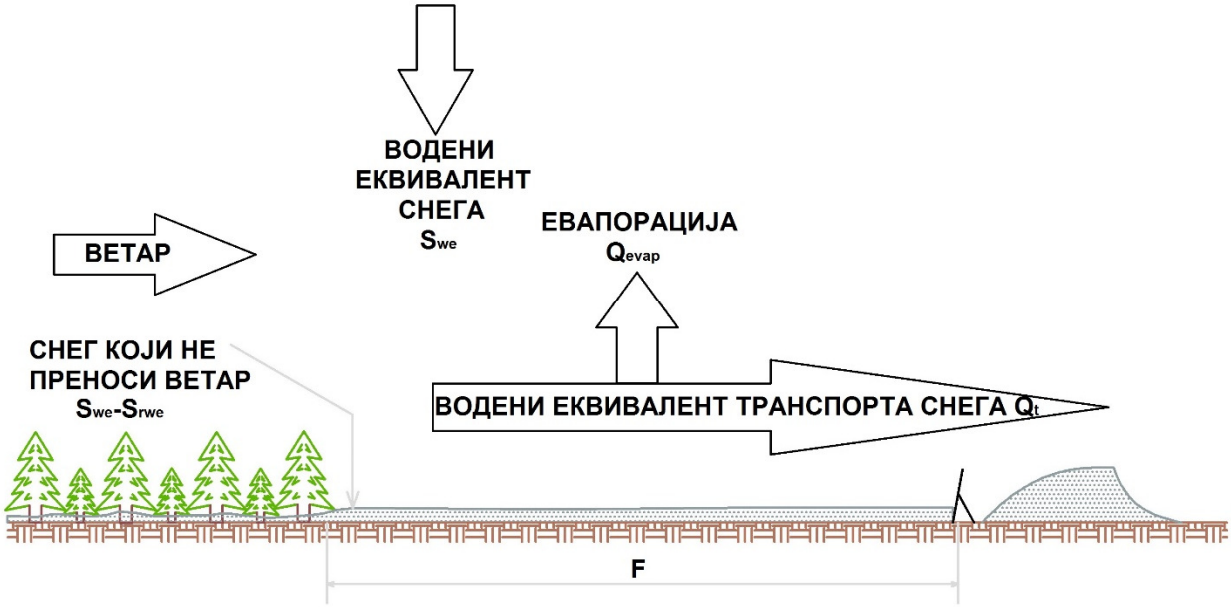
F – транспортна дистанца са које се покреће снег низ ветар (m). Почетак се налази уз ветар и представљен је границом која спречава транспорт снега (ивица шуме, дубок јарак, поток, дрвореди, обала водене површине која се зими не леди). Крај је такође представљен вештачком или природном препреком.

T - максимална транспортна дистанца коју може да пређе просечан кристал снега пре него што у потпуности испари. Ова дужина не може директно да се измери и зависи од бројних параметара као што су релативна влажност ваздуха, температура ваздуха, брзина ветар итд. На основу истраживања која су рађена у Сибиру, Вајомингу и Аљасци максимална транспортна дистанца износи 3000 m. Ова вредност применљива је и на другим поднебљима, тако да се усваја као константа.

Водени еквивалент снега којег преноси ветар умањен за количину снега која је изгубљена евапорацијом даје водени еквивалент транспорта снега Q_t (kg/m).

$$Q_t = 500\, T\, S_{rwe}(1 - 0.14^{\frac{F}{T}}) \text{ (Tabler, R.D. 1994)}$$

Када се у горе наведеној формули користи вишегодишњи просек воденог еквивалента снега којег покреће ветар добија се просечан годишњи водени еквивалент транспорта снега $Q_{t,ave}$.



Слика 7.2.1-30 Дијаграм транмспортне дистанце са које се покреће снег

Приликом пројектовања конструкција за заштиту од снежних наноса неопходно је одредити пројектовани капацитет задржавања снега Q_{des} за који се предузимају мере.

$$Q_{des} = K\ Q_{t,ave}$$ (Tabler, R.D. 1994)

Где је:

K - пројектовани модул. Ако је K=1 пројектовани капацитет задржавања снега једнак је просечном годишњем воденом еквиваленту транспорта снега. На пројектанту је да одлучи коју вредност пројектованог модула ће да примени.

Захтевана висина конструкције за заштиту од снежних наноса H_{req} (m) зависи од пројектованог капацитета задржавања снега и порозности конструкције. Рачуна се по следећој формули:

$$H_{req} = [Q_{des}/(3 + 4P + 44P^2 - 60P^3)]^{0.455}$$ (Tabler, R.D. 1994)

Где је:

P - порозност заштитне конструкције, а да би се постигла максимална ефикасност порозност треба да буде од 0.45 до 0.5.

Q_{des} - (t/m)

Ефикасност конструкција за заштиту од снежних наноса повећава се са њиховом висином. У економском смислу, боље је пројектовати један ред високе заштитне констрикције него више редова заштитних конструкција мање висине које заједно имају исти пројектовани капацитет задржавања снега као и висока конструкција.

На дну конструкције за заштиту од снежних наноса треба оставити прорез који износи око $H_{req}/10$ и мери се од просечне висине вегетације, а функција му је да спречи нагомилавање снега уз саму конструкцију чиме се смањује њихова ефикасност.

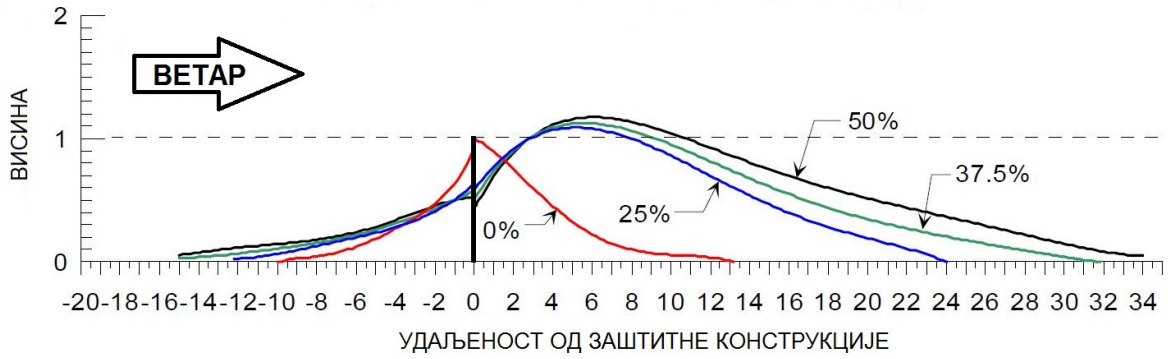
Пројектовани капацитет задржавања снега непорозне конструкције износи само трећину капацитета порозне конструкције (P=0.5) исте висине. Међутим, непорозне

конструкције имају две значајне погодности. Прва је да се снег нагомилава на страни конструкције уз ветар, а друга је да већина снега који пређе врх заштитне конструкције бива захваћен јаком ваздушном струјом и транспортован на велику дистанцу низ ветар. Због ових особина погодно их је користити на косинама великих нагиба на којима би порозне конструкције биле релативно неефикасне.

7.2.2 Изглед снежног наноса који се формира око заштитне конструкције

Заштитне конструкције смањују брзину ветра услед чега долази до таложења снега и формирања наноса. Распростањеност снежног наноса уз и низ ветар зависи од висине и порозности заштитне конструкције, као и облика терена.

На слици која следи дат је упоредни приказ заштитних конструкција исте висине а различите порозности (0,25, 37.5 и 50), и одговарајући наноси снега који се формирају уз и низ ветар. Такође, могу да се уоче и различите дистанце почетка и краја снежних наноса, изражене у функцији од висине заштитне конструкције.

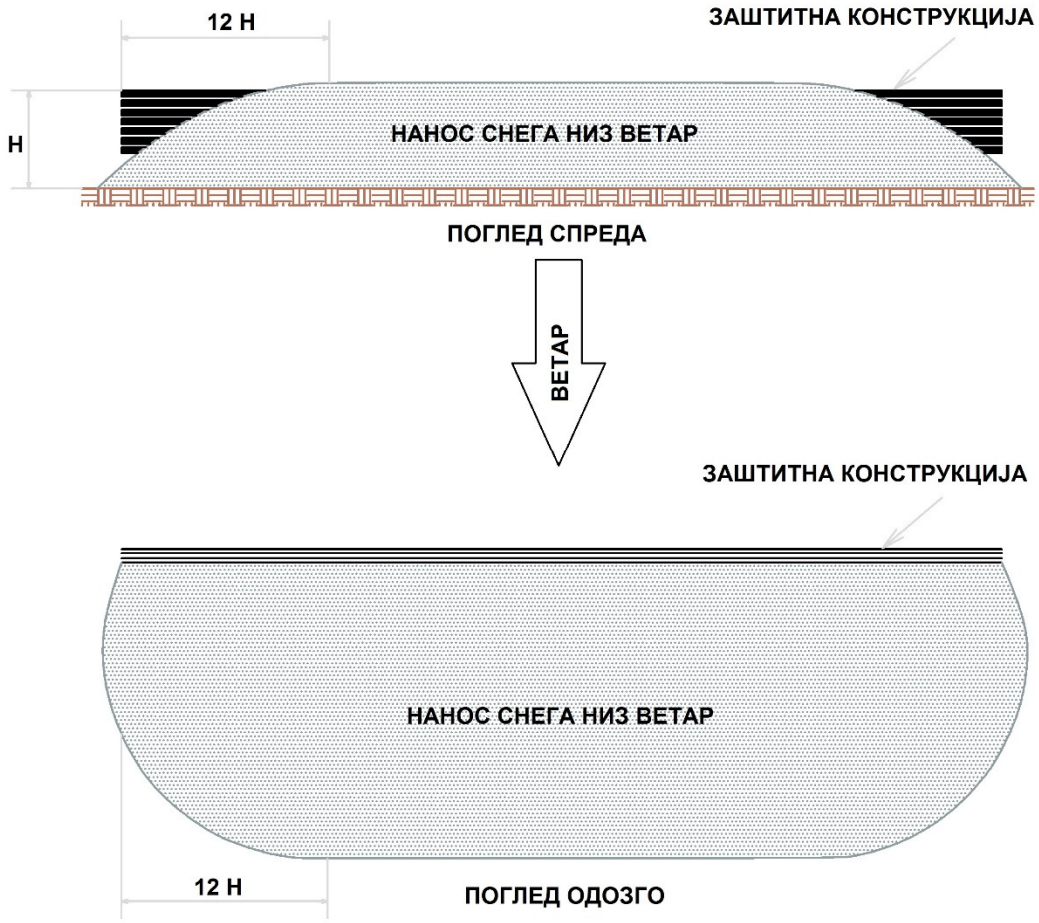


Слика 7.2.2-31 Утицај порозности заштитне конструкције на облик и распрострањеност снежног наноса

Приликом одређивања дужине заштитне конструкције, треба обратити пажњу на ефекат тзв. "заобљених крајева" снежних наноса.

Слика 7.2.2-32 Изглед снежног наноса на крају заштитне конструкције (Tabler, R.D. 2003)

Заштитне конструкције на свом почетку и крају имају смањени капацитет задржавања снега. Овај ефекат простире се од ивице до 12 дужина висине. Када је дужина заштитне конструкције између 20 и 25 дужина висине ефекти оба краја се преклапају и капацитет задржавања снега је значајно смањен.



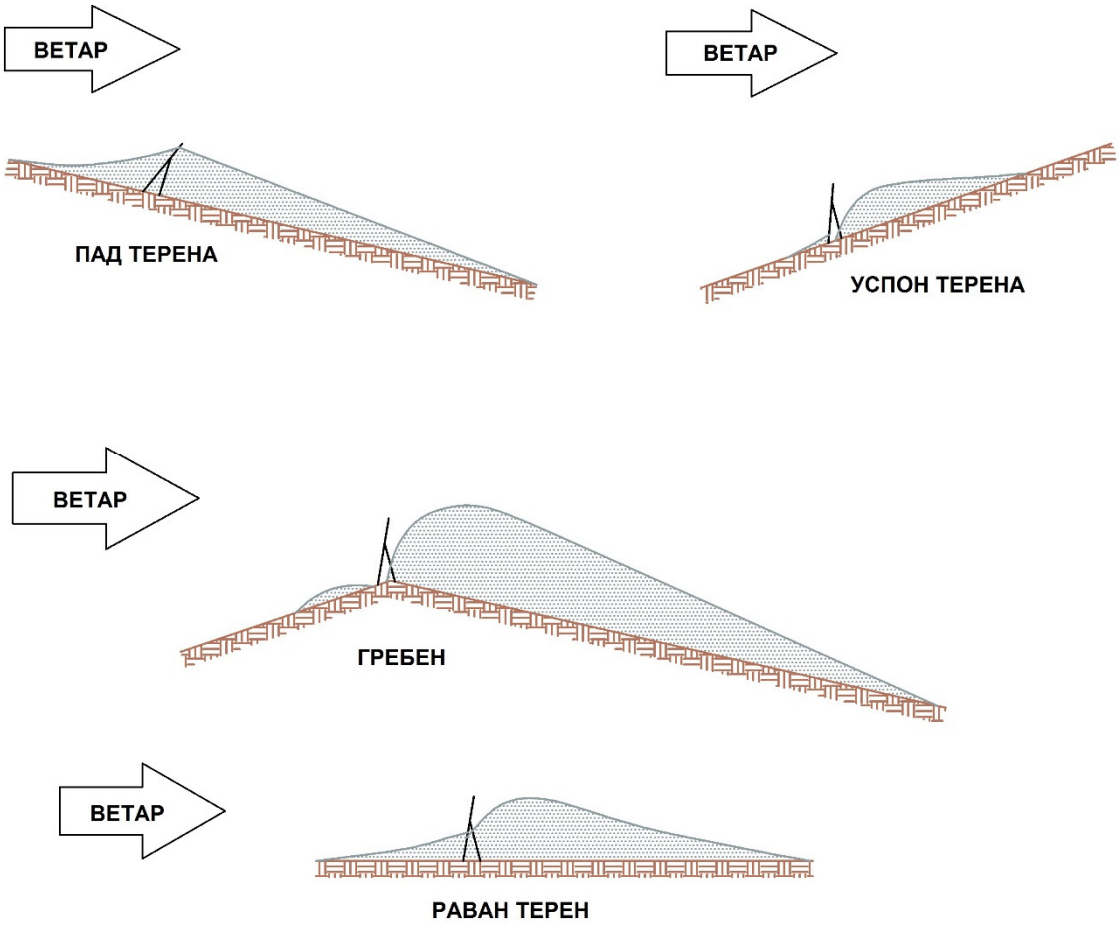
Слика 7.2.2-33 Изглед наноса снега низ ветар од заштитне конструкције и ефекат тзв. „заобљених крајева“

Топографија терена у близини заштитне конструкције значајно утиче на струјање ваздуха и изглед снежног наноса. Веома је важно да се заштитне конструкције не постављају на местима где се природно стварају снежни наноси јер они ту губе своју функцију и снег их потпуно затрпава.

На дугим, уједначеним успонима који су ≤15% изглед снежног наноса исти је као и на равном терену. На стрмим и краћим успонима (као што су насипи) наноси снега су краћи и плићи у поређењу са наносима на равном терену. Ова појава је нарочито изражена на страни заштитне конструкције која је уз ветар, где се формирају веома мали наноси снега или их нема уопште.

На терену са дугим и уједначеним падом који је ≤15% изглед снежног наноса исти је као и на равном терену. Ако је пад терена >18% изражено је нагомилавање снега са стране заштитне конструкције која је уз ветар, што доводи до њеног затрпавања. Нанос снега који се формира низ ветар од заштитне конструкције је издужен.

Заштитне конструкције које се постављају на гребенима формирају веома мали нанос снега уз ветар или га спречавају, а нанос који се ствара низ ветар је веома дубок и дугачак у поређењу са снежним наносом на равном терену.



Слика 7.2.2-34 Утицај топографије на изглед наноса снега

7.2.3 Различите врсте конструкција за заштиту од снежних наноса

По својој функцији постоје две врсте заштитних конструкција:

- колекторске, које задржавају снег уз ветар од места које се штити
- усмеравајуће, које повећавају брзину ваздушне струје око места које се штити

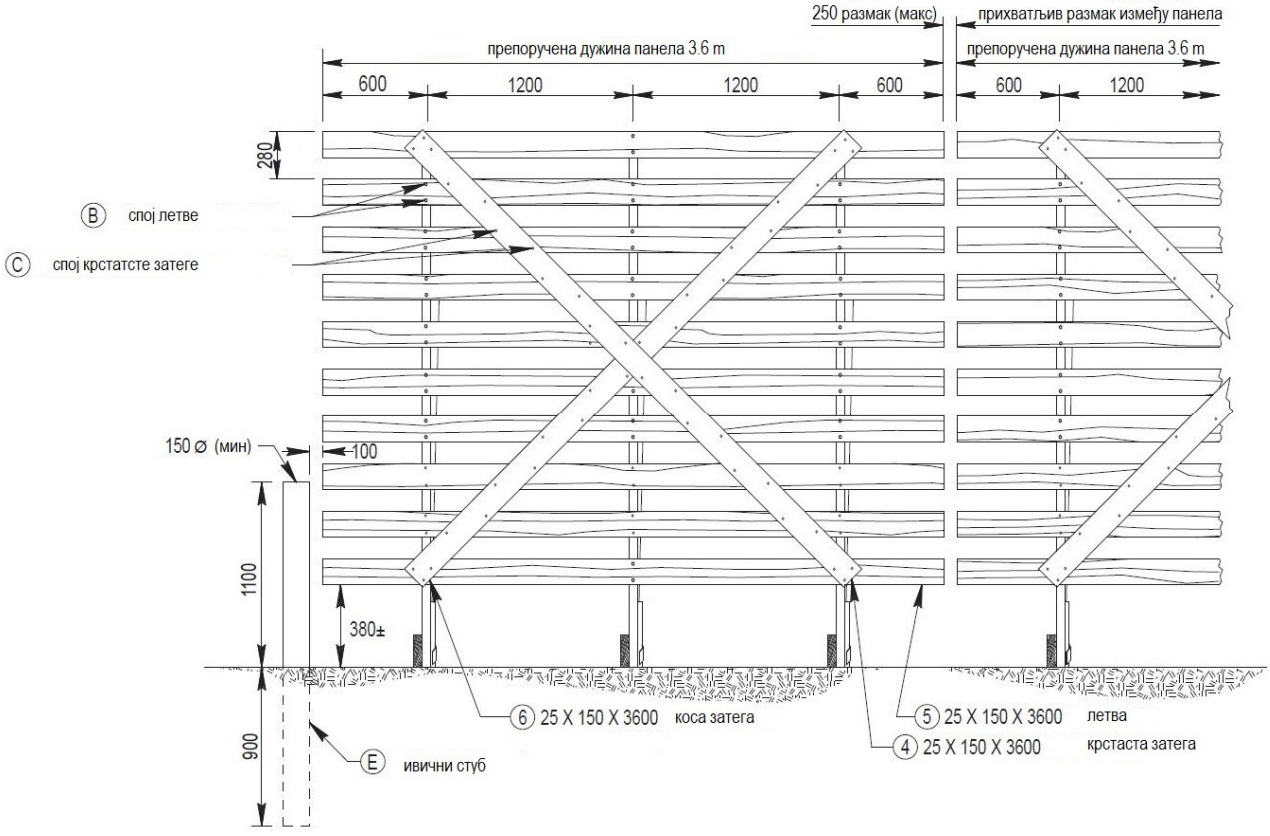
Колекторске заштитне конструкције према начину постављања могу да буду:

- трајне - монтиране без стубова („Вајоминг“ и „Норвешке“)
- трајне - монтиране на стубове (од синтетичких материјала)
- привремене – „TENSAR“

„Вајоминг“ заштитне конструкције састоје се од анкерисаних панела. Сваки панел састоји се од летви попречног пресека 2.5x15 cm које су међусобно размакнуте око 13 cm и причвршћене за вертикални дрвени рам. Панел се не поставља управно на терен, већ под углом од 15° низ ветар како би се радницима обезбедила додатна стабилност у фази изградње, као и током редовног одржавања. Висина заштитне конструкције је од 1.8 до 4.3 m укључујући и прорез на дну. Ова конструкција може да издржи ветар брзине 160 km/h, и притисак слегнутог снега када су завејане целом висином. Када су изграђене по спецификацији и правилно анкерисане веома су дуготрајне и уз правилно одржавање могу да трају бар 20 година. Дрво треба да се импрегнира и могу да се користе црни и бели бор, јела, смрча и ариш.

Слика 7.2.3-35 Радници који постављају "Вајоминг" заштитну конструкцију (Tabler, R.D. 2003)

На сликама које следе дат је стандардни план „Вајоминг“ конструкције за заштиту од снежних наноса (висине 3 m), по упутству Министарства за саобраћај државе Вајоминг. Све димензије дате су у (mm) осим ако није другачије назначено.

