

ИНВЕСТИТОР:  
**ОПШТИНА ВЕЛЕС**

ОБЈЕКТ:  
**ТЕРИТОРИЈАТА НА ОПШТИНА ВЕЛЕС**

ЕЛАБОРАТ:  
**ИЗРАБОТКА НА ЕЛАБОРАТ ЗА УТВРДУВАЊЕ НА  
ГРАНИЦИТЕ НА ЕРОЗИВНИТЕ ПОДРАЧЈА И  
ПОДРАЧЈАТА ЗАГРОЗЕНИ ОД ЕРОЗИЈА НА  
ТЕРИТОРИЈАТА НА ОПШТИНА ВЕЛЕС**

ТЕХНИЧКИ БРОЈ НА ЕЛАБОРАТОТ:  
0903 – 282/5

ОБЛАСТ НА ПРОЕКТИРАЊЕ:  
**ГЕОЛОГИЈА**



ДАТУМ:  
Јуни 2015



**ГРАДЕЖЕН ИНСТИТУТ  
„МАКЕДОНИЈА“ А.Д.**

Ул. „Дрезденска“ бр.52, 1000 Скопје  
Република Македонија

Тел: 02 3066 816 | 02 3066 833  
Факс: 02 3066 828

web: [www.gim.com.mk](http://www.gim.com.mk)  
e-mail: [gim@gim.com.mk](mailto:gim@gim.com.mk)



FS 74594 ISO9001:2008

TÜV AUSTRIA CERT 02631



Инвеститор	ОПШТИНА ВЕЛЕС	
Објект	ТЕРИТОРИЈАТА НА ОПШТИНА ВЕЛЕС	
Место	о.ВЕЛЕС	
Содржина	ИЗРАБОТКА НА ЕЛАБОРАТ ЗА УТВРДУВАЊЕ НА ГРАНИЦИТЕ НА ЕРОЗИВНИТЕ ПОДРАЧЈА И ПОДРАЧЈАТА ЗАГРОЗЕНИ ОД ЕРОЗИЈА НА ТЕРИТОРИЈАТА НА ОПШТИНА ВЕЛЕС	
Изготвувач на проект	ГРАДЕЖЕН ИНСТИТУТ „МАКЕДОНИЈА“ А.Д. – СКОПЈЕ	
Одговорен инженер	Никола Димов, дипл.инж.геолог	 НИКОЛА ДИМОВ дипл.инж.геолог ГЕОТЕХНИКА ИЗРАБОТКА НА ПРОЕКТНА ДОКУМЕНТАЦИЈА
Соработници	Кулаков Љупче, дипл.инж.геолог Митре Лепитков, дипл.инж.геолог Владимир Костовски, дипл.инж.геолог	
Завод за Геотехника	Датум:	ЈУНИ 2015
	Технички број на проектот:	0903 – 282/5

Директор на завод за геотехника  Дејан Димитровски, дипл.град.инж.		Генерален Директор  Михо Јаневски, дипл.град.инж.
---	---	---



Број: 0809-50/150120150031323

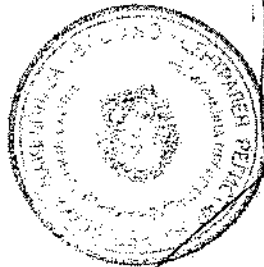
Датум и време: 30.4.2015 г, 14:02:40

**ПОТВРДА**  
за регистрирана дејност

ТЕКОВНИ ПОДАТОЦИ ЗА СУБЈЕКТОТ	
ЕМБС:	4067533
Назив:	Градежен институт МАКЕДОНИЈА АД-Скопје
Седиште:	ДРЕЗДЕНСКА бр.52 СКОПЈЕ - КАРПОШ, КАРПОШ

ПОДАТОЦИ ЗА РЕГИСТРИРАНА ДЕЈНОСТ	
Предмет на работење:	Регистрирана е општа клаузула за бизнис
Приоритетна дејност/ главна приходна шифра:	71.12 - Инженерство и со него поврзано техничко советување
Други дејности во внатрешниот промет:	Нема
Евидентирани дејности во надворешниот промет:	Има
Одобренија, дозволи, лиценци, согласности:	Нема

Изготвил:



Овластено лице:





Република Македонија  
МИНИСТЕРСТВО ЗА ТРАНСПОРТ И ВРСКИ

Врз основа на член 15 став 5 од Законот за градење ("Службен весник на Република Македонија" бр.51/05 и бр.82/08), Министерството за транспорт и врски издава

**ЛИЦЕНЦА А**  
**ЗА ПРОЕКТИРАЊЕ НА ГРАДБИ**  
**ОД ПРВА И ВТОРА КАТЕГОРИЈА**

НА

**Градежен институт МАКЕДОНИЈА АД-Скопје**

(назив, седиште, адреса и ЕМБС на правното лице)

**Ул. Дрезденска бр. 52 Скопје ЕМБС 4067533**

ЛИЦЕНЦАТА Е СО ВАЖНОСТ ДО: 11.02.2016 година

Број: П. 003/А

11.02.2009 година

(ден, месец и година на издавање)





Врз основа на член 18 и 19 од Законот за градење (Службен весник на РМ бр.130/2009, 124/2010, 18/2011, 36/2011, 49/2011, 54/2011, 13/2012, 144/2012, 25/2013, 79/2013, 79/2013, 137/2013, 163/2013, 27/2014, 28/2014, 42/2014, 115/2014, 149/2014, 187/2014 и 44/2015), член 3 став 2 точка 7 од Правилникот за содржината на проектите, означувањето на проектот, начинот на заверка на проектот од страна на одговорните лица и начинот на користење на електронските записи (Службен весник на РМ 24/11, 68/13 и 81/13), а согласно склучениот Договор за проектирање бр. 0902-1443/5 од 02.12.2014 год. и член 59 од Статутот на Градежен Институт МАКЕДОНИЈА АД Скопје, Генералниот Директор на Градежен Институт МАКЕДОНИЈА АД Скопје го донесе следното:

## РЕШЕНИЕ

За проектирање за објект – *Изработка на Елаборат за утврдување на границите на ерозивните подрачја и подрачјата загрозуени од ерозија на територијата на Општина Велес* се назначуваат:

1. Име презиме: Никола Димов – \_\_\_\_\_  
Овластување бр. 6.0143

  
A.G.

**НИКОЛА ДИМОВ**  
дипл.инж.геолог  
**ГЕОТЕХНИКА**  
ИЗРАБОТКА НА  
ПРОЕКТНА  
ДОКУМЕНТАЦИЈА 0143

2. Име презиме: Митре Лепитков – \_\_\_\_\_  
Овластување бр. /



3. Име презиме: Љупче Кулаков – \_\_\_\_\_  
Овластување бр. /



4. Име презиме: Владимир Костовски – \_\_\_\_\_  
Овластување бр. /



Погоре именуваните лица ќе бидат ангажирани до завршување на обврските согласно склучениот Договор за проектирање.

Ова Решение стапува на сила од моментот на неговото донесување.

## ОБРАЗЛОЖЕНИЕ

Согласно Законот за градење и обврските утврдени во склучениот Договор за проектирање бр. 0902-1443/5 од 02.12.2014 год. Градежен Институт МАКЕДОНИЈА АД Скопје го назначува погоре наведениот персонал за проектирање, за што се донесува ова решение.

### Доставено до:

- Инвеститор
- Именуваните вработени
- Сектор за правни работи и човечки ресурси
- Архива



Градежен Институт МАКЕДОНИЈА АД Скопје  
ГЕНЕРАЛЕН ДИРЕКТОР

  
Миро Јаневски







Република Македонија  
КОМОРА НА ОВЛАСТЕНИ АРХИТЕКТИ  
И ОВЛАСТЕНИ ИНЖЕНЕРИ

Врз основа на член 17 став 2 од Законот за градење ("Службен весник на Република Македонија" бр.39/12), Комора на овластени архитекти и овластени инженери издава

# ОВЛАСТУВАЊЕ А

ЗА ИЗРАБОТКА НА ПРОЕКТНА ДОКУМЕНТАЦИЈА

од  
ГЕОТЕХНИКА  
на



НИКОЛА ДИМОВ  
дипл.инж.геолог  
ГЕОТЕХНИКА  
ИЗРАБОТКА НА  
ПРОЕКТНА  
ДОКУМЕНТАЦИЈА 0143

**НИКОЛА ДИМОВ**  
дипломиран инженер геолог

Овластувањето е со важност до: 12.06.2019 год.