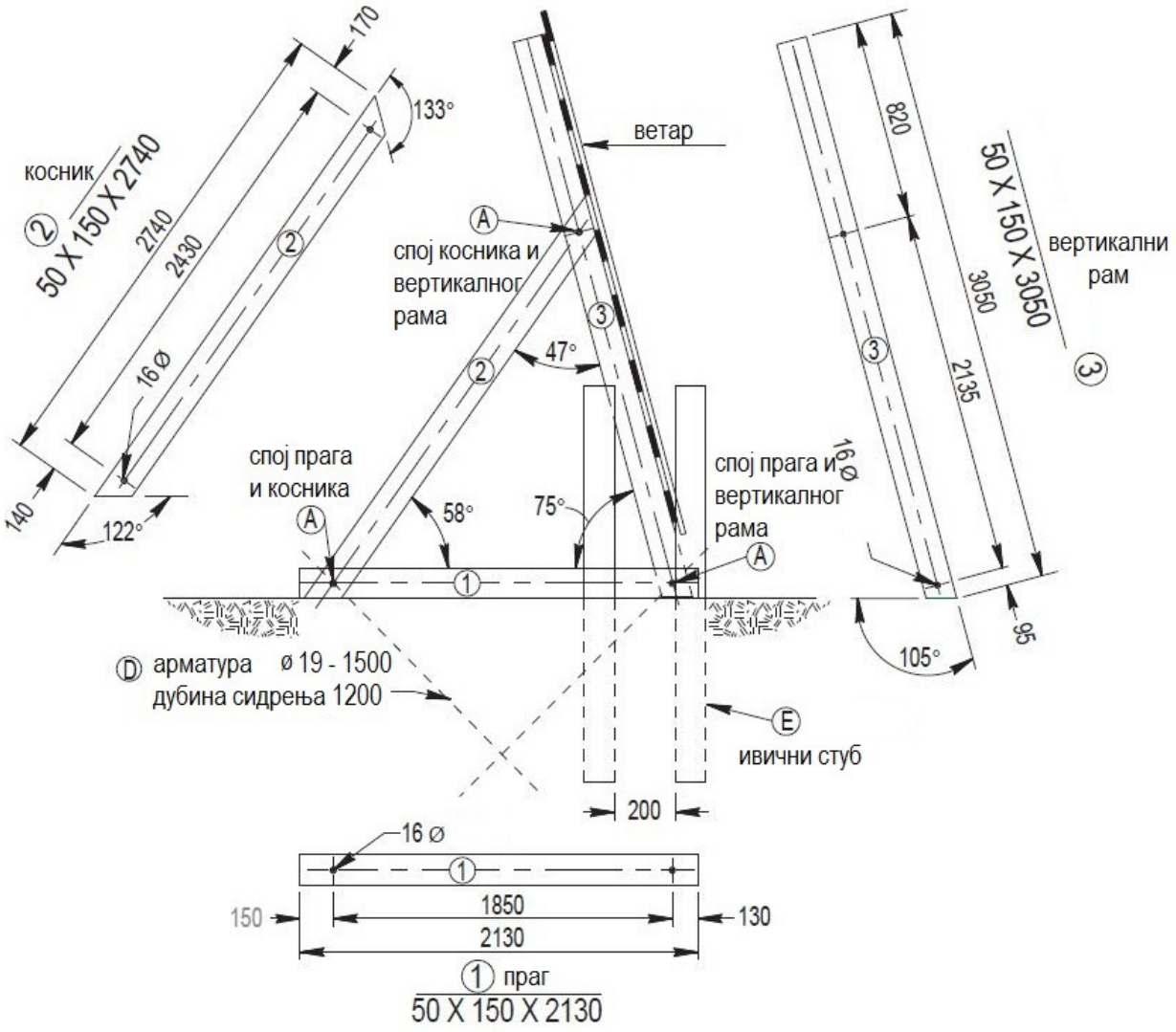


Слика 7.2.3-36 "Вајоминг" заштитна конструкција висине 3m, поглед спреда (Tabler, R.D. 2003)

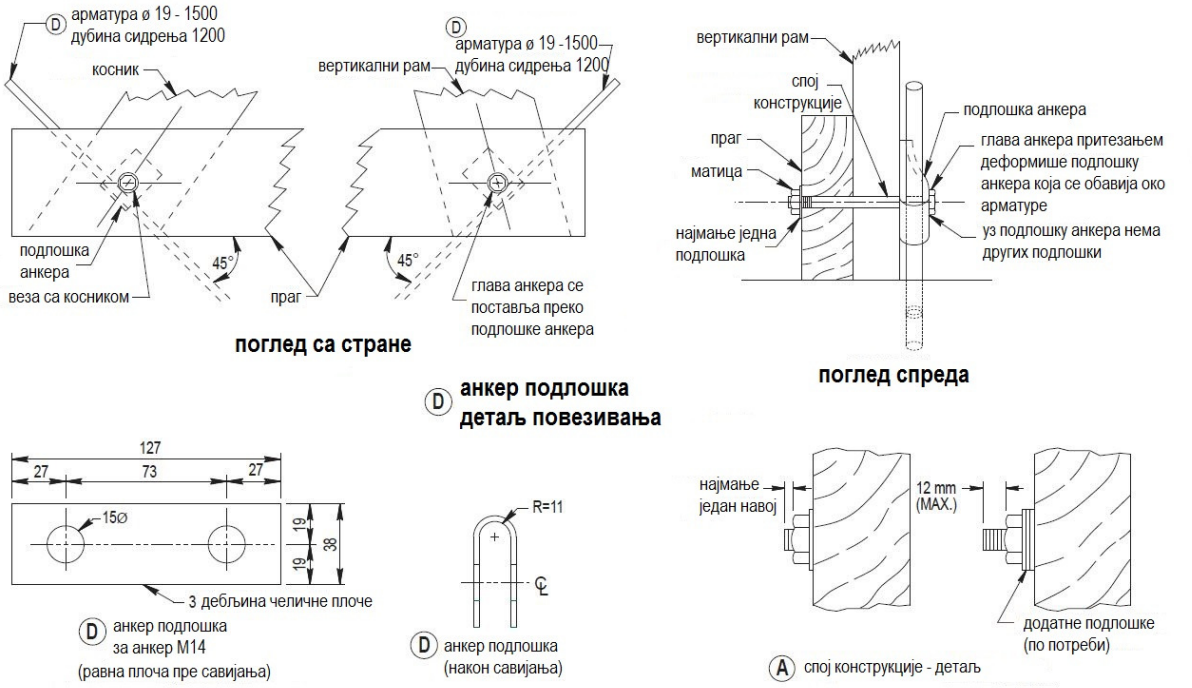
За сваки вертикални дрвени рам, повезује се летва помоћу два ексера од 75 mm. Крстасте затеге повезују се са летвама помоћу ексера од 65 mm. Косе затеге постављају се само ако је нагиб терена 1:5 или већи, и повезују се на исти начи као и крстасте. На почетку и крају сваке заштитне конструкције постављају се по два ивична стуба.

Везе између: прага и вертикалног рама, прага и косника, косника и вертикалног рама остварују се помоћу анкера М14 Ø чији је минимални корисни навој 30 mm. Треба водити рачуна да се анкери не стежу превише јер то доводи до оштећења дрвених влакана. Матица треба да буде постављена тако да најмање један навој анкера буде слободан, а највише 12 mm (користити подлошке ако је потребно).

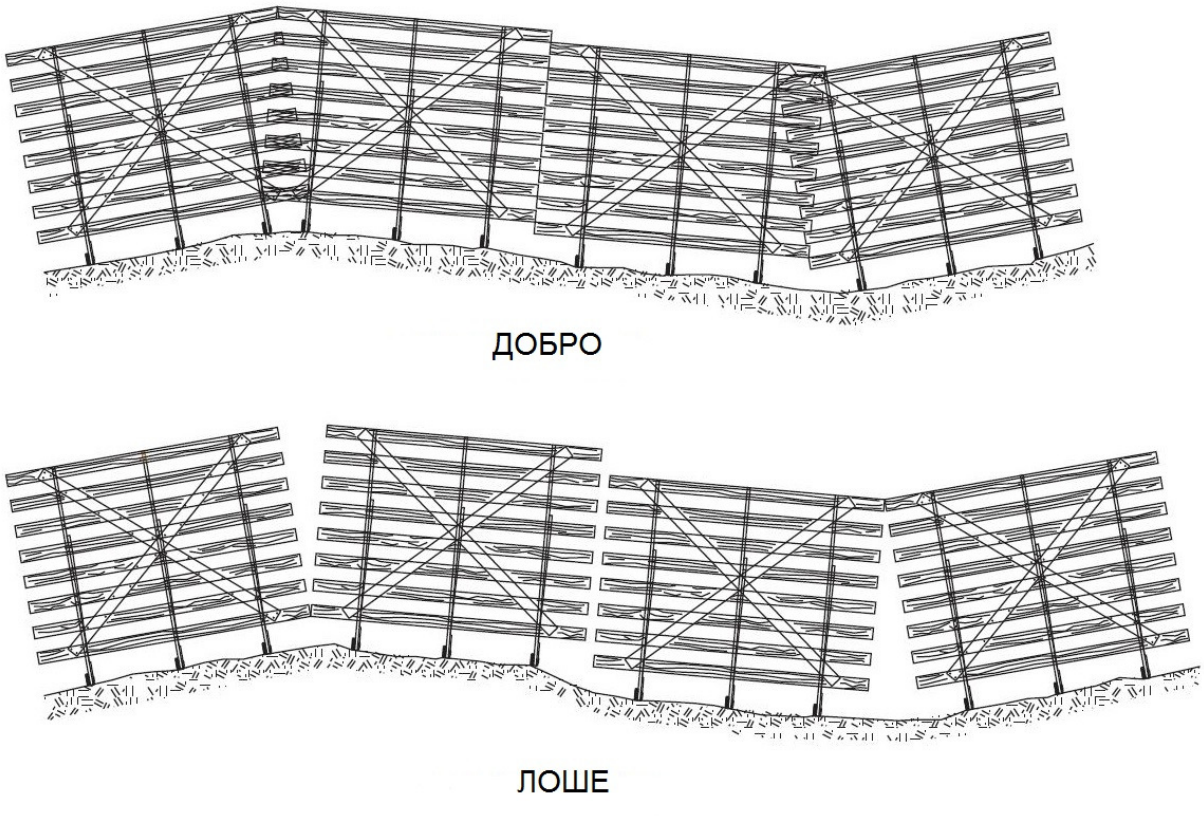
Оба краја прага сидре се са ребрастом арматуром Ø 19 причвршћеном за анкер подлошку. По потреби, арматура може да се сидри и у стену у којој се буши рупа (под правим углом) дубине 150 mm и пречника 22 mm у коју се ставља епокси смола.



Слика 7.2.3-37 "Вајоминг" заштитна конструкција висине 3m, поглед са стране (Tabler, R.D. 2003)



Слика 7.2.3-38 Детаљ повезивања делова конструкције (Tabler, R.D. 2003)



Слика 7.2.3-39 Пример доброг и лошег преклапања панела (Tabler, R.D. 2003)

Панели треба да су преклопљени, јер ако има простора између њих значајно се смањује капацитет задржавања снега.

„Норвешке“ заштитне конструкције су претеча „Вајоминг“ конструкције. Имају константне димензије: високе су 3 m и имају девет хоризонталних летви ширине 15 cm које су на међусобном растојању од 6.4 cm. Летве су повезане са вертикалним рамом који је на горњој трећини висине нагнут према ветру. Порозност „Норвешке“ заштитне конструкције је 35%, услед чега је њен капацитет задржавања снега око 70% у односу на „Вајоминг“ заштитну конструкцију исте висине. Снежни нанос низ ветар пружа се на дужини од 24H и заузима мању површину у поређењу са „Вајоминг“ конструкцијом (34H).

Слика 7.2.3-40 "Норвешка" заштитна конструкција (Tabler, R.D. 2003)

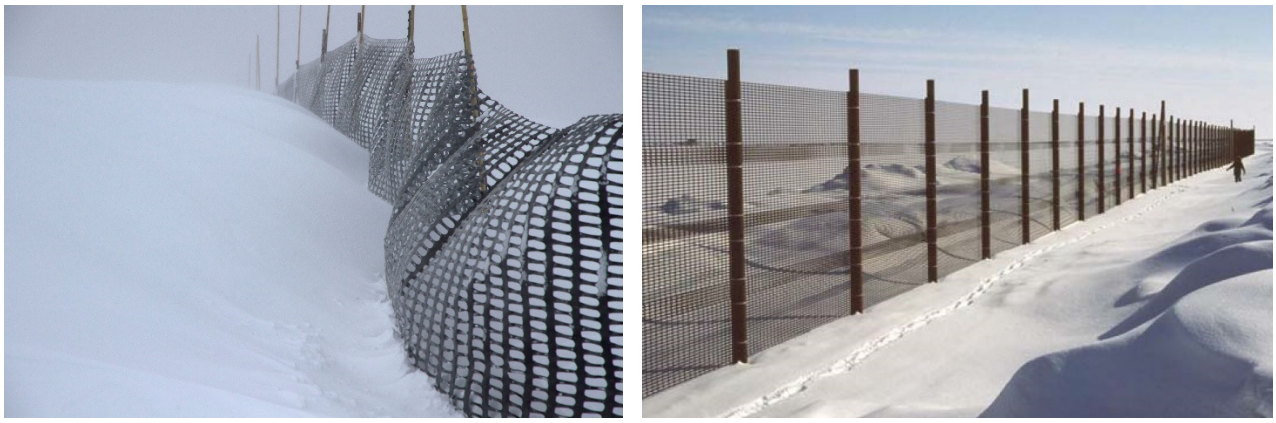
Трајне заштитне конструкције монтиране на стубове израђују се од:

- дрвених летви које се постављају хоризонтално или вертикално
- синтетичких материјала (екструдирана-ливена и пресована пластика, полимер-жичане траке, полимер-влакнасте траке „PARAWEB“)

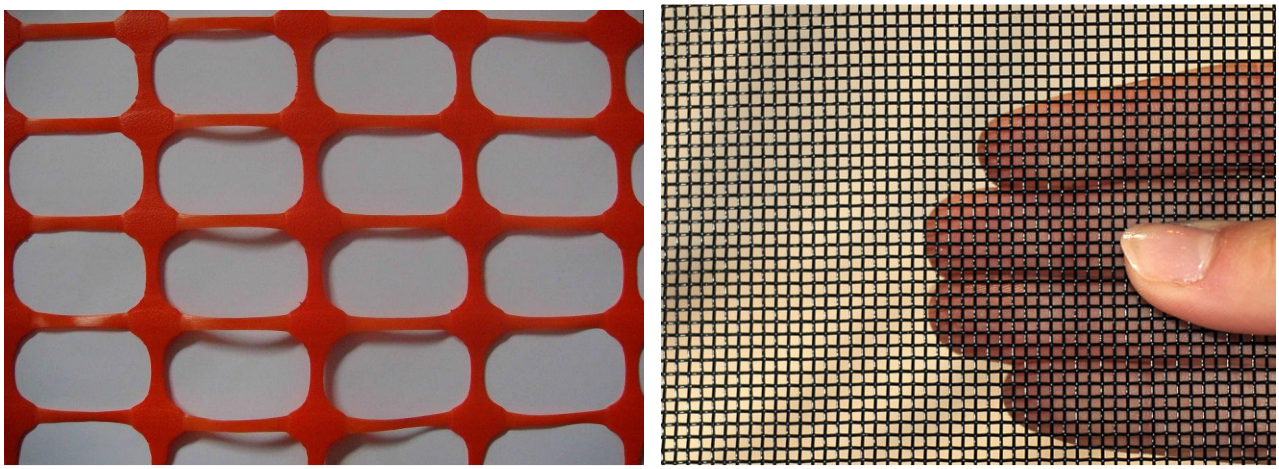
Предност синтетичких материјала је у томе што не захтевају хоризонталну потпору, нема испадања летви као што је случај код дрвених, компактни су, погодни за складиштење и лаки за употребу, отпорни на труљење и најчешће су ниже цене по јединици површине у поређењу са дрвеним.

Иако већина синтетичких материјала има велику отпорност на истезање, лако могу да се исеку и подложни су абразији, зато је неопходно да се причврсте за вертикалне стубове. Да би се избегло претерано развлачење материјала услед наноса снега, пре него што се постави на стубове, мрежу је потребно развући према произвођачкој спецификацији. Код пресоване пластике примењује се сила од 4,4 kN услед чега долази до повећања дужине за 1%.

Такође, треба обратити пажњу и на величину прореза на синтетичким материјалима. Мреже могу да имају исту порозност, али ако су отвори сувише мали, снег има тенденцију да се задржава у близини заштитне конструкције и брзо је затрпава.



Слика 7.2.3-41 Синтетичка заштитна конструкција која није правилно развучена пре монтирања на стубове (лево) и правилно развучена (десно) (Tabler, R.D. 2003)

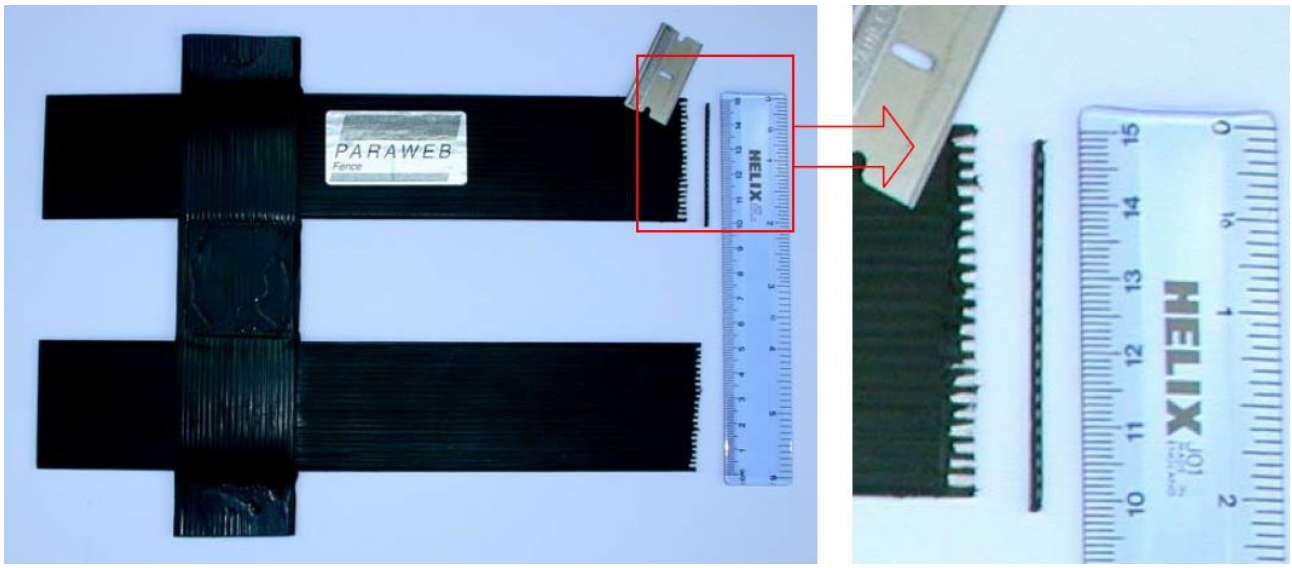


Слика 7.2.3-42 Пример две мреже које имају сличну порозност, али десна има сувише мале отворе и није погодна за заштитне конструкције (Tabler, R.D. 2003)

Флексибилне полимер-жичане траке погодне су за израду заштитних конструкција било које висине и порозности. Траке су направљене од високо напрегнутог полимера у који су уметнута три жичана ужета.

Слика 7.2.3-43 Полимер-жичане траке (Tabler, R.D. 2003)

„PARAWEB“ мрежа је направљена од укрштених хоризонталних и вертикалних трака. Траке чине полиестерска влакна велике чврстоће уметнута у полимерску оплату. Мреже се раде у стандардним ширинама од 1, 1.5 и 2m. PARAWEB је значајно тежи од осталих пластичних материјала па је неопходна инсталација хоризонталних потпора да би се спречило истезање материјала.



Слика 7.2.3-44 Сегмент PARAWEB мреже (лево) и издвојена полисетерска влакна (десно) (Tabler, R.D. 2003)

Слика 7.2.3-45 Заштитна конструкција са PARAWEB мрежом (Tabler, R.D. 2003)

Сви горе наведени синтетички материјали постављају се на стубове који треба да издрже почетно растезање материјала, ударе ветра и наносе снега. У ту сврху, користе се дрвени или челични стубови. Челични „Т“ стубови за заштитне конструкције висине 1.2 m треба да буду размакнути 2.4 m. Момент савијања на заштитним конструкцијама чија је висина 1.8 m већа је за 65% од момента савијања на конструкцијама висине 1.2 m, па челични стубови треба да буду размака 1.4 m. За заштитне конструкције више од 1,8 m, челични „Т“ стубови су непрактични.

У табели која следи дат је преглед различитих висина заштитних конструкција

порозности 50%, потребног пречника дрвених стубова, дубина сидрења и размака између стубова. Наведене вредности су оквирног карактера и највише зависе од врсте и квалитета дрвета које се користи.

Табела 7.2.3-18 Пречник, размак и сидрење дрвених стубова (Tabler, R.D. 2003)

Висина (m) заштитне конструкције	Размак стубова 2.5 (m)		Размак стубова 3.0 (m)		Размак стубова 3.5 (m)		Размак стубова 4.0 (m)	
	Пречник (cm)	Сидрење (cm)	Пречник (cm)	Сидрење (cm)	Пречник (cm)	Сидрење (cm)	Пречник (cm)	Сидрење (cm)
1.0	9	76	10	88	11	101	12	113
1.5	12	101	13	113	15	131	16	146
2.0	14	122	16	137	18	159	20	177
2.5	17	140	19	162	21	183	24	207
3.0	19	159	22	180	24	207	27	232
3.5	21	177	24	201	27	229	30	259
4.0	24	192	26	219	30	250	33	280

Привремене заштитне конструкције „TENSAR“ користе се на локацијама на којима су трајне заштитне конструкције неприкладне, нарочито на пољопривредном земљишту. Израђују се у две стандардне висине од 2 и 2.4 m.

Слика 7.2.3-46 Постављање "TENSAR" привремене заштитне конструкције (лево) и панели у функцији (десно) (Tabler, R.D. 2003)

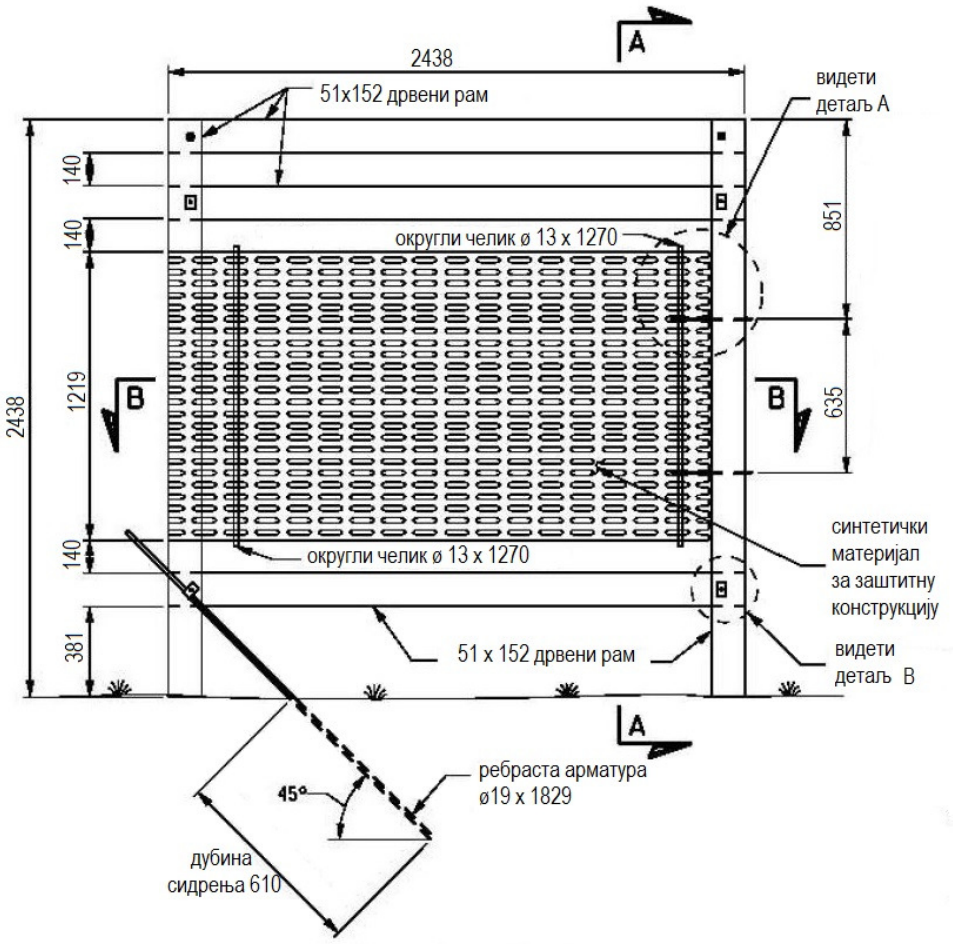
Сваки панел састоји се од дрвеног рама са пластичном мрежом ширине 1.2 m разапетом у средини. Натезање мреже остварује се помоћу навојне шипке причвршћене за округли челик ø 13 mm који је проткан кроз отворе на мрежи. Панели су међусобно спојени на два места са ребрастом арматуром постављеном у подлошке. На исти начин, преко подлошки, остварена је и веза између панела и ребрасте арматуре која се поставља у земљу (дубина сидрења око 60 cm).

Овакав начин повезивања омогућава брзо постављање и растављање заштитних конструкција, као и могућност преклапања панела у горњем или доњем делу како би се елиминисали прорези. Два суседна панела имају исти заједнички косник и анкер чиме се смањују трошкови и скраћује време постављања панела. По потреби, панели могу да се поставе под жељеним углом. Када се панел висине 2 m постави под углом од 45° добија се конструкција висине 1.4 m и мења се максимална дужина наноса низ ветар са 70 m на 49 m. Прилоком постављања префабрикованих заштитних конструкција на терену, искуство је показало да, три радника за сат времена могу да монтирају око 30 m панела. Трошкови материјала и израде исти су

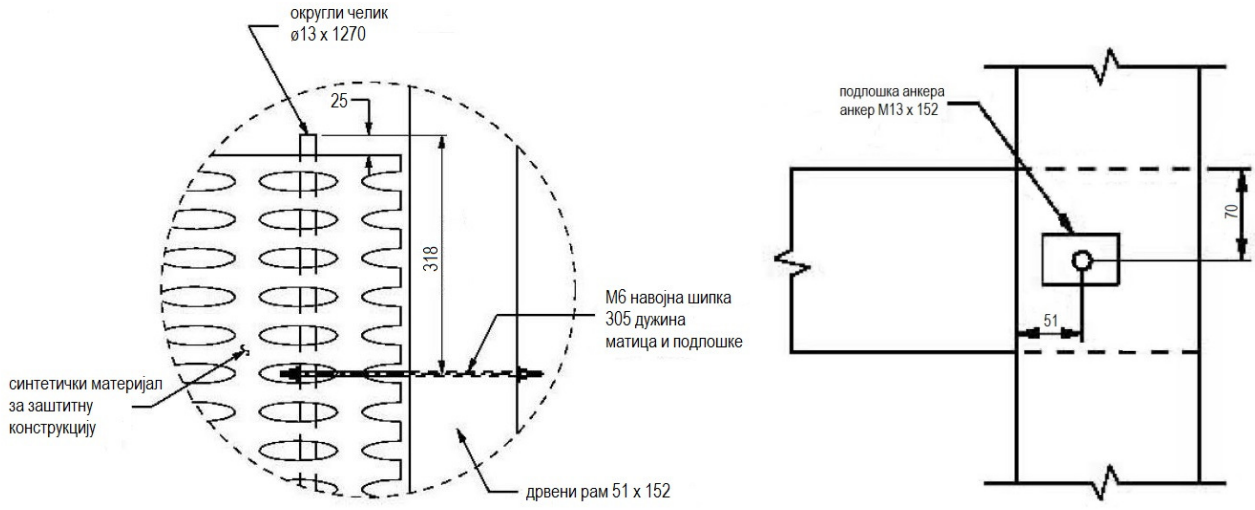
као и код трајних заштитних конструкција.

Слика 7.2.3-47 Повезивање панела помоћу ребрасте арматуре и подлошки (Tabler, R.D. 2003)

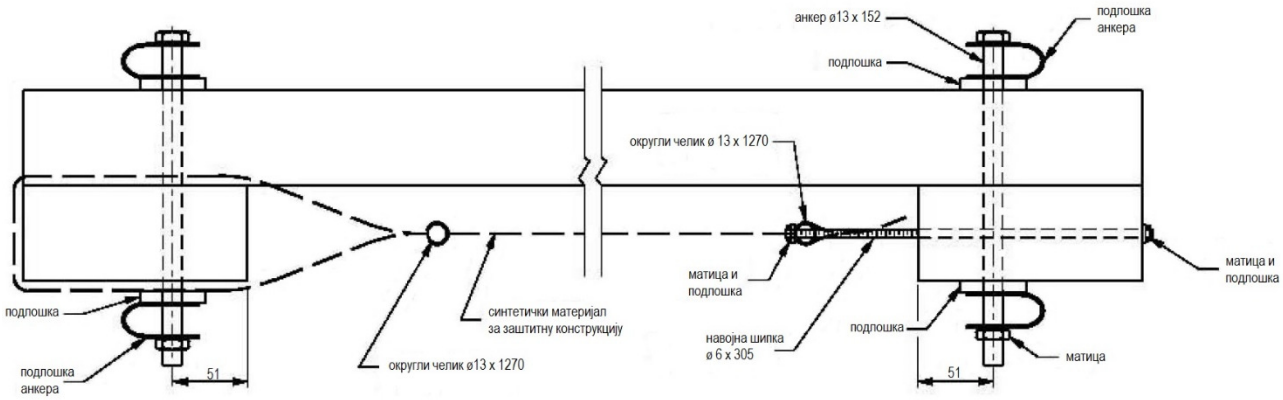
На сликама које следе, дат је стандардни план „TENSAR“ заштитне конструкције који је урађен по упутству Министарства за саобраћај државе Њујорк. Све димензије дате су у (mm) осим ако није другачије назначено.



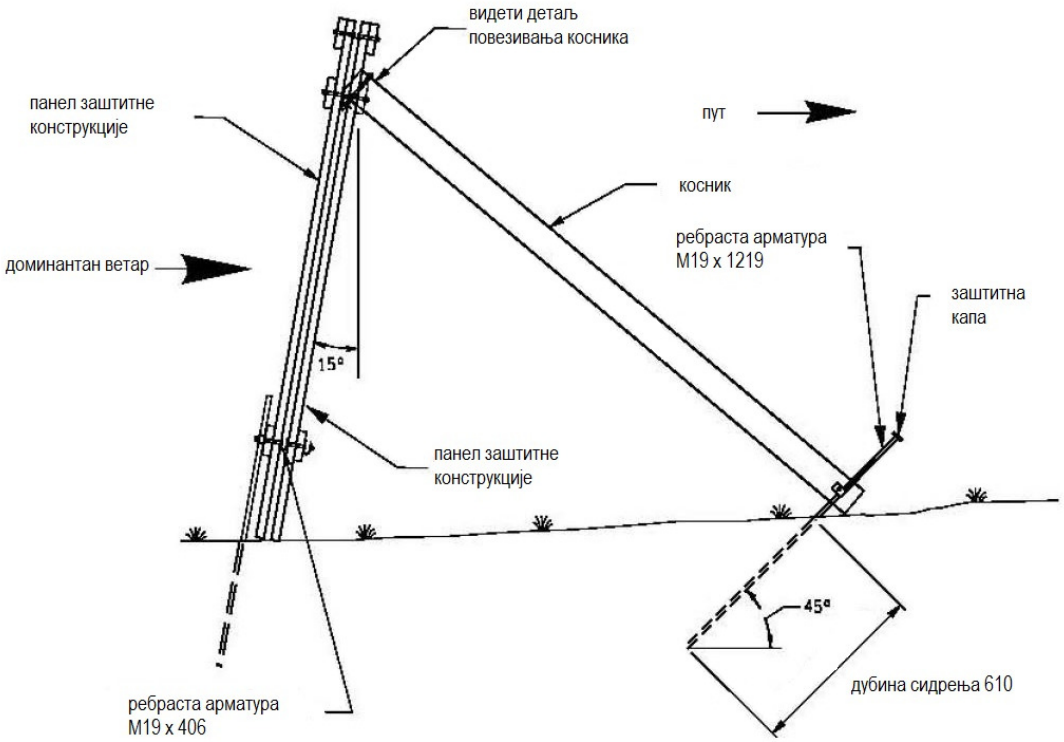
Слика 7.2.3-48 "TENSAR" заштитна конструкција висине 2.4m, поглед спреда (Tabler, R.D. 2003)



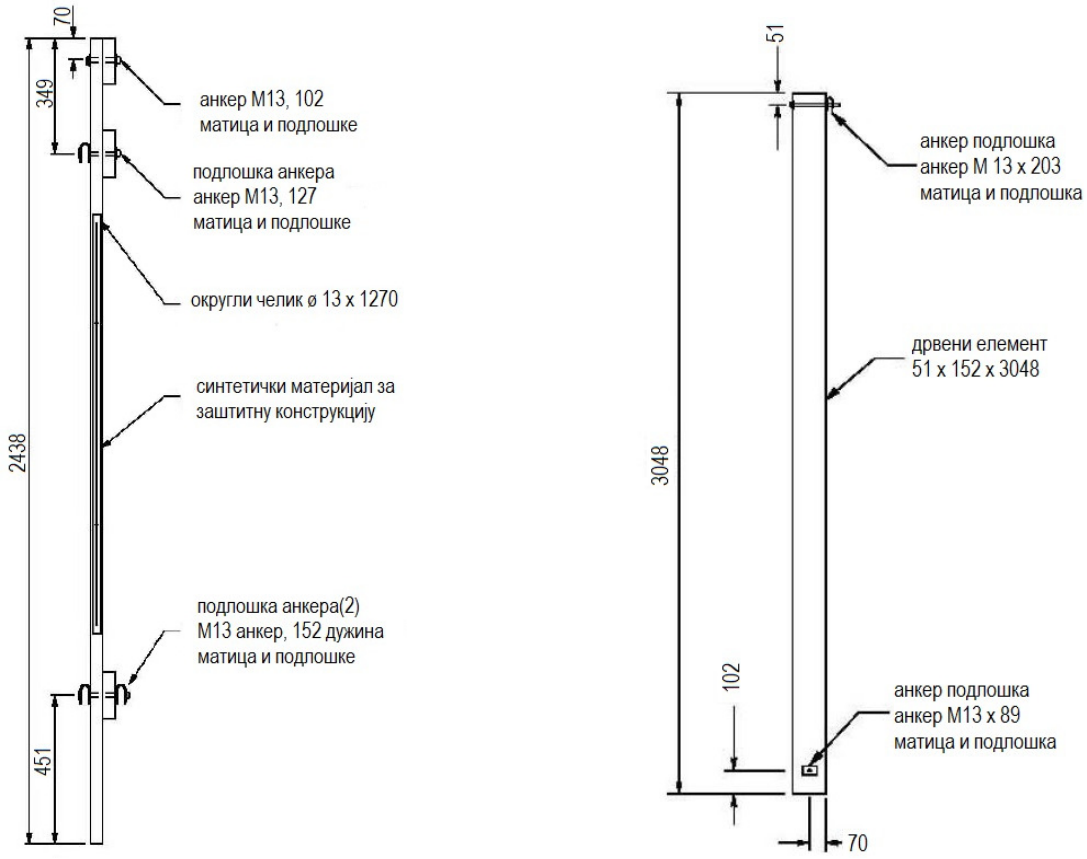
Слика 7.2.3-49 "TENSAR" заштитна конструкција, детаљ А (лево), детаљ В (десно) (Tabler, R.D. 2003)



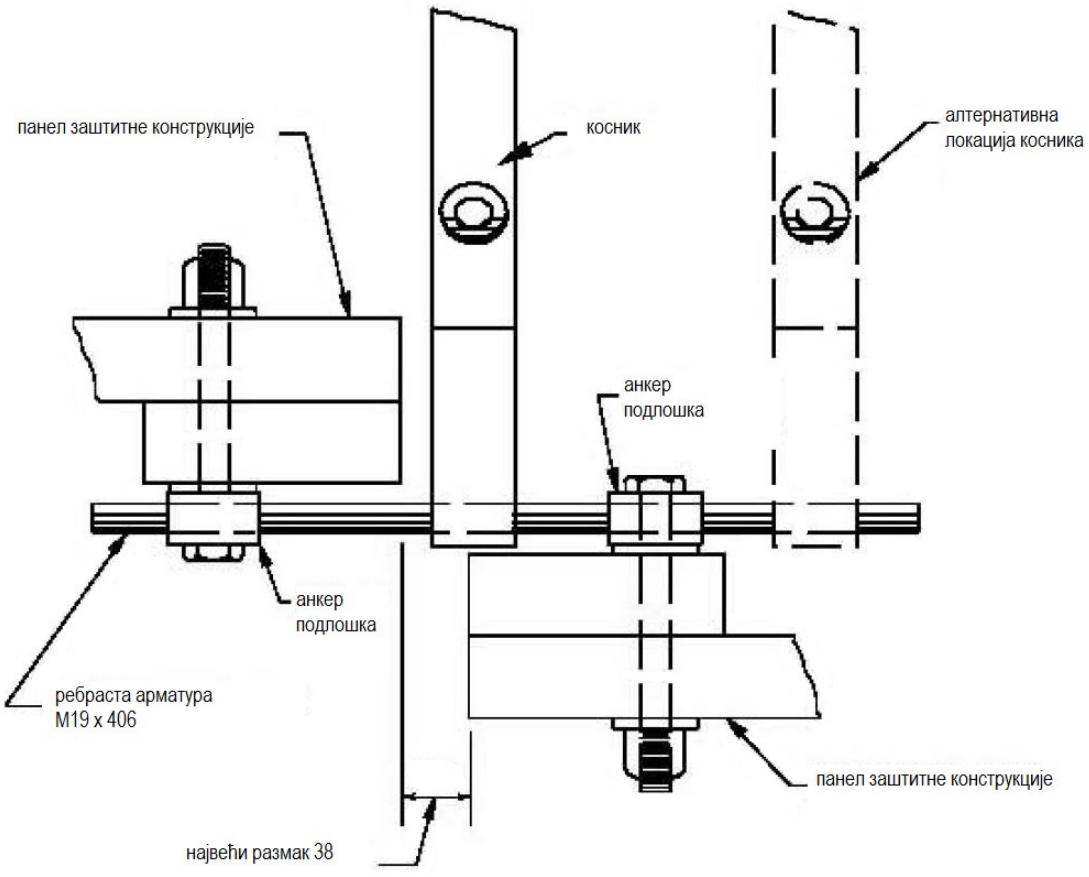
Слика 7.2.3-50 "TENSAR" заштитна конструкција, пресек B-B (Tabler, R.D. 2003)



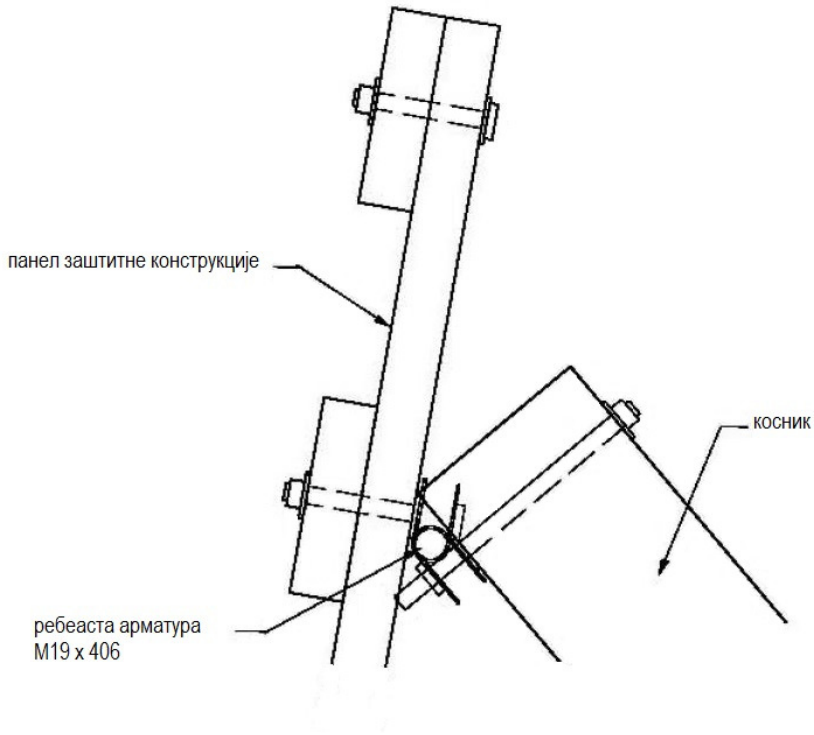
Слика 7.2.3-51 "TENSAR" заштитна конструкција висине 2.4 m, поглед са стране (Tabler, R.D. 2003)



Слика 7.2.3-52 "TENSAR" заштитна конструкција, пресек A-A (лево), косник (десно) (Tabler, R.D. 2003)



Слика 7.2.3-53 "TENSAR" заштитна конструкција, веза косника детаљ 1 (Tabler, R.D. 2003)



Слика 7.2.3-54 "TENSAR" заштитна конструкција, веза косника детаљ 2 (Tabler, R.D. 2003)

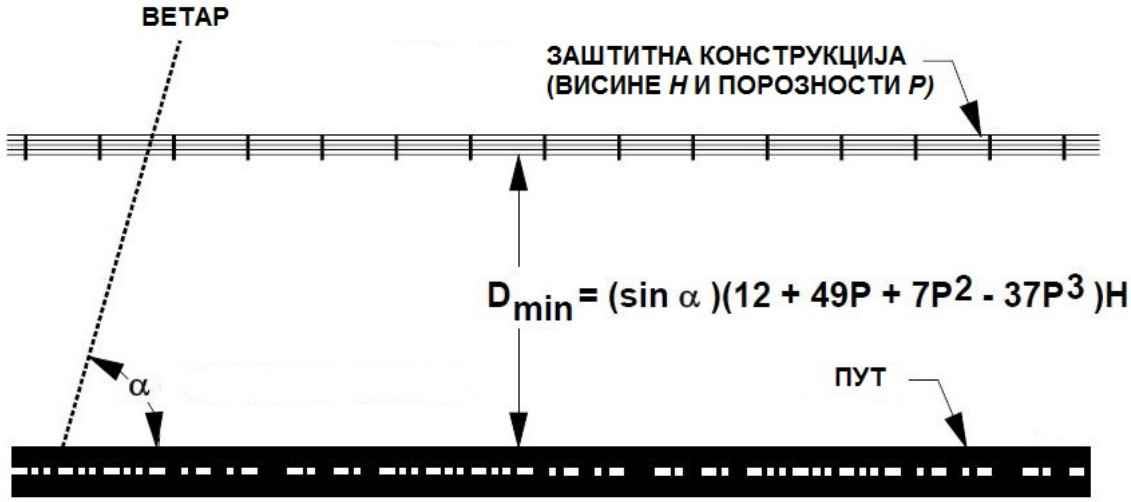
Усмеравајуће заштитне конструкције имају другачији механизам деловања од свих раније поменитих колекторских заштитних конструкција. Оне усмеравају ваздушну струју којом су захваћени кристали снега, убрзавају је, и на тај начин онемогућавају таложење снега на месту које се штити. Овај ефекат убрзавања ваздушне струје простире се на удаљености од 1-1.5 H (висина заштитне конструкције). Зато је неопходно да се оне постављају што ближе месту које се штити и да сама зона заштите није много широка.