Број: **6.0143**

Издадено на: 12.06.2014 год.



Претседател на  
Комората на овластени архитекти  
и овластени инженери

М-р Блашко Димитров,  
дипл.град.инж

## СОДРЖИНА :

1. ВОВЕД .....	1
2. ОПШТИ ПОДАТОЦИ ЗА ИСТРАЖУВАНИОТ ТЕРЕН .....	1
2.1. Географски карактеристики и сообраќајни врски .....	1
2.2. Морфолошки и хидролошки карактеристики на истражуваниот терен.....	2
2.3. Климатски услови .....	2
2.4. Населеност на истражуваниот терен.....	3
2.5. Податоци за историски споменици и други објекти кои се под заштита на државата .....	3
3. ПРЕГЛЕД НА ПРЕТХОДНО ИЗВРШЕНИ ИСТРАЖУВАЊА И РЕЗУЛТАТИ ОД ИСТРАЖУВАЊАТА .....	3
3.1. Преглед на применетите методи на истражување .....	5
4. ГЕОЛОШКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ТЕРЕНОТ ОПФАТЕН СО ГРАНИЦИТЕ НА ОПШТИНА ВЕЛЕС .....	5
4.1. Геолошки карактеристики на истражуваниот терен.....	5
4.2. Тектоника .....	7
4.3. Хидрогеолошки карактеристики на истражуваниот терен .....	7
4.3.1. Хидрогеолошки својства на карпите .....	8
4.4. ИНЖЕНЕРСКОГЕОЛОШКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ИСТРАЖУВАНИОТ ТЕРЕН .....	8
4.4.1. Неврзани карпи.....	8
4.4.2. Врзани карпи .....	9
5. СОВРЕМЕНИ ГЕОЛОШКИ ПРОЦЕСИ .....	9
5.1. Ерозија.....	9
6. ЛОКАЛНИ ГЕОЛОШКИ ПРОЦЕСИ.....	12
7. ГЕНЕРАЛНА ПОДЕЛБА НА ПОМЕСТУВАЊЕ НА ТЕРЕНОТ .....	13
8. ЗАКЛУЧОЦИ И ПРЕПОРАКИ.....	18
КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА .....	19

**ПРИЛОЗИ:**

1. Ориентационо – комуникациска карта М 1:300000
2. Геолошка карта на поширокиот регион М 1:100000
3. Карта на ерозиони подрачја на територијата на општина Велес М: 100000



## **1. ВОВЕД**

Врз основа на потпишаниот Договор помеѓу Градежен Институт МАКЕДОНИЈА А.Д. - Скопје бр.0902-1443/5 и општина Велес бр.05-7665/13 потребно е да се изработи Елаборат за утврдување на границите на ерозивните подрачја и подрачјата загрозуени од ерозија на територијата на општината Велес.

За таа цел беа изведени теренски активности кои се состоеја од увид и проспекција на нај загрозуените локации во градот Велес при што беа собрани одреден број податоци за состојбата и интензитетот на ерозионите процеси и појави кај истите. Со тоа беше извршен увид на актуелната состојба кај овие критични точки од аспект на инженерскогеолошка стабилност на теренот и нивно понатамошно развивање, односно утврдување на можните мерки за санација кај истите.

Ваквата документација е во склад со Законот за Води, Член 122, 134 и 135, став 1, односно законските одредби со кои е дефинирана потребата од изработка на ваков вид на документација.

При изработка на Елаборатот беа ангажирани соодветен број на стручни лица при што како одговорен инженер за изработка на документацијата беше одговорен Никола Димов, дипл.инж.геолог.

Методологијата на истражните работи е во склад со техничката регулатива, актуелните стандарди, како и со упатствата и препораките од литературата кои се вообичаени во инженерската пракса за ваквата проблематика.

За дефинирање на ерозивните подрачја и подрачјата загрозуени од ерозија на територијата на општината Велес главно беа користени податоци од расположивата техничка литература која се базира на досега извршените геолошки истражувања на подрачјето кое го опфаќа територијата на општина Велес.

Резултатите од истражните работи се прикажани преку соодветни графички прилози, табеларни прегледи и дијаграми, а нивната интерпретација е дадена преку текстуалниот дел во рамките на овој Елаборат.