Постоје бројна конструкторска решења, а једно од најчешћих је у виду вишередних прореза који усмеравају ваздушну струју на доле. На слици која следи помоћу обојеног дима приказан је измењени ток ваздушне струје која пролази кроз усмеравајућу заштитну конструкцију.

Слика 7.2.3-55 Усмеравајућа заштитна конструкција (Tabler, R.D. 2003)

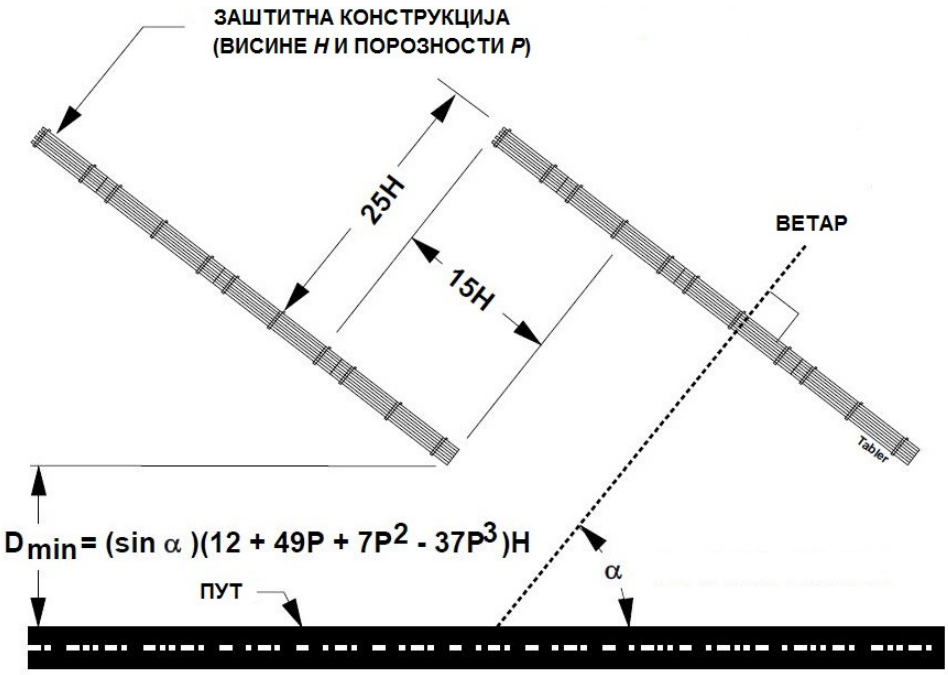
7.2.4 Положај и удаљеност заштитне конструкције у односу на пут

Положај заштитних конструкција зависи од угла под којим дува доминантан ветар у односу на пут. Ако је ветар приближно управан на пут (±35°), заштитне конструкције се постављају паралелно са осовином пута. На слици која следи дат је приказ заштитне конструкције која је паралелна са осовином пута као и њена минимална удаљеност од коловоза.



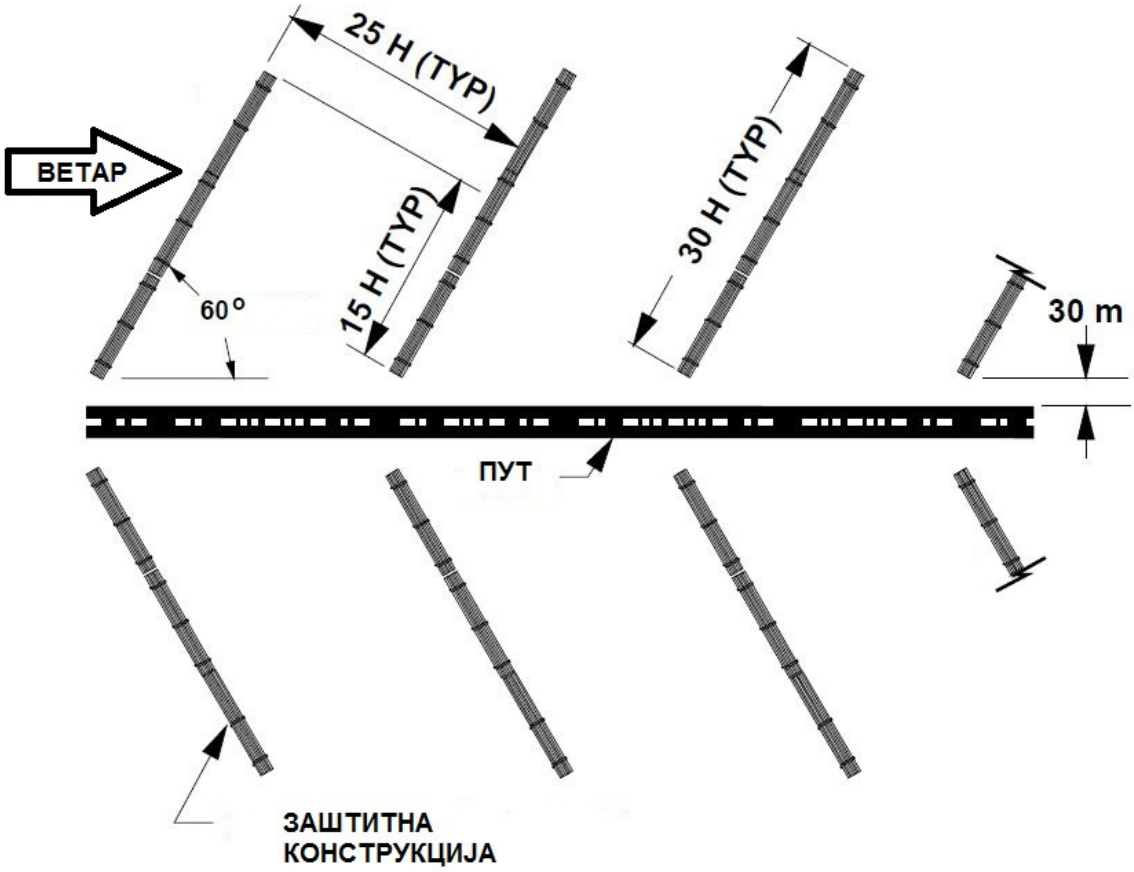
Слика 7.2.4-56 Заштитна конструкција паралелна са осовином пута

Ако услови на терену то захтевају, заштитне конструкције могу да се постављају под углом који је увек управан на правац доминантног ветра. На слици која следи дат је приказ заштитне конструкције која је косо постављена у односу на пут. Треба обратити пажњу да овакво постављање захтева више простора јер се минимално растојање од пута мери до најближе тачке конструкције. Такође, и сама дужина заштитне конструкције се повећава јер се поставља у више редова који се преклапају.



Слика 7.2.4-57 Заштитна конструкција косо постављена у односу на осовину пута

Када је правац ветра скоро паралелан са осовином пута, заштитне конструкције се постављају са обе стране пута у облику рибље кости. Угао под којим се постављају није управан на ветар, већ спољни крај заштитне конструкције треба да буде низ ветар у поређењу са крајем који је ближи путу. Овакав распоред омогућава да се ваздушна струја преусмери са коловоза и тиме спречи нагомилавање снега.



Слика 7.2.4-58 Заштитна конструкција постављена у облику рибље кости

7.3 Вегетација у функцији заштите од снежних наноса

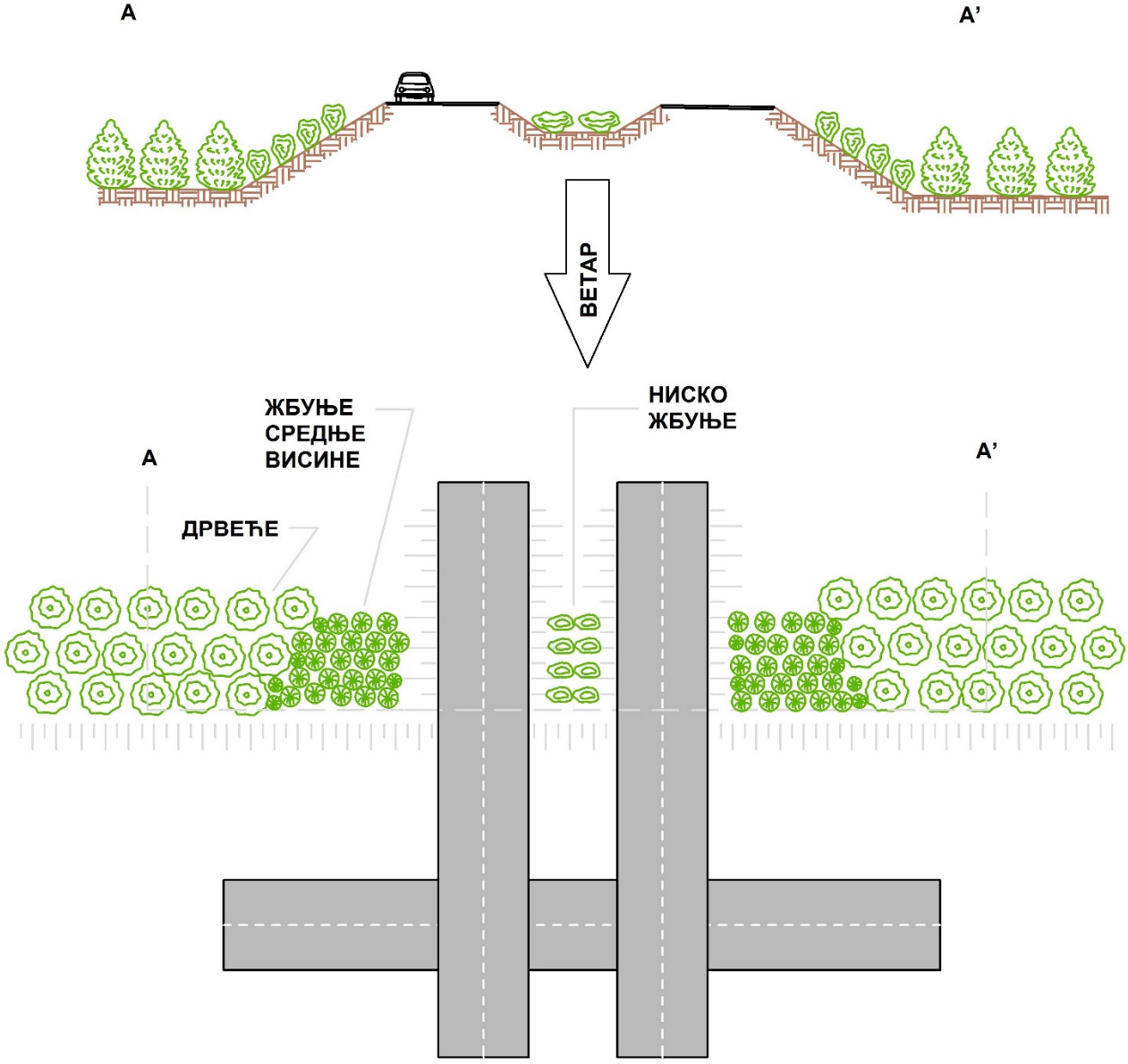
Сви принципи који се односе на конструкције за заштиту од снежних наноса применљиви су и на вегетацију. Међутим, потребна висина засада као и порозност не могу да се постигну на исти начин и истом брзином као што је то могуће код заштитних конструкција. Употреба вегетације у функцији заштите од формирања снежних наноса може да иде у два правца:

- прикупљање снега – снег покренут ветром задржава се на засадима дрвећа и жбуња
- задржавање снега – трава, жбуње и дрвеће спречавају да ветар покрене снег (примењује се када је извор са којег се покреће снег у непосредној близини пута, као што су косине и разделни појас)

Врсте дрвећа и жбуња које се употребљавају за заштиту од снежних наноса, треба да имају лишће које је густо распоређено и гране које расту ниско (скоро до земље). Оне врсте које се саме чисте од доњих грана треба избегавати. Такође, треба да буду брзорастуће, отпорне на сушу, мраз и болести и да их дивље животиње и стока

не користе у исхрани. Врсте треба да успевају на различитим земљиштима и да имају животни век од 30 до 50 година. Предност треба дати четинарима, нпр. смрча, кедар, клека јер им је хабитус гушћи него што је то случај код борова, а могу и да се саде у гушћем склопу а да при томе не губе доње гране. Ако се користе листопадне врсте, неопходна је садња у више редова да би се постигла жељена порозност. Нарочито су пожељне жбунасте врсте јер имају густо распоређене гране и лишће, праве густ склоп, и имају јаку изданачку способност.

Комбинованом садњом дрвећа и жбуња постижу се добри резултати у заштити денивелисаних укрштаја од наноса снега.



Слика 7.3-59 Комбинована садња дрвећа и жбуња у зони денивелисаних укрштаја

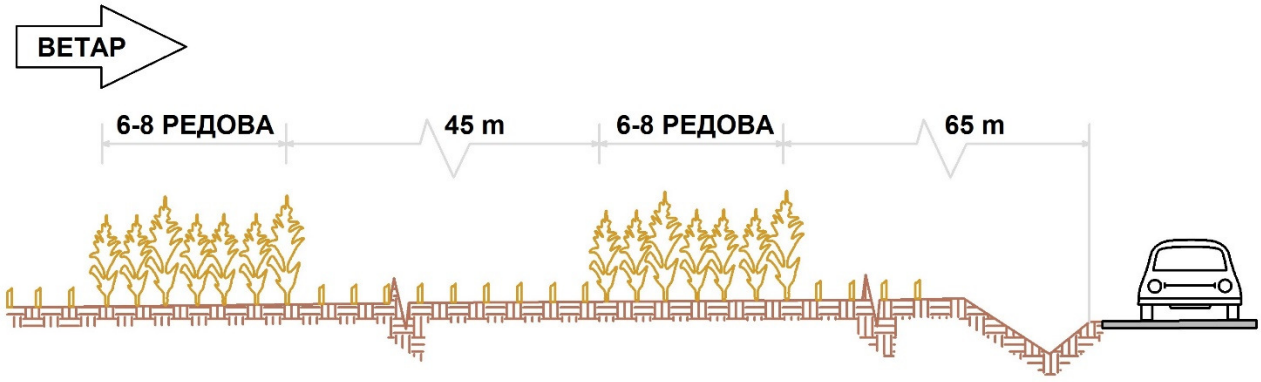
Са растом и променом хабитуса, мења се висина и порозност засада. Оштећења на растињу која настају деловањем инсеката и фитопатогена или као последица суше, лома од ветра и снега доводе до промене висине и густине растиња на угроженим деловима. Због својих природних карактеристика, дрвеће и жбуње, другачије утиче на задржавање снега од заштитних конструкција. Са растом сваке јединке, мања се склоп, који постаје гушћи (измењена порозност) и то доводи до појачаног задржавања снега на страни са које дува ветар, док дужина наноса снега низ ветар

постаје краћа. У исто време, због висинског прираста јединки нанос снега низ ветар постаје дужи. Из овога се може закључити да у исто време подстоје два фактора (порозност и висина) који се мењају и дају супротне ефекте. Коначан ефекат који вегетација има на заштиту од снежних наноса зависиће од њиховог односа. Због ових веома динамичних промена у физичком изгледу вегетације и последица које оне производе могуће је и да настану неочекивани нежељени ефекти.

Како би се смањио потребан број стабала и заузела што мања површина, засади се увек постављају паралелно са осовином пута, без обзира на правац ветра. Размак између јединки треба да буде такав да им се споје крошње у фази зрелости. Посебно треба обратити пажњу да ли даље уз ветар има другог растиња, које може да утиче на стварање снежних наноса тачно на месту које је предвиђено за постављање нових засада. Четинаре треба садити у најмање два „смакнута“ реда размака 2.4 m. Размак између јединки у истом реду зависи од одабраних врста, а најчешће за дрвеће износи око 2.4 m и 1.2 m за жбуње. Садња једног реда нискорастућег жбуња са стране са које дува ветар пружа заклон следећем реду у коме се налазе младе саднице дрвећа. Лишћари треба да се саде у три реда и обавезна је садња два реда жбуња са стране са које дува ветар. Треба бирати различите врсте јер ако је присутна само једна, онда су повећавају шансе да настану оштећења изазвана инсектима или фитопатогенима.

У првих три до пет година после садње, младице треба неговати док се не прилагоде и постану довољно снажне. Неопходна је периодична инспекција задаса у циљу провере да ли је потребно додатно заливање, уништавање корова, замена оштећених јединки и сл.

На оним локацијама, где је поред пута присутно пољопривредно земљиште (на коме се гаје кукуруз и сунцокрет) делови засада могу да се оставе преко зиме. Треба оставити два поља од шест до осам редова кукуруза, са размаком од 50 - 60 m. Минимална раздаљина од пута иста је као и код заштитних конструкција (35 висина стабљике кукуруза).



Слика 7.3-60 Смернице за остављање редова кукуруза преко зиме

7.4 Идејно решење конкретних мера заштите од појаве снежних наноса

У складу са пројектним задатком, документационом основом и спроведеним истраживањима која су презентована у ранијим поглављима студије, предложене су конкретне мере заштите од завејавања на државном путу I реда на нивоу идејног решења. Конкретна мера заштите од снежних наноса се односи на фазу експлоатације државног пута I-А1 реда, деонице Бачка Топола - Фекетић.

7.4.1 Постојеће стање

Подаци о локацијама на државном путу I - A1 реда, деоници Бачка Топола - Фекетић на којима долази до формирања снежних наноса су добијени од надлежног предузећа ПЗП Суботица и приказани су табели 7.4-19.

Табела 7.4-19 Подаци о појави снежних наноса на на државном путу I-A1 реда, деоница Бачка Топола - Фекетић коју одржава ПЗП Суботица

Ред. број	Ознака деонице	Саобраћајна деоница	Дужина наноса (km)	Деонице са појавом снежних наноса	Напомена
Број пута: A1					
1	1013/1014	петља Бачка Топола - петља Мали Иђош	2	од 51+000 до 53+000 km	
2	1015/1016	петља Мали Иђош - петља Фекетић	15	од 56+000 до 71+000 km	

Укупна дужина деонице на којој се појављују снежни наноси на државном путу I - A1 реда, деоници Бачка Топола - Фекетић износи 17 km.

7.4.2 Пројектовано решење

На основу анализе постојећих података о локацијама где долази до појаве снежних наноса и оцене могућих ризика, као и спроведених консултација са инвеститором одабрана је репрезентативна деоница на државном путу I - A1 реда, деоница Бачка Топола - Фекетић за коју је урађено идејно решење.

У циљу обезбеђења проходности пута и безбедности саобраћаја на предметној деоници предложене су конкретне мере заштите у виду колекторских заштитних конструкција ("Вајоминг" заштитне конструкције).

7.4.3 Прорачун висине и положаја конструкције за заштиту од наноса

Висина заштитне конструкције у зависности од просечног годишњег транспорта снега израчуната је према формули:

$$H_{req}=(Q_{des}/(3+4P+44P^2-60P^3))^{0.455}$$

где је:

P- порозност заштитне конструкције,

Q_{des} - пројектовани капацитет задржавања снега и рачуна се према формули:

$$Q_{des}=K\,Q_{t,ave}$$

где је K - пројектовани модул.

Ако је K =1 пројектовани капацитет задржавања снега једнак је просечном годишњем воденом еквиваленту транспорта снега, $Q_{t,ave}$ – просечни сезонски транспорт снега у t/m.

На основу резултата приказаних у поглављима 6.2 и 6.3 сезонски транспорт снега за ову деоницу износи $Q_{t,ave}$=10.1 t/m, а с обзиром на доминантни правац најинтензивнијих ветрова (SE-ESE) можемо узети α = 45°.

За случај максималне ефикасности P=0.5 и K=1.

$H_{req}=(10.1/(3+4*0.5+44*0.5^2-60*0.5^3))^{0.455}$

H_{req}= 1.081m

Прорачуном добијена висина заштитних конструкција за заштиту од снежних наноса на репрезентативној деоници државног пута I-A1 реда, Бачка Топола - Фекетић износи 1.081 m.

Удаљеност заштитних конструкција за заштиту од снежних наноса у односу на државни пут I-A1 реда Бачка Топола - Фекетић је израчуната према формули:

$D_{min}=(\sin\alpha)(12+49P+7P^2-37P^3)\ H_{req}$

где је α угао између најчешћег правца ветра и пута.

На основу резултата приказаних у поглављима 6.2 и 6.3, а с обзиром на доминантни правац најинтензивнијих ветрова (SE-ESE) и положај трасе пута α = 45°.

$D_{min}=(\sin 45)(12+49*0.5+7*0,5^2-37*0,5^3)*1.081$

D_{min}= 25.717 m

Минимална удаљеност конструкције за заштиту од снежних наноса у односу на трасу пута је 25,717 m.

Конструкције треба поставити паралелно са трасом пута, пошто нападни углови не би требали да су већи од 45 степени у односу на правац југ-север.

Како је доминантни правац најинтензивнијих ветрова SE-ESE, препорука је да се препрека постави са леве стране пута.

Процењена вредност за примену мера заштите од снежних наноса на државном путу I-A1 реда, деоници Бачка Топола - Фекетић типа "Вајоминг" заштитне конструкције, износи 170 000 € (10 € по m').

У прилогу студије дат је ситуациони приказ положаја конструкција за заштиту од снежног наноса на државном путу I-A1 реда, деоници Бачка Топола - Фекетић и нормални попречни профил.

ЛИТЕРАТУРА

1. Mellor, M. and G. Fellers. 1986. Concentration and flux of wind-blown snow. U.S. Army Corps of Engineers, Cold Regions Research and Engineering Laboratory, Special Report 86-11.
2. Rajković, B. i Mesinger F., 2002, Mikrometeorologija, Fizički fakultet, Beograd.
3. Schmidt, R.A. and K.L. Randolph. 1981. Predicting deposition of blowing snow in trenches from particle trajectories. In: Western Snow Conference (St. George, UT; April 14- 16, 1981) Proceedings 49: 34-42.
4. Tabler, R. D., 2003, Controlling blowing and drifting snow with snow fences and road design. National Cooperative Highway Research Program Project.
5. Tabler, R.D., J. W. Pomeroy, and B.W. Santana. 1990. Drifting snow. In: Cold Regions Hydrology and Hydraulics, ASCE Technical Council on Cold Regions Engineering Monograph, pp. 95-145.
6. Tabler, R. D., 1994, Design Guidelines for the Control of Blowing and Drifting snow. Strategic Highway Research Program. National Research Council, Washington, DC.

ПРИЛОЗИ

ЧЕК ЛИСТЕ ЗА ОЦЕНУ ПРОБЛЕМАТИЧНИХ ЛОКАЦИЈА

Чек листа за оцену проблематичних локација					
број пута		саобраћајна деоница			
ознака деонице			приоритет пута		
оцењивач (име и презиме)					
датум		контакт телефон			

тачна локација од km _____ до km _____ дужина _____ m

врста проблема (означити одговарајућа поља (једно или више њих))

- ☐ нанос снега
- ☐ лоша видљивост
- ☐ лапавица/поледица
- ☐ друго

напомена: (уписати ако је има)

узрок проблема (означити одговарајућа поља (једно или више њих))

- ☐ пројектантско решење
- ☐ заштитна ограда
- ☐ конструкција моста (крилни зидови...)
- ☐ вегетација
- ☐ зграде, објекти
- ☐ заштитна еластична ограда
- ☐ друго

напомена: (уписати ако је има)

последице (означити одговарајућа поља (једно или више њих))

- ☐ трошкови уклањања снега
- ☐ оштећење коловоза
- ☐ губитак контроле над возилом
- ☐ смањена видљивост током надувавања снега
- ☐ смањена прегледност (у кривини, раскрсници)
- ☐ ометање саобраћајне сигнализације
- ☐ друго

напомена: (уписати ако је има)

Чек листа за оцену проблематичних локација					
број пута		саобраћајна деоница			
ознака деонице			приоритет пута		
оцењивач (име и презиме)					
датум		контакт телефон			

информације о деоници

означити одговарајућа поља (једно или више њих)

☐ тангента
☐ кривина
☐ раскрсница
☐ ул./из. рампа

бр. коловозних трака _____

ширина коловоза _____

насип

висина насипа (m)_____

нагиб косина насипа _____

заштитна еластична ограда ДА ☐ НЕ ☐

усек

дубина усека (m) _____

нагиб косина усека _____

хор. растојање од круне насипа до ножице усека (m) _____

висина насипа (m) _____

нагиб косина насипа _____

засек

насип

висина насипа (m)_____

нагиб косина насипа _____

заштитна еластична ограда ДА ☐ НЕ ☐

усек

дубина усека (m) _____

нагиб косина усека _____

хор. растојање од круне насипа до ножице усека (m) ____

висина насипа (m) _____

нагиб косина насипа _____

информације о наносима снега

заокружити доминантан правац простирања наноса снега

С	ССИ	СИ	ИСИ	И	ИЈИ	ЈИ	ЈЈИ
Ј	ЈЈЗ	ЈЗ	ЗЈЗ	З	ЗСЗ	СЗ	ССЗ

Процењена годишња висина снежног покривача (m) _____

напомена:

уписати ако је има

Чек листа за оцену проблематичних локација					
број пута		саобраћајна деоница			
ознака деонице			приоритет пута		
оцењивач (име и презиме)					
датум		контакт телефон			

могућа решења

означити одговарајућа поља (једно или више њих)

- ☐ конструкције за заштиту од снежних наноса
- ☐ живе ограде од дрвећа и жбуња
- ☐ засади ниског растиња
- ☐ модификација деонице

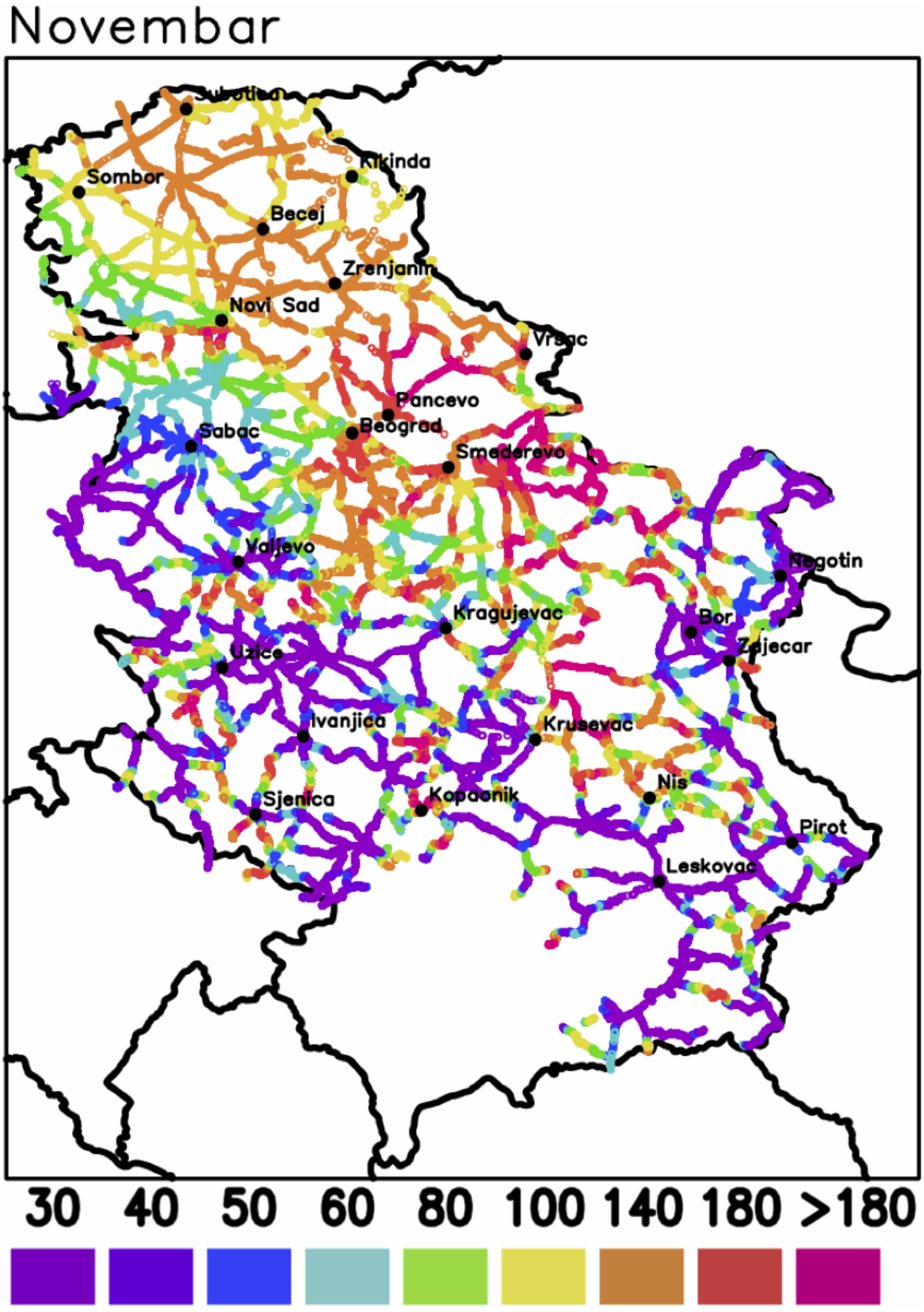
напомена:

уписати ако је има

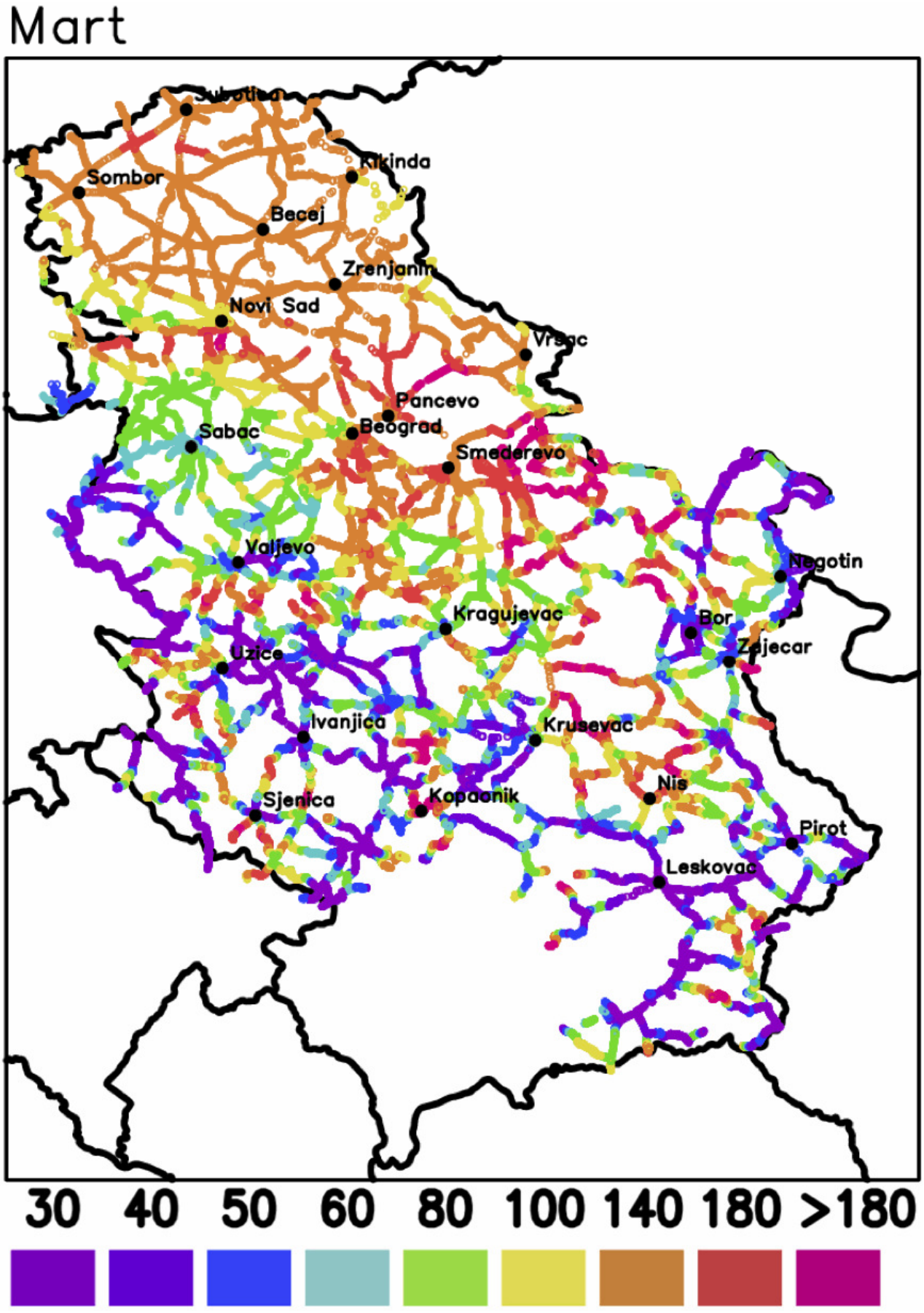
скица деонице или фотографије са терена

скицирати проблематичну деоницу, обележити правац дувања ветра и правац простирања наноса снега или приложити фотографије са терена (пожељно из зимског периода)

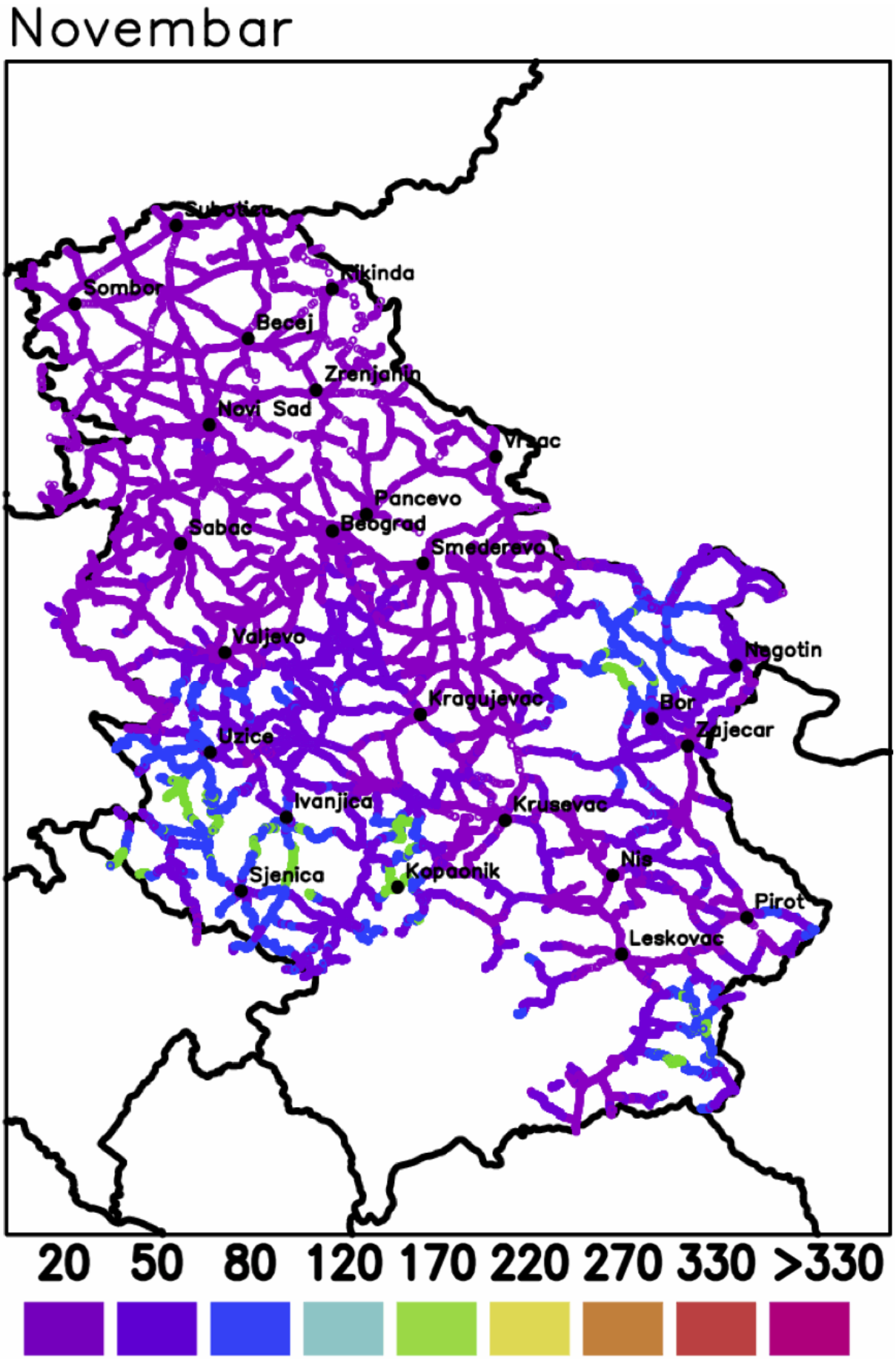
МОГУЋИ ТРАНСПОРТ СНЕГА ВЕТРОМ И РЕАЛОКАЦИЈОМ



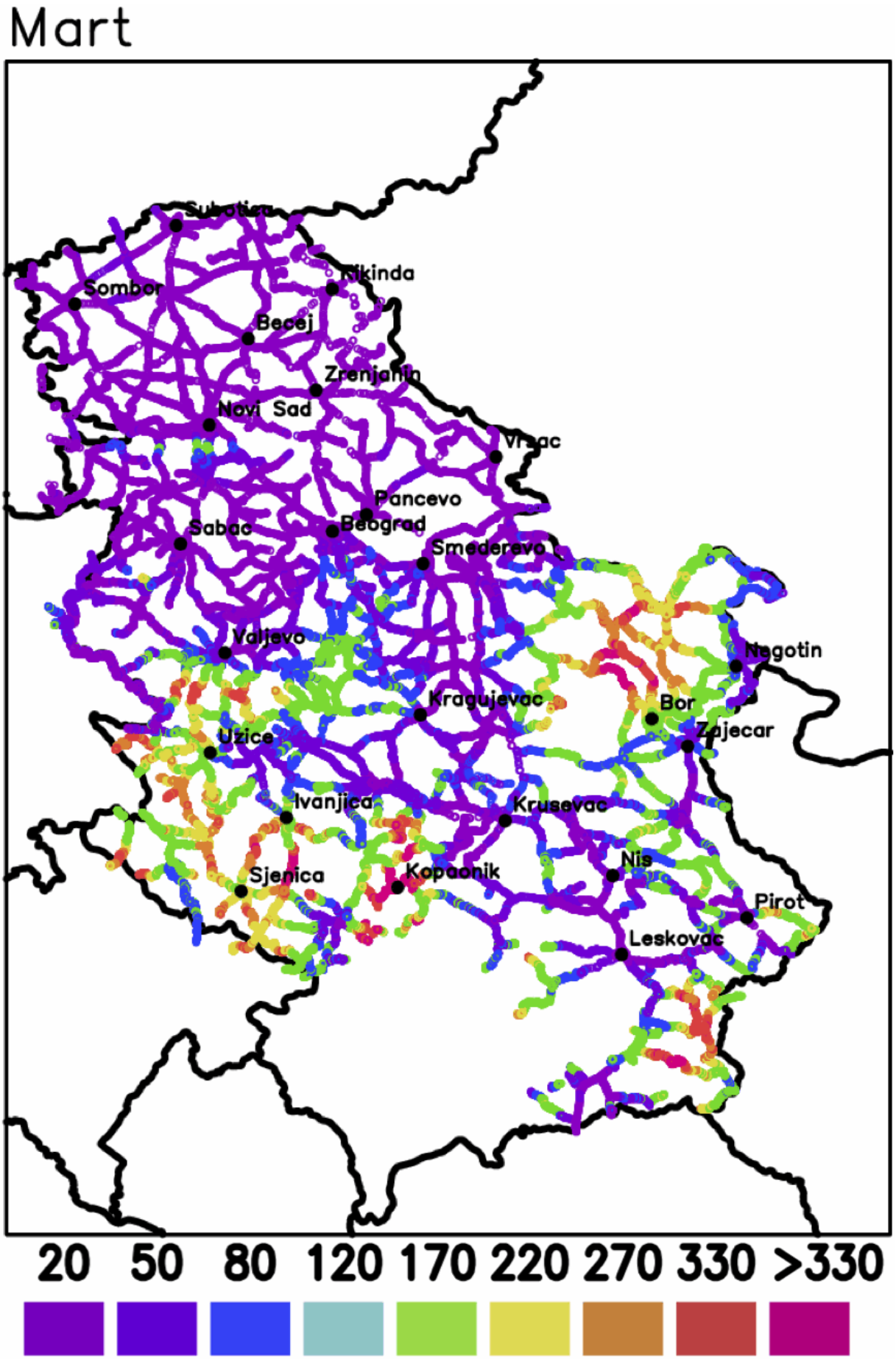
Могући транспорт снега ветром Q_u, у kg/dan/m, током новембра, на путевима прве и друге категорије.Тачке на графику представљају почетак георефернцираног елемента



Могући транспорт снега ветром Q_u, у kg/dan/m, током марта, на путевима прве и друге категорије.Тачке на графику представљају почетак георефернцираног елемента.



Могући транспорт снега реалокацијом Q_s, у kg/dan/m, током новембра, на путевима прве и друге категорије.Тачке на графику представљају почетак георефернцираног елемента.



Могући транспорт снега реалокацијом Q_s, у kg/dan/m, током марта, на путевима прве и друге категорије.Тачке на графику представљају почетак георефернцираног елемента.