## **2. ОПШТИ ПОДАТОЦИ ЗА ИСТРАЖУВАНИОТ ТЕРЕН**

### ***2.1. Географски карактеристики и сообраќајни врски***

Општина Велес е лоцирана во централните делови од територијата на Р.Македонија при што истата опфаќа во најголема мера ридести и ридско - планински терени, и во помала мера низински, односно рамниларски терени.

Градот Велес е сместен во долината на реката Вардар, на нејзините два брега во малата Велешка Котлина изнад Велешката клисура на надморска височина од 206 метри. Пошироката околина на градот Велес е ридест предел, односно од јужната и источна застапени се повисоки ридови, како што е Прчорек и Вршник, додека од северната страна имаме поблаг терен покрај реката Вардар, односно теренот е рамничарски.

Градот Велес со оглед на неговата централна местоположба има добри сообраќајни врски со останатите делови од Република Македонија, односно покрај Велес поминува автопатот "Александар Македонски" (Е-75) од Скопје кон Велес и кој продолжува кон југоисток и со него Велес се поврзува со Неготино, Демир Капија и Гевгелија. Исто така Велес е повзан со пат и со Прилеп, а понатаму и со останатите градови и населени места во Р. Македонија. Велес преку регионалниот пат на исток е

поврзан со Штип, кој го поврзува Велес со цела источна Македонија. Покрај овие два патни правци постојат и повеќе асфалтни и макадамски, и неасвалтирани патишта кои го поврзуваат градот Велес со околните села кои припаѓаат на истоимената општина. Градот Велес претставува значаен сообраќаен јазол каде се вкрстуваат најважните патни и железнички сообраќајни правци на меѓународниот сообраќаен коридор. На овој начин градот Велес има доста поволни можности за транспорт на стоки и движење на луѓе од различни дејности (Прилог 1).

## **2.2. Морфолошки и хидрогеолошки карактеристики на истражуваниот терен**

Во **Морфолошки** поглед релјефот на теренот кој припаѓа на општина Велес се карактеризира главно како ридско до ридско-планински, и во помала мера низинско-рамничарски. Најизразените околни возвишувања на теренот се со надморска височина од 300 m до над 850m. Од јужната и источна страна, застапени се повисоки ридови, како што е Прчорек и Вршник, додека од северната страна имаме поблаг терен, а покрај реката Вардар теренот е рамничарски и планински. Во рамки на релјефот на теренот источно од реката Вардар се наоѓаат следните повисоки ридови: Градиште (856 м), Венец (853 м), Голак (790 м) и други. Во морфолошки поглед како поважни планински бедеми кои се граничат со територијата на општина Велес се следните планински венци: Бегови Вирови (2.112 м), Голешница (1.924 м), Лисец (1.934 м), Јабланица (1.475 м), Китка (1.569 м), Чакановец (1.396 м) и др. Пошироката околина е испресечена со многубројни реки и потоци, чии долини се многу стрмни, од кои најистакнати се клисурите на реката Вардар, како и Велешка река, Тополка, Бабуна и други помали реки. Во околината на Велес застапени се маркантни карпести маси од варовници, кои претставуваат претежно оголени предели. На теренот може да се забележат и суводолини и јаруги. Овие морфолошки форми се формирани со истекот на површински води и буични токови, а условени од слабата инфилтрација на вода во овие карпести маси. Рамничарскиот терен е дефиниран со Велешката котлина. Најниските простори во околината на Велес, во рамки на реонот “Шорка” се исполнети со алувијални седименти депонирани од страна на реката Вардар и на останатите речни текови, во кои е формиран водоносник со подземна вода, додека површината на теренот е зарамнета и претставува плодна почва која се обработува и се засадува со различни земјоделски култури.

Од **хидролошки** аспект општината Велес е со доста развиена хидрографска мрежа. Ќе ги споменеме реките Вардар, Тополка, Бабуна, Таоречка и Велешка. Во поглед на хидрографските карактеристики на поширокиот простор, секако главна водена артерија претставува реката Вардар, која поминува низ градот Велес и која ги прибира водите на поголемите реки и потоци. Потоа ќе ја споменеме реката Бабуна која е десна притока на Вардар и река Дреневица, како и помали реки и потоци, од кои дел имаат и повремени карактер, и чии води ги апсорбира реката Вардар. Недалеку од Велес се наоѓа езерото “Младост” во која се акумулира водата од реката “Бела Вода”.