ЕВИДЕНЦИЈЕ СНЕЖНИХ НАНОСА НА ПУТЕВИМА ОД СТРАНЕ АНГАЖОВАНИХ ПЗП

ЛЕГЕНДА:

СНЕЖНИ НАНОС

Снежни наноси

ПЗП Београд

ПЗП Панчево

ПЗП Ваљево

ПЗП Ивањица

ПЗП Крушевац

ПЗП Суботица

ПЗП Пожаревац

ЈП Београд пут

ПЗП **Нови Пазар**

ПЗП **Зајечар**

ПЗП **Пожега**

ПЗП **Ужице**

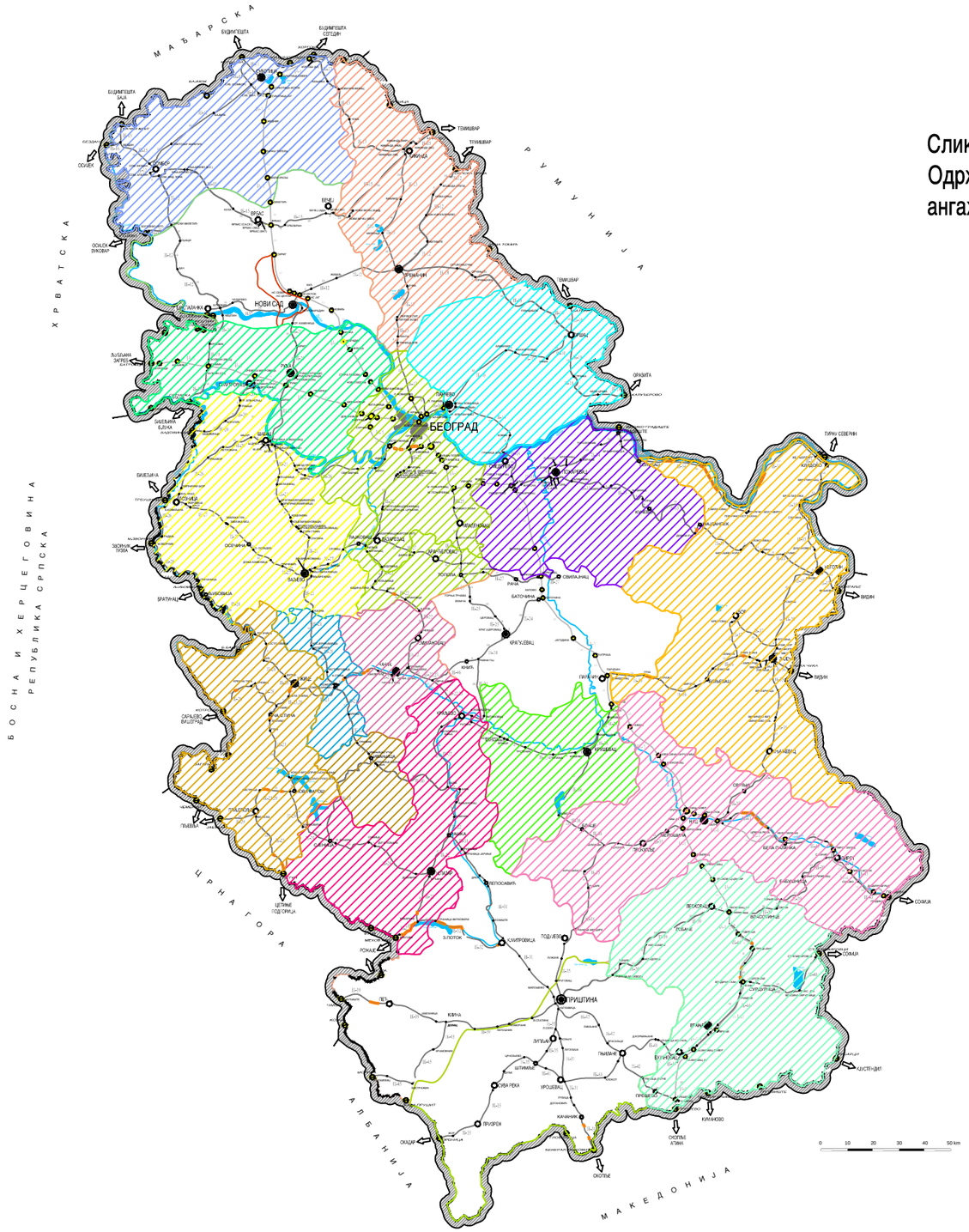
ПЗП **Ниш**

ПЗП **Чачак**

ПЗП **Врање**

ПЗП **Рума**

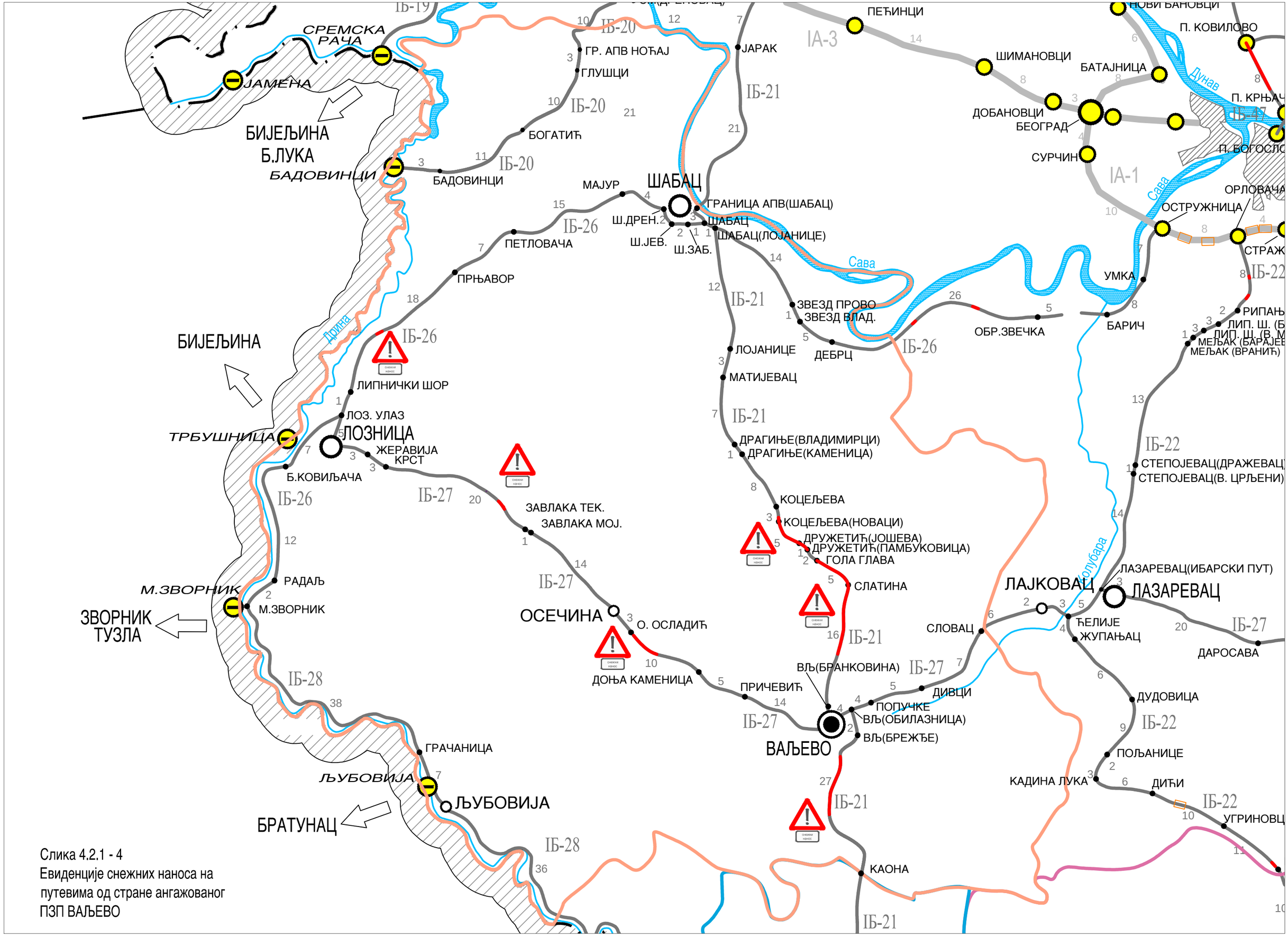
ПЗП Зрењанин



Слика 4.2.1 -1
Одржавање државних путева **I** реда од стране ангажованих предузећа (ПЗП)

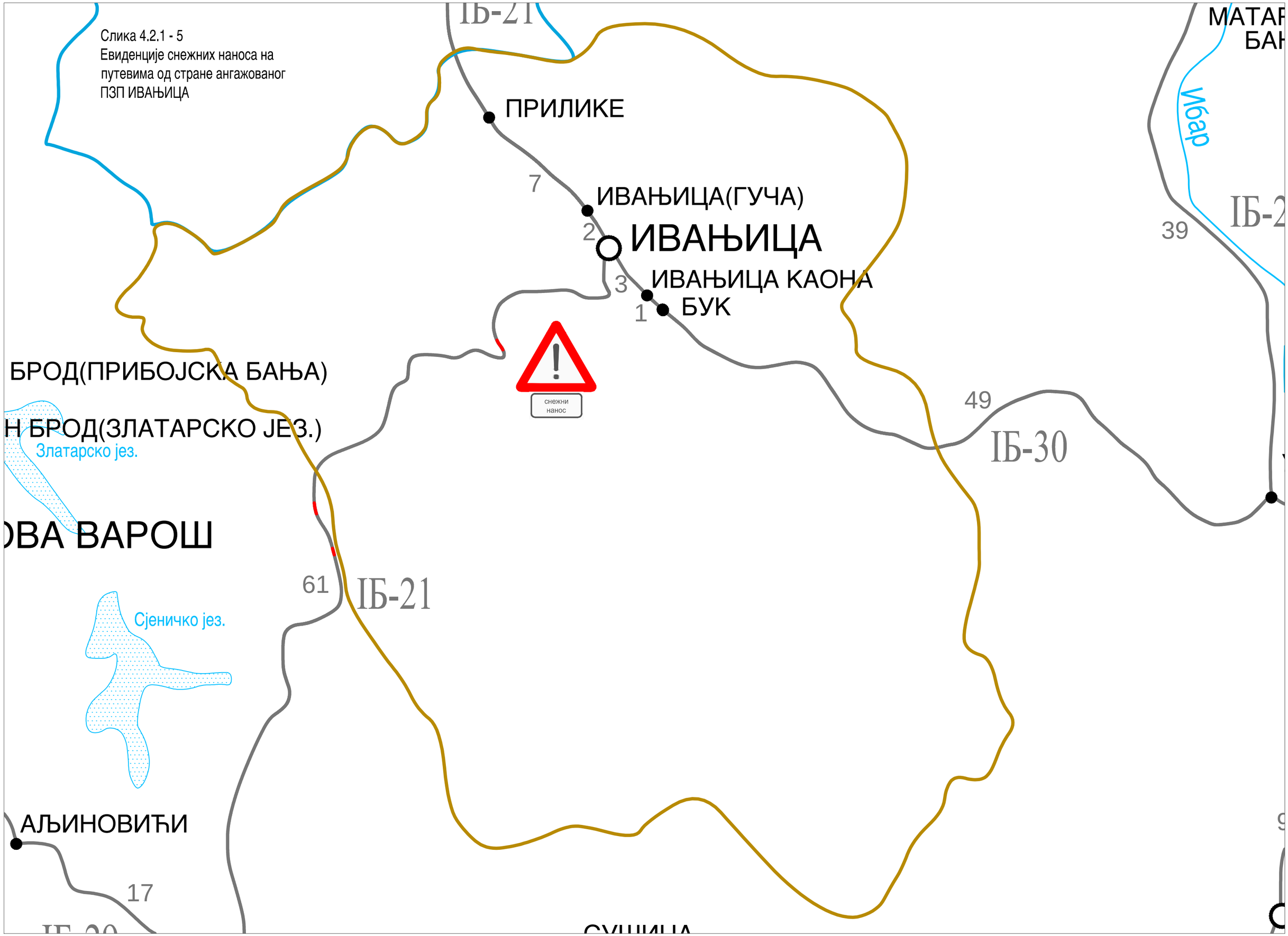
Слика 4.2.1- 2
Евиденције снежних наноса на путевима од стране ангажованог ПЗП БЕОГРАД

Слика 4.2.1 - 3
Евиденције снежних наноса на путевима од стране ангажованог ПЗП Панчево



Слика 4.2.1 - 4
Евиденције снежних наноса на путевима од стране ангажованог ПЗП ВАЉЕВО

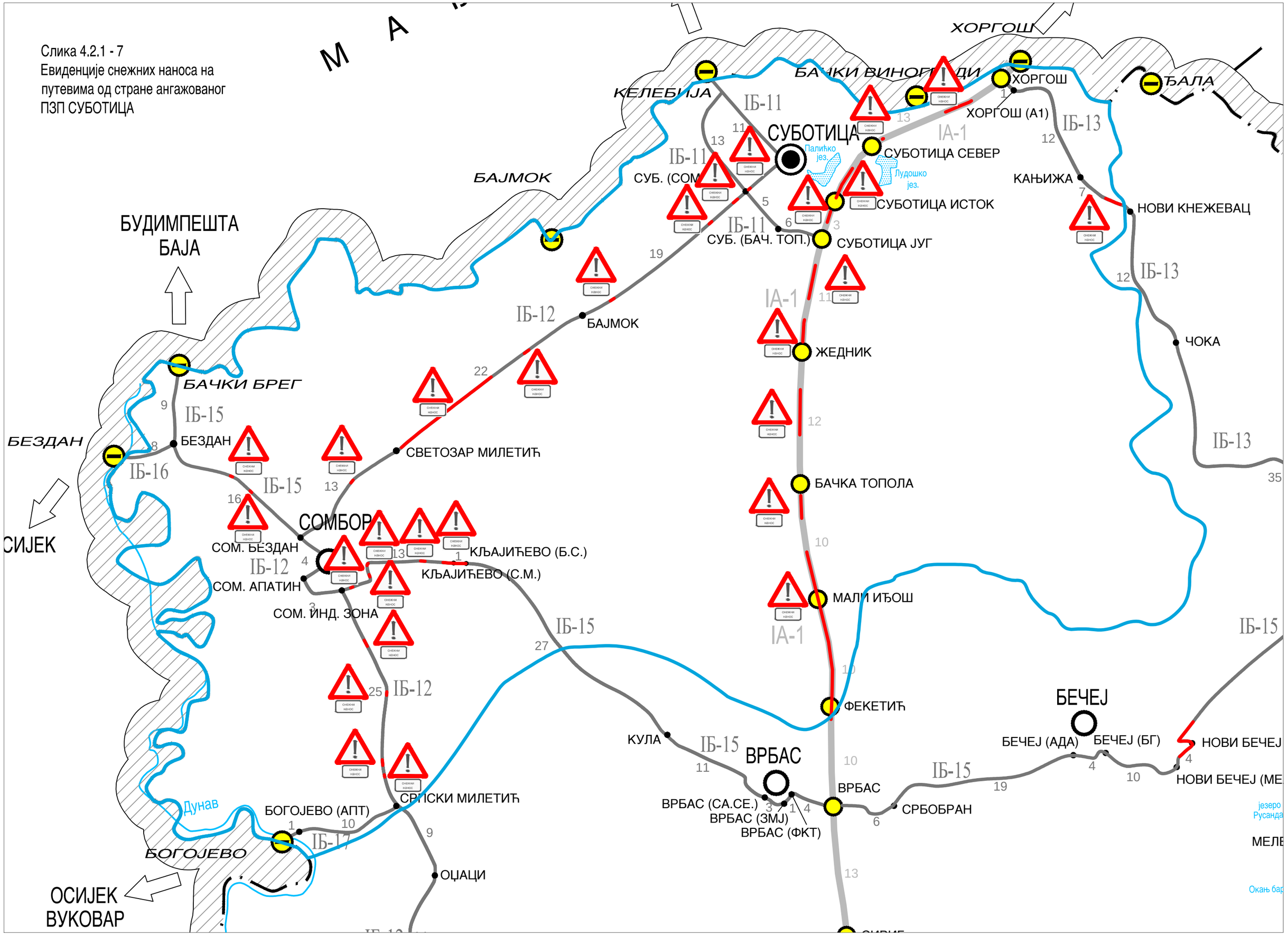
Слика 4.2.1 - 5
Евиденције снежних наноса на путевима од стране ангажованог ПЗП ИВАЊИЦА

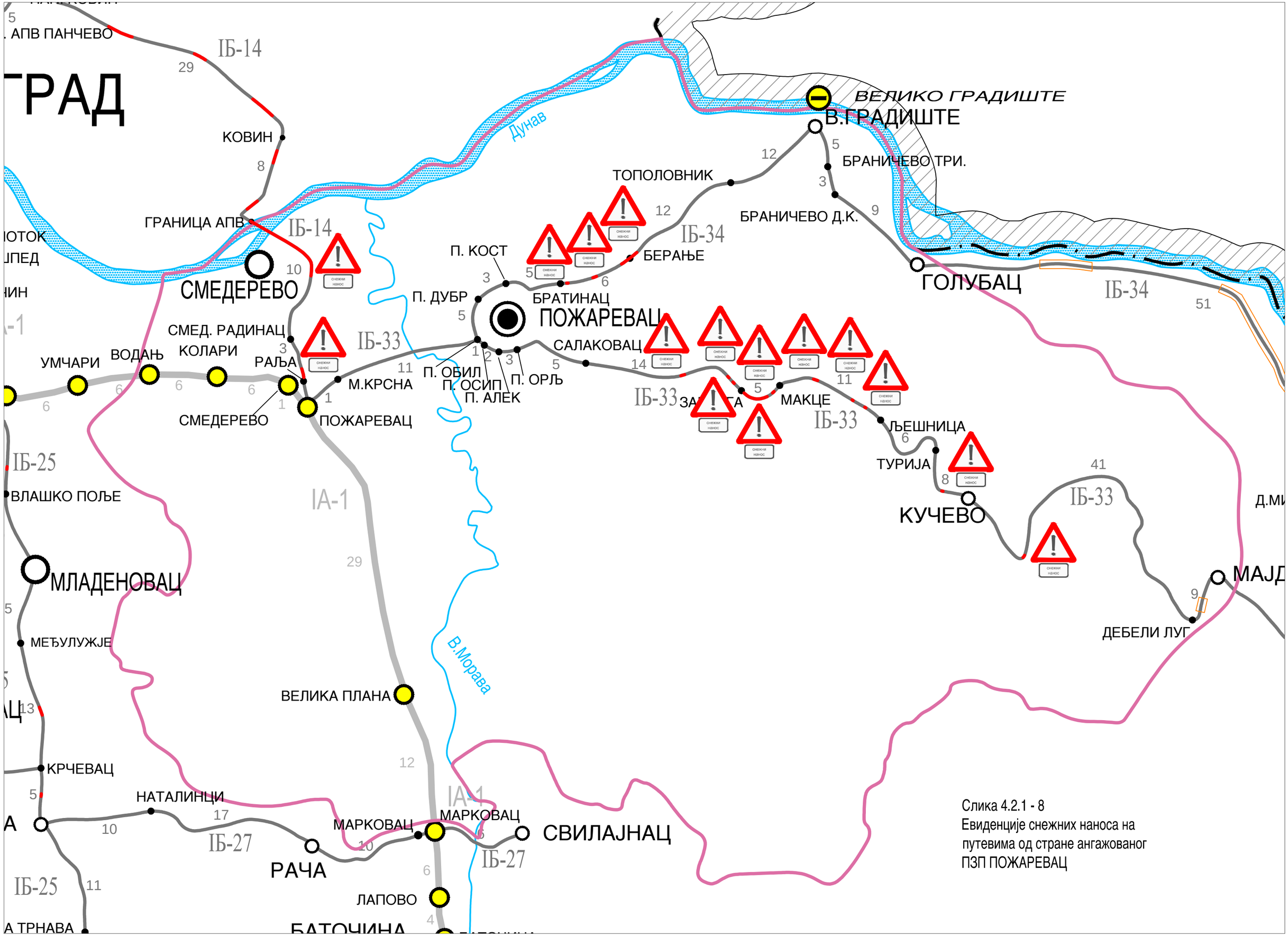


Слика 4.2.1 - 6 Евиденције снежних наноса
на путевима од стране
ангажованог ПЗП КРУШЕВАЦ

ЧАЧАК (ДРАК)
МРЧАЈЕВЦИ
ІБ-22,23
ІБ-46
З.Морава
ІБ-24
КРАЉЕВО
К.(КАМИЦОРА)
ВИТАНОВАЦ
РАТИНА
МАТАРУШКА БАЊА
ІБ-23
НОВО СЕЛО
В.(УГЉАРЕВО)
ВРЊЦИ
ТРСТЕНИК
ІБ-23 СТОПАЊА
КОШЕВИ
ПАРАЋИН
ДАВИДОВАЦ
ІБ-36
ГРЗА
СТРАЖА
МИРОВО
ПОЈАТЕ
ЋИЋЕВАЦ
РАЖАЊ
МАКРЕШАНЕ
ІБ-38
КРУШЕВАЦ
ІА-1
АЛЕКСИНАЧКИ РУДНИЦИ
АЛЕКСИНАЦ
Ибар
ІБ-22
ІБ-30
УШЋЕ
БАРЕ
БИЉАНОВАЦ
БРВЕНИК
ІБ-22
РАШКА
ІБ-31
РУДНИЦА
ГРАНИЦА ЈАРИЊЕ
Н.ПАЗАР
ДОЈЕВИЋЕ
БРЂАНИ
ДРЕН
ЛЕПОСАВИЋ
ІБ-38
Ћелије
РАЗБОЈНА
БЛАЦЕ
ІБ-38
БЕЛОЉИН
ПОТОЧИЋ
ПРОКУПЉЕ
ІБ-35
МЕРОШИНА
ІА-1
J.Морава
ТРУПАЛЕ
НИШ СЕ
НИШ ЈУГ
НИШ
МЕРОШИН
ДОЛ
КУРШУМЛИЈА
ІБ-35
РУДАРЕ

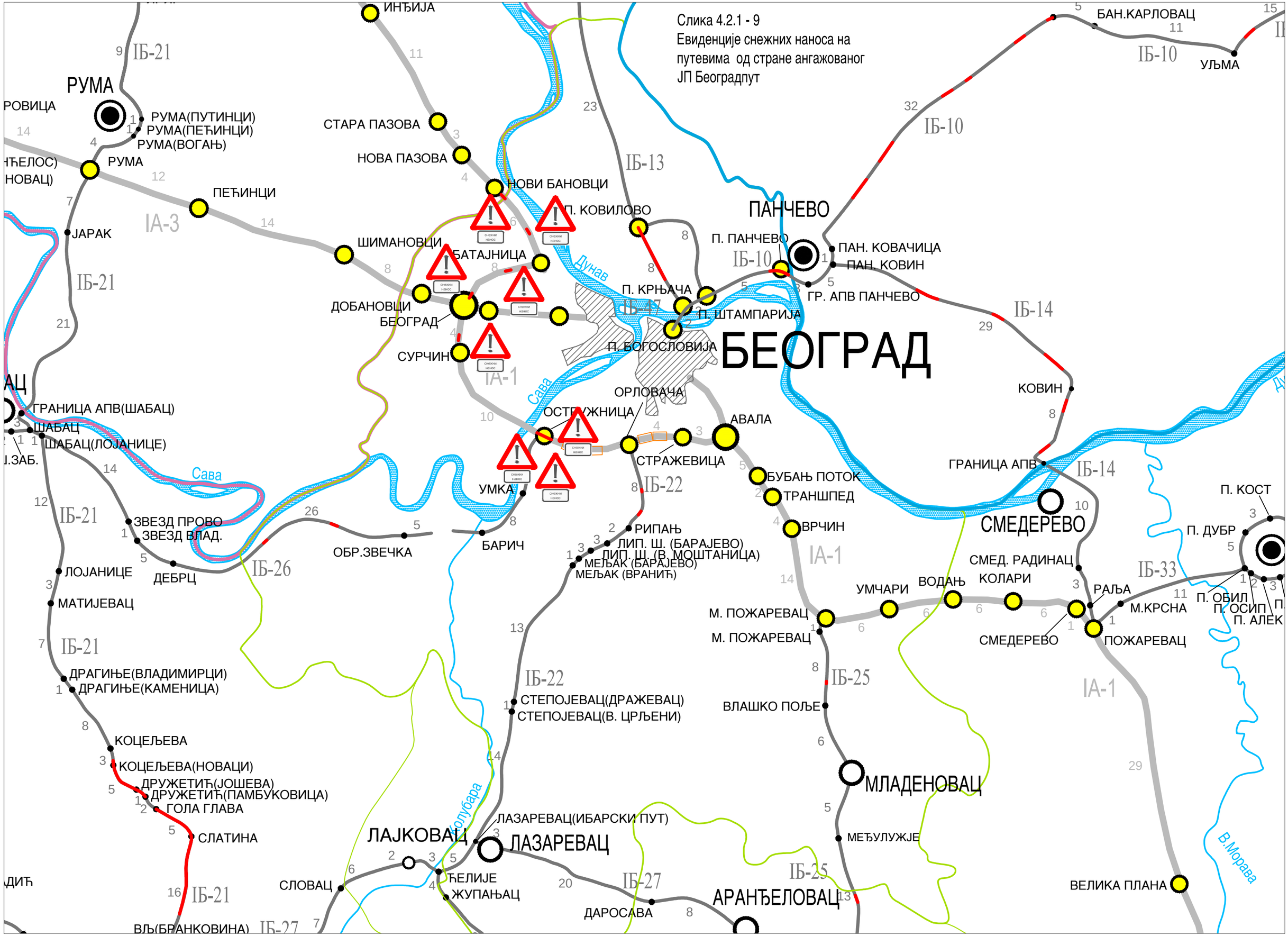
Слика 4.2.1 - 7
Евиденције снежних наноса на путевима од стране ангажованог ПЗП СУБОТИЦА





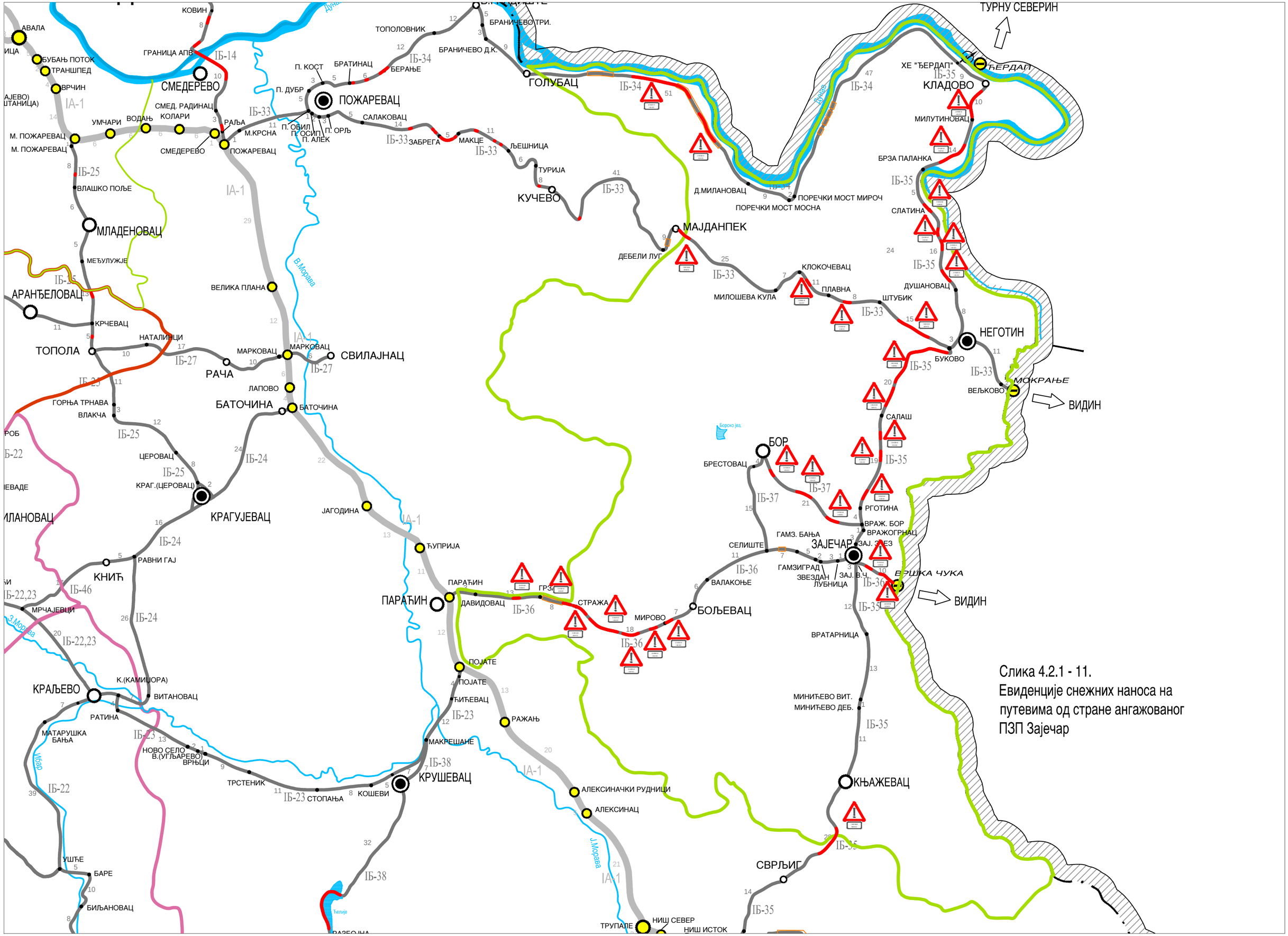
Слика 4.2.1 - 8
Евиденције снежних наноса на путевима од стране ангажованог ПЗП ПОЖАРЕВАЦ

Слика 4.2.1 - 9
Евиденције снежних наноса на путевима од стране ангажованог ЈП Београдпут



Слика 4.2.1 - 10.
Евиденције снежних наноса на путевима од стране ангажованог ПЗП Нови Пазар

ЧЕШТОБРОДИЦА
ДУПЦИ
УЖИЦЕ
К.СТЕНА
ПАКОВРАЋЕ
ЧАЧАК (ДРАК)
ЧАЧАК (ГУЧА)
МРЧАЈЕВЦИ
ПАРАЋИН
КРЕМНА ТАРА
КРЕМНА
ПОЖЕГА
ПОЖЕГА(АРИЉЕ)
БЕЛА ЗЕМЉА
СУШИЦА
ЧАЈЕТИНА
ЗЛАТИБОР
РЗАВ
АРИЉЕ
ПРИЛИКЕ
ИВАЊИЦА(ГУЧА)
ИВАЊИЦА
ИВАЊИЦА КАОНА
БУК
КРАЉЕВО
К.(КАМИЏОРА)
ВИТАНОВАЦ
РАТИНА
МАТАРУШКА БАЊА
НОВО СЕЛО
В.(УГЉАРЕВО)
ВРЊЦИ
ТРСТЕНИК
СТОПАЊА
КОШЕВИ
КРУШЕВАЦ
МАКРЕШАЊЕ
ЋИЋЕВАЦ
ПОЖАРЕВАЦ
Радоињско јез.
КОКИН БРОД(ПРИБОЈСКА БАЊА)
КОКИН БРОД(ЗЛАТАРСКО ЈЕЗ.)
Златарско јез.
БИСТРИЦА
НОВА ВАРОШ
Сјеничко јез.
ПРИЈЕПОЉЕ
МИЈОСКА
АЉИНОВИЋИ
УШЋЕ
БАРЕ
БИЉАНОВАЦ
БРВЕНИК
РАШКА
РУДНИЦА
ГРАНИЦА ЈАРИЊЕ
Ибар
З.Морава
Ћелије
РАЗБОЈНА
БЛАЦЕ
БЕЛОЉИН
СУШИЦА
ДУГА ПОЉАНА
С. БУНАРИ
СЈЕНИЦА
ДОЈЕВИЋЕ
Н.ПАЗАР
БРЂАНИ
ДРЕН
ЛЕПОСАВИЋ
КУРШУМЛИЈА
РУДАРЕ
ГРАНИЦА МЕРДАРЕ
ПОДУЈЕВО
ЛУЖАНЕ
Батлавско јез.
РИБАРИЋЕ
ГРАНИЦА ВИТКОВИЋЕ
ЛОЗИШТЕ
Газиводско јез.
З.ПОТОК
К.МИТРОВИЦА
БРЕГОВИ
ВУЧА
МЕХОВ КРШ
РОЖАЈЕ
ГОСТУН
ЦЕТИЊЕ
ПОДГОРИЦА
КУПА
ЈАБУКА
УВАЦ
ЗАГАН
ЦРНА ГОРА
ИБ-21
ИБ-22
ИБ-22,23
ИБ-23
ИБ-23,28
ИБ-23,29
ИБ-24
ИБ-28
ИБ-29
ИБ-30
ИБ-31
ИБ-32
ИБ-35
ИБ-38
ИБ-46



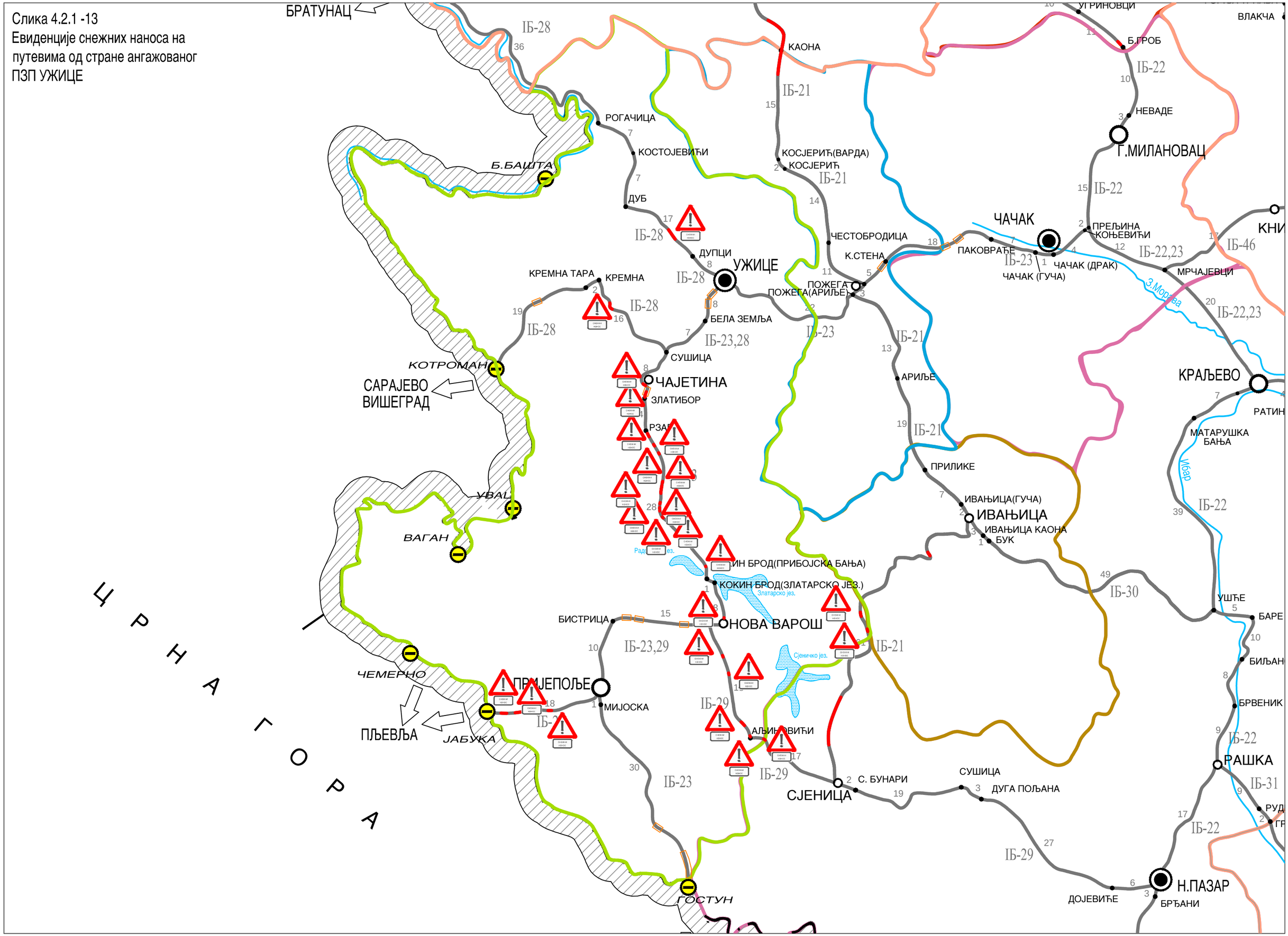
Слика 4.2.1 - 11.
Евиденције снежних наноса на путевима од стране ангажованог ПЗП Зајечар

Слика 4.2.1 -12
Евиденције снежних наноса на путевима од стране ангажованог ПЗП Пожега

снежни наноса

КАОНА
ІБ-21
15
РОГАЧИЦА
7
КОСТОЈЕВИЋИ
7
ДУБ
17
ІБ-28
ДУПЦИ
8
УЖИЦЕ
КРЕМНА ТАРА
КРЕМНА
2
19
ІБ-28
ІБ-28
16
8
БЕЛА ЗЕМЉА
7
ІБ-23,28
СУШИЦА
8
ЧАЈЕТИНА
ЗЛАТИБОР
4
РЗАВ
ІБ-23
28
КОСЈЕРИЋ(ВАРДА)
2
КОСЈЕРИЋ
ІБ-21
14
ЧЕСТОБРОДИЦА
К.СТЕНА
11
5
ПОЖЕГА
ПОЖЕГА(АРИЉЕ)
3
22
ІБ-23
ІБ-21
13
АРИЉЕ
19
ІБ-21
ПРИЛИКЕ
7
ИВАЊИЦА(ГУЧА)
2
ИВАЊИЦА
Б.ГРОБ
ІБ-22
10
НЕВАДЕ
3
Г.МИЛАНОВ
15
ІБ-22
ЧАЧАК
2
ПРЕЉИНА
КОЊЕВИЋИ
12
ІБ-22,23
18
ПАКОВРАЋЕ
7
ІБ-23
1
ЧАЧАК (ДРАК)
4
ЧАЧАК (ГУЧА)
З.Морава
39

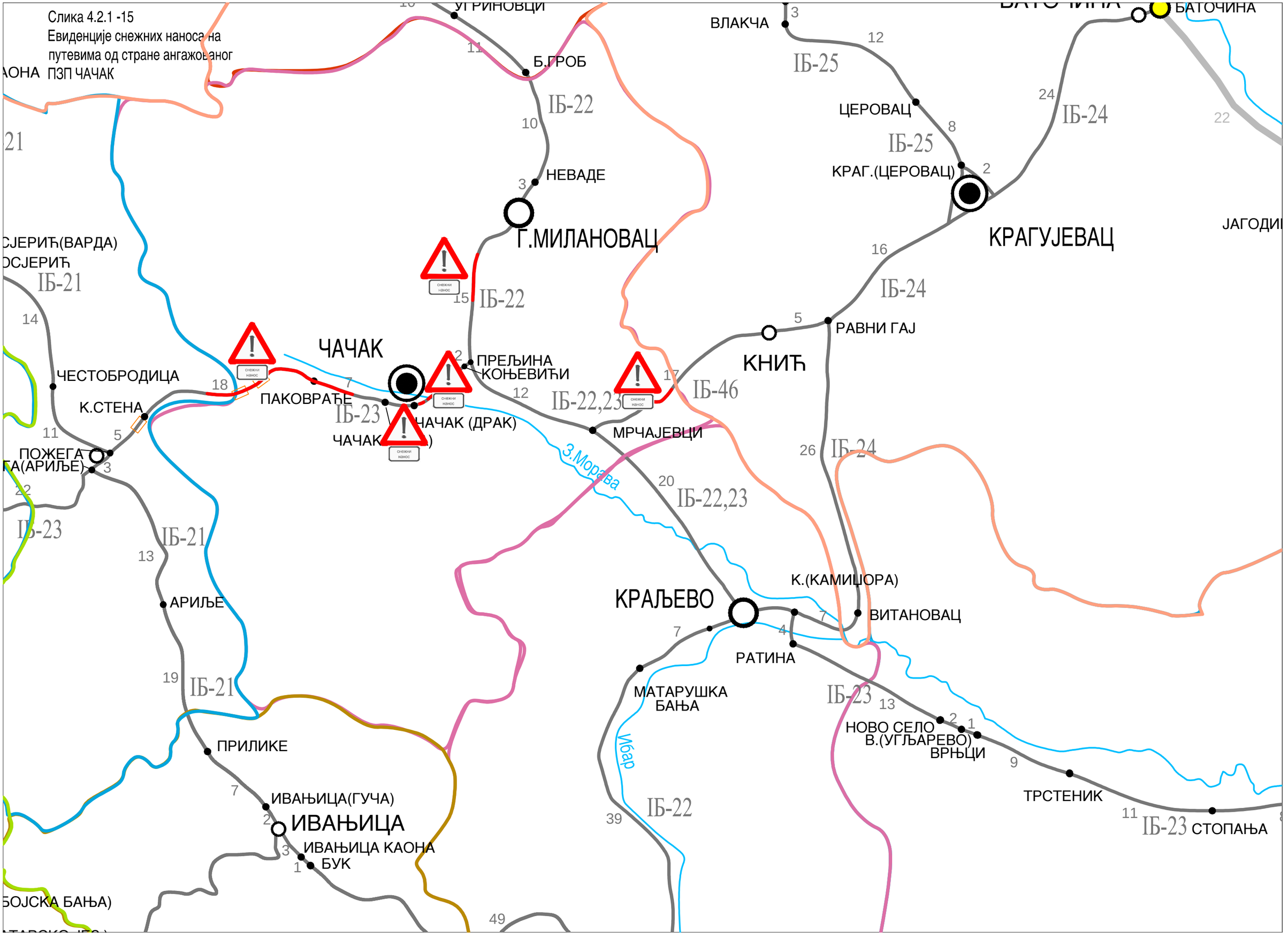
Слика 4.2.1 -13
Евиденције снежних наноса на путевима од стране ангажованог ПЗП УЖИЦЕ



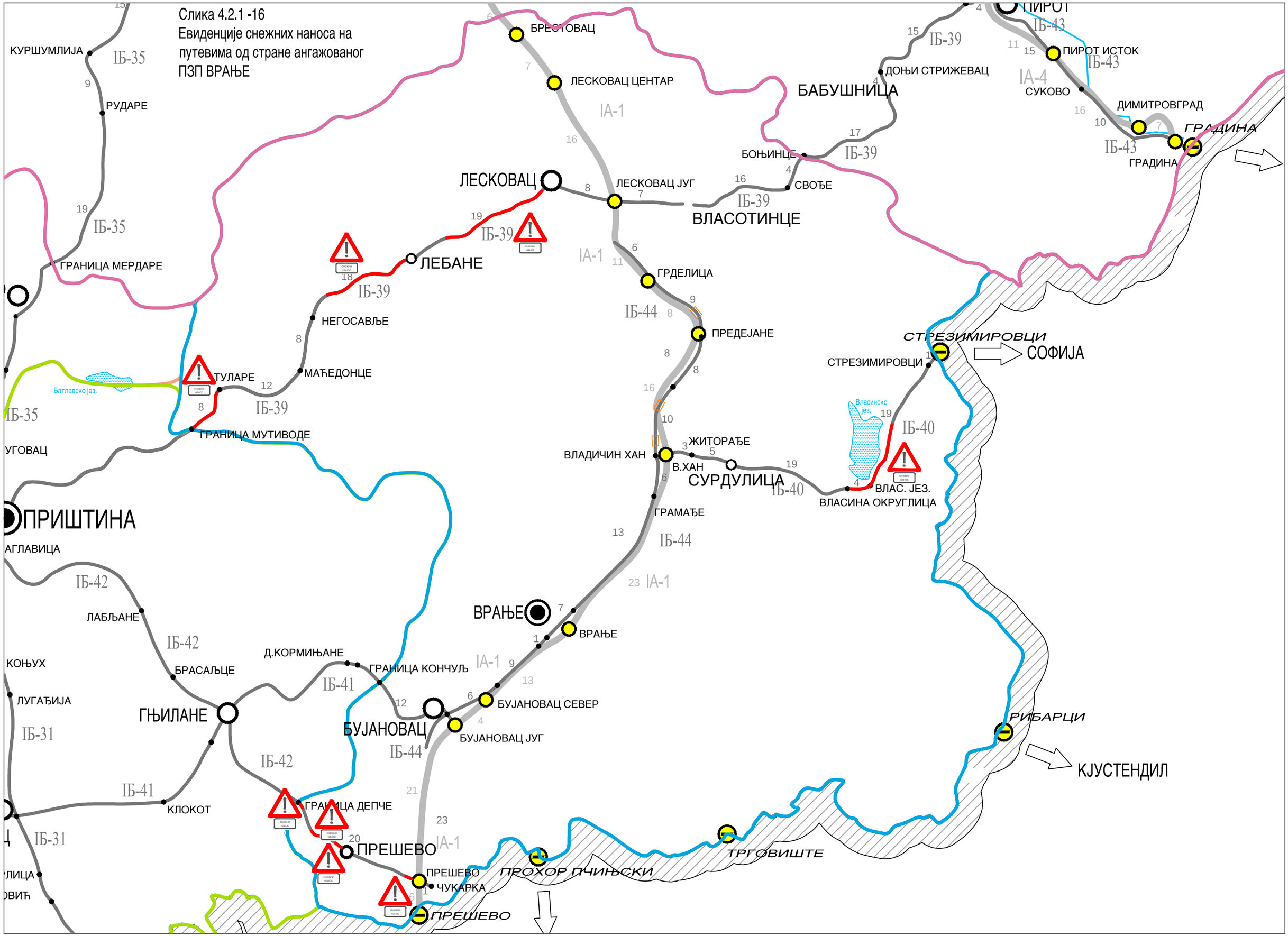
Слика 4.2.1 -14
Евиденције снежних наноса на путевима од стране ангажованог ПЗП НИШ

ЋУПРИЈА
ПАРАЋИН
ДАВИДОВАЦ
ГРЗА
СТРАЖА
СЕЛИШТЕ
ВАЛАКОЊЕ
МИРОВО
БОЉЕВАЦ
ЗАЈЕЧАР
ГАМЗИГРАД
ЗВЕЗДАН
ЗАЈ. В.Ч.
ЛУБНИЦА
ВРШКА ЧУКА
ВИДИН
ВРАТАРНИЦА
МИНИЋЕВО ВИТ.
МИНИЋЕВО ДЕБ.
ПОЖАРЕ
ЋИЋЕВАЦ
РАЖАЊ
МАКРЕШАЊЕ
КРУШЕВАЦ
ТРСТЕНИК
СТОПАЊА
КОШЕВИ
АЛЕКСИНАЧКИ РУДНИЦИ
АЛЕКСИНАЦ
КЊАЖЕВАЦ
СВРЉИГ
ТРУПАЛЕ
НИШ СЕВЕР
НИШ ИСТ
НИШ ЈУГ
НИШ
МАЛЧА
МЕРОШИНА
ЈАБЛАНИЦА
ЦРВЕНА РЕКА
БЕЛА ПАЛАНКА
ПИРОТ ЗАПАД
С.БУНАР
ПИРОТ
ПИРОТ ИСТОК
ДОЊИ СТРИЖЕВАЦ
БАБУШНИЦА
СУКОВО
ДИМИТРОВГРАД
ГРАДИНА
СОФИЈА
БОЊИНЦЕ
СВОЂЕ
ВЛАСОТИНЦЕ
ЛЕСКОВАЦ
ЛЕСКОВАЦ ЈУГ
ЛЕСКОВАЦ ЦЕНТАР
БРЕСТОВАЦ
ДОЉЕВАЦ
ЛЕБАНЕ
ГРДЕЛИЦА
ПРЕДЕЈАНЕ
ЖИТОРАЂЕ
ВЛАДИЧИН ХАН
ПРОКУПЉЕ
ПОТОЧИЋ
ЈЕЛОЊИН
БЛАЦЕ
РАЗБОЈНА
ЋЕЛИЈЕ
ПРУГОВАЦ
ЛУЖАНЕ
ПОДУЈЕВО
К.МИТРОВИЦА
ГРАНИЦА МЕРДАРЕ
ГРАНИЦА МУТИВОДЕ
ТУЛАРЕ
МАЋЕДОНЦЕ
НЕГОСАВЉЕ
КУРШУМЛИЈА
РУДАРЕ
СТРЕЗИМИРОВЦИ
ЈАВИЋ
ЈУЖНА МОРАВА
ЈАБЛАНИЦА
НИШАВА
ВИСОЧИЦА
БАТЛАВСКО ЈЕЗ.
ВЛАСИНСКО ЈЕЗ.
ИБ-35
ИБ-36
ИБ-38
ИБ-23
ИБ-39
ИБ-43
ИБ-44
ИБ-31
ИБ-40
ИА-1
ИА-4

Слика 4.2.1 -15
Евиденције снежних наноса на путевима од стране ангажованог ПЗП ЧАЧАК



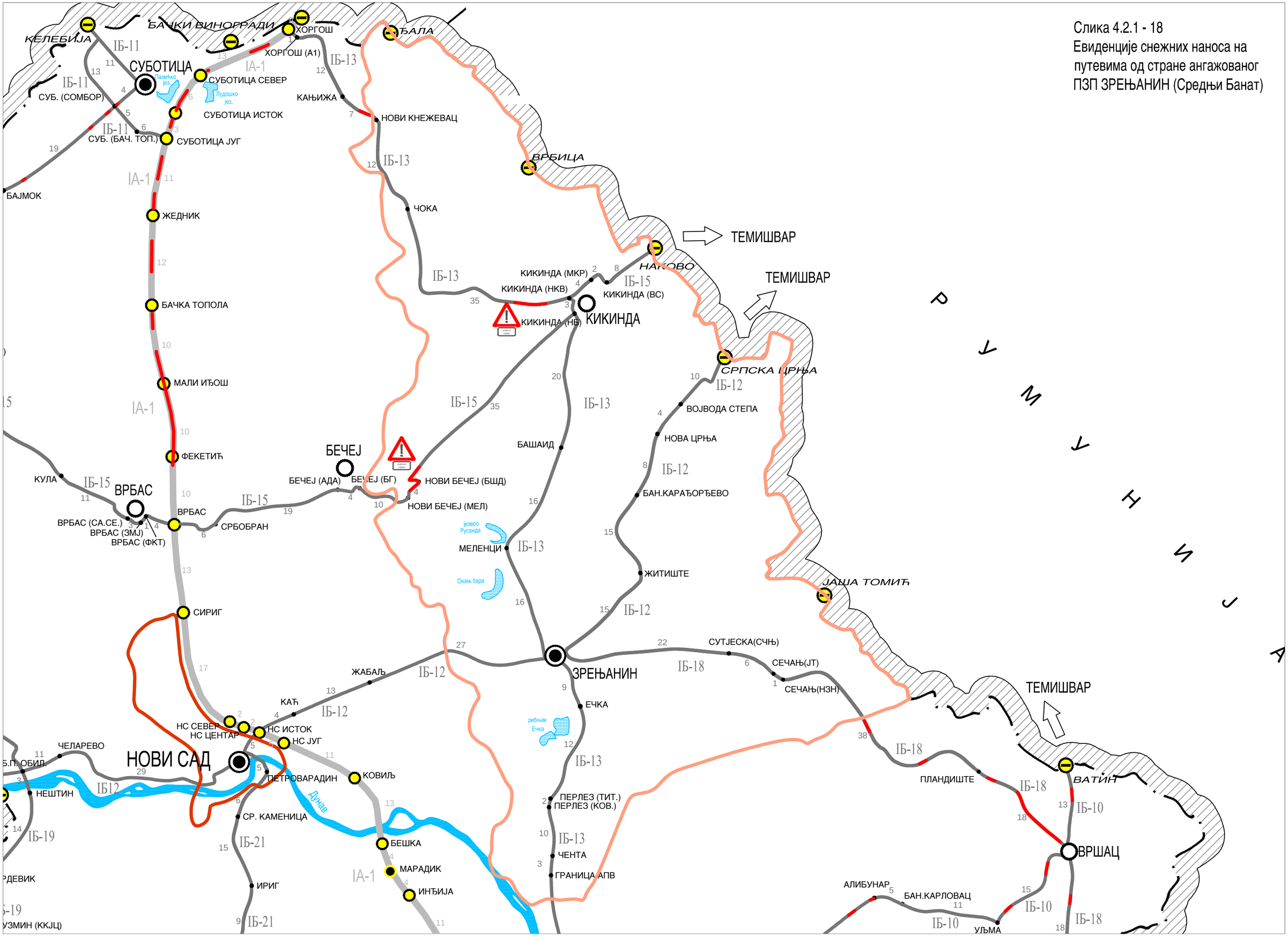
Слика 4.2.1 -16
Евиденције снежних наноса на путевима од стране ангажованог ПЗП ВРАЊЕ



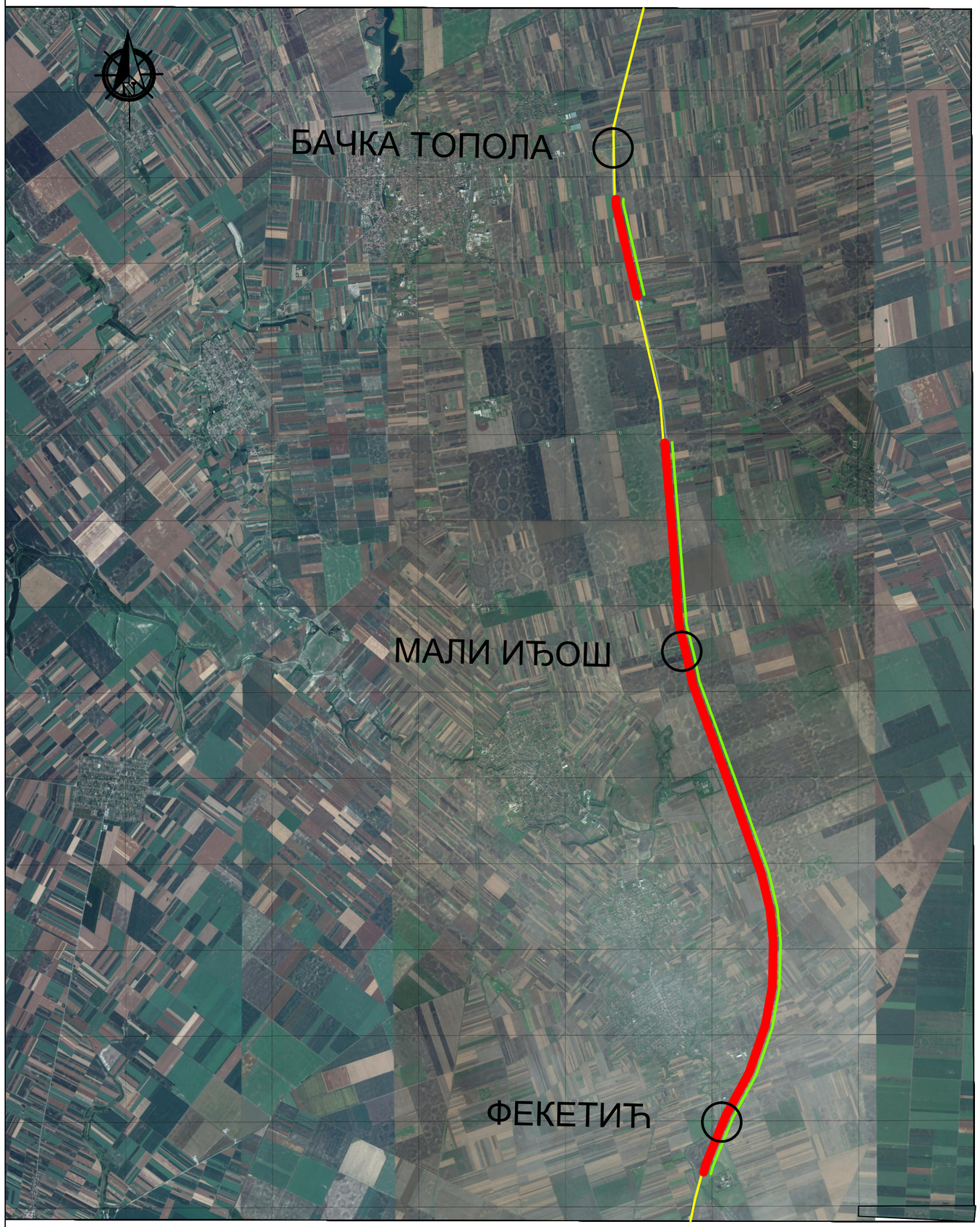
Слика 4.2.1 - 17
Евиденције снежних наноса на путевима од стране ангажованог ПЗП РУМА

НС СЕВЕР
НС ЦЕНТАР
НС ИСТОК
НС ЈУГ
НОВИ САД
ЧЕЛАРЕВО
Б.П. ОБИЛ.
БАЧ.ПАЛАНКА
Б.ПАЛАНКА
НЕШТИН
СОТ ЉУБА
ШИД
НЕШТИН
ПЕТРОВАРАДИН
КОВИЉ
Дунав
СР. КАМЕНИЦА
БЕШКА
МАРАДИК
ИНЂИЈА
ИРИГ
ЕРДЕВИК
ИБ12
ИБ-19
ИБ-21
ИА-3
ИА-1
КУЗМИН (ККЈЦ)
КУЗМИН
АДАШЕВЦИ
БАТРОВЦИ
БАТРОВЦИ
РУМА
РУМА(ПУТИНЦИ)
РУМА(ПЕЋИНЦИ)
РУМА(ВОГАЊ)
СТАРА ПАЗОВА
НОВА ПАЗ
НОВИ БАН
ПЕЋИНЦИ
ШИМАНОВЦИ
БАТАЈНИЦА
ДОБАНОВЦИ
БЕОГРАД
СУРЧИН
СРЕМСКА РАЧА
ЈАМЕНА
БИЈЕЉИНА
Б.ЛУКА
БАДОВИНЦИ
БАДОВИНЦИ
С.МИТРОВ
СМ(АЗ)
ИБ-20
ГР. АПВ НОЋАЈ
ГЛУШЦИ
БОГАТИЋ
ЈАРАК
МАЈУР
ШАБАЦ
ГРАНИЦА АПВ(ШАБАЦ)
Ш.ДРЕН.
Ш.ЈЕВ.
Ш.ЗАБ.
ШАБАЦ
ШАБАЦ(ЛОЈАНИЦЕ)
ИБ-26
ПЕТЛОВАЧА
ПРЊАВОР
ЛИПНИЧКИ ШОР
Дрина
Сава
ЗВЕЗД ПРОВО
ЗВЕЗД ВЛАД.
ЛОЈАНИЦЕ
ДЕБРЦ
МАТИЈЕВАЦ
ОБР.ЗВЕЧКА
БАРИЧ
УМКА
ОСТР
БИЈЕЉИНА
рибњак
Ечка

Слика 4.2.1 - 18
Евиденције снежних наноса на путевима од стране ангажованог ПЗП ЗРЕЊАНИН (Средњи Банат)



ИДЕЈНО РЕШЕЊЕ КОНКРЕТНИХ МЕРА ЗАШТИТЕ



ЛЕГЕНДА:

ДРЖАВНИ ПУТ I - A1 РЕДА

ДЕОНИЦА ПУТА СА СНЕЖНИМ НАНОСОМ

КОНСТРУКЦИЈА ЗА ЗАШТИТУ ОД СНЕЖНИХ НАНОСА

Број	Датум	Опис
07		
06		
05		
04		
03		
02		
01		

Ревизиони блок:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324;
web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: **САОБРАЋАЈНИЦЕ**

Одговорни пројектант:
Срђан Ђокић, дипл.грађ.инж.
315 B624 05

Сарадници:

Руководилац организационе јединице:
мр Новица Стевановић, дипл.грађ.инж.

Наручилац пројекта:
ЈП "ПУТЕВИ СРБИЈЕ"
Булевар краља Александра 282
11000 Београд

Назив објекта:
ДРЖАВНИ ПУТ I - A1 РЕДА
Деоница: Бачка Топола-Мали Иђош - Фекетић

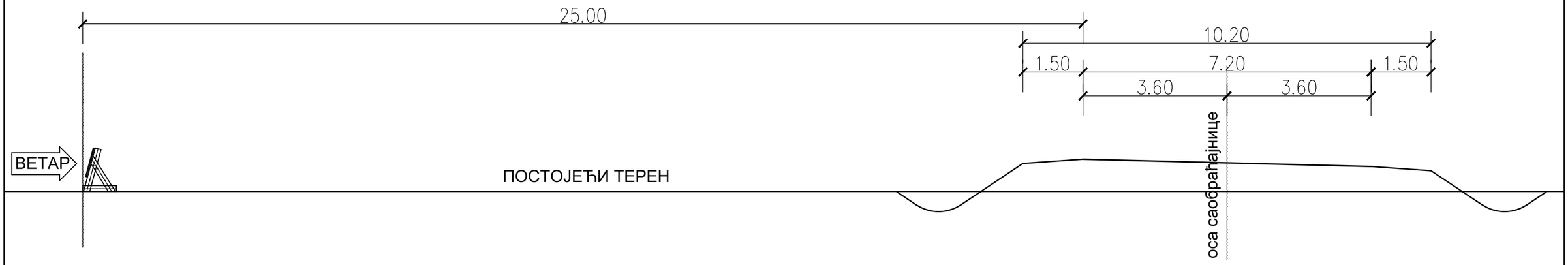
Назив пројекта:
СТУДИЈА ИСТРАЖИВАЊА СНЕЖНИХ НАНОСА НА ДРЖАВНИМ ПУТЕВИМА I - A1 РЕДА

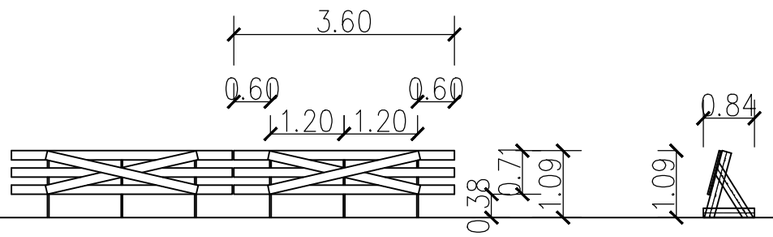
Цртеж:
СИТУАЦИОНИ ПРИКАЗ КОНСТРУКЦИЈА ЗА ЗАШТИТУ ОД СНЕЖНИХ НАНОСА

Размера:

Фаза пројекта:	Датум:	Цртеж бр.
ИДР	09.2016.	2016-99-САО-Ц01

НОРМАЛНИ ПОПРЕЧНИ ПРОФИЛ САОБРАЋАЈНИЦЕ





Број	Датум	Опис
07		
06		
05		
04		
03		
02		
01		

Ревизиони блок:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324;
web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: **САОБРАЋАЈНИЦЕ**

Одговорни пројектант:
Срђан Ђокић, дипл.грађ.инж.
315 B624 05

Сарадници:

Руководилац организационе јединице:
мр Новица Стевановић, дипл.грађ.инж.

Наручилац пројекта:
ЈП "ПУТЕВИ СРБИЈЕ"
Булевар краља Александра 282
11000 Београд

Назив објекта:
ДРЖАВНИ ПУТ I - A1 РЕДА
Деоница: Бачка Топола - Фекетић

Назив пројекта:
СТУДИЈА ИСТРАЖИВАЊА СНЕЖНИХ НАНОСА НА ДРЖАВНИМ ПУТЕВИМА I-A1 РЕДА

Цртеж:
НОРМАЛНИ ПОПРЕЧНИ ПРОФИЛ

Размера:
1:100

Фаза пројекта:	Датум:	Цртеж бр.
ИДР	**09.2016.**	**2016-99-САО-Ц02**