## **2.3. Климатски услови**

На подрачјето на општината Велес преовладува умерено континентална клима која се карактеризира со топли и суви лета и умерени ладни зими. Градот Велес се наоѓа на околу 200 m.n.v. и во него се манифестира медитеранско влијание, кое доаѓа

по долината на река Вардар. Медитеранско климатско влијание се огледа во тоа што ладниот дел од годината има повеќе врнежи одошто во топлиот период од годината. Врнежите максимумот го достигнуваат во месец ноември, со средна вредност од 53 mm, а минимумот е во месец август со средна вредност од 25 mm. Додека средната годишна вредност на врнежи во велешкото подрачје изнесува 500 mm, и со тоа претставува зона со најмали годишни врнежи во Р. Македонија. Средната годишна температура на подрачјето по долината на реката Вардар изнесува до 13,4°C.

Северниот ветер е најчест ветер во Велес во текот на годината, потоа според зачестеноста следуваат северозападниот ветер, јужниот ветер, југоисточен ветер и југозападниот ветер. Маглата како појава не е честа во велешката околина, а почесто се јавува покрај Вардар.

#### **2.4. Населеност на истражуваниот терен**

Општина Велес е лоцирана во средишниот дел на Р.Македонија и истата според податоците од последниот попис на населението од вкупно население од 55108 жители, и со површина од 427,45 km<sup>2</sup>, и во составот на општината влгуваат 30 села. Што се однесува до населеноста на истражуваниот терен може да се каже дека е густо населено, а најголем дел од населението е сконцентрирано во градските средини. Помал дел од населението живее во селата каде главно занимање им е земјоделието и сточарството. Поголемиот дел од селата се наоѓаат во рамничарскиот дел од теренот а помалиот дел од селата се наоѓаат во планинските делови.

#### **2.5. Податоци за историски споменици и други објекти кои се под заштита на државата**

На подрачјето опфатено со лист Велес во кој се наоѓа и општината Велес постојат неколку историски споменици и археолошки локалитети кои се под заштита на државата. Како нај важен е археолошкиот локалитет "Стоби" кој е одалечен околу 20км јужно од градот Велес. Друг локалитет е ридот "Кале"кој е лоциран на јужниот излез од Градот Велес.

### **3.ПРЕГЛЕД НА ПРЕТХОДНО ИЗВРШЕНИТЕ ИСТРАЖУВАЊА И РЕЗУЛТАТИ ОД ИСТРАЖУВАЊАТА**

Најстарите геолошки податоци за овој терен се изнесени од A.Voue (1840) и A.Viquesnel (1842) кои во своите трудови објавуваат забелешки за геологијата на овој терен. На овие истражувања подоцна се надоврзува J. Жујовиќ (1891), кој дава геолошки опис на горнокредниот флиш, серпентинитите и другите магматски карпи. В. Петковиќ(1904), го проучувал и обработувал терциерот на Скопската и Катлановска котлина, издвојувајќи плеогени и неогени седименти. J. Цвијиќ (1906) дава детални податоци за геолошкиот склоп на овој терен, издвојувајќи кристалести шкрилци, мезозојски и терциерни карпи, квартерни творби и млади ефузивни карпи.

Г. Бончев (1920) дава петрографски и минеролошки за метаморфните и магматските карпи од поедини реони на овој терен.

J. Томиќ (1929,1937 и 1938) пишува за младите ефузивни карпи, распространети на овој терен, нивната петрографска детерминација и староста.

К. Петковиќ (1932) дава податоци за сенонските варовници, миоценските и плиоценските седименти.



В. Ласкарев (1921,1923) ја обработувал Пикермиската фауна од околината на Велес. Подоцна со исти проучувања и истражувања се занимавале А.Кириќ (1957) и Р. Гаревски (1974 и 1976).

Ј. Михајловиќ (1931 и 1951) ги обработувал детално земјотресните подрачја во Македонија, сметајќи ја Скопската котлина како терен со најизразени потреси.

М. Протиќ (1974) за северниот дел од Велешката котлина изработил геолошка карта 1:100 000 и ги издвоил серпентинитите, дијабаз – рожњачката формација, тријаските варовници и горно – кредните флишни седименти, како и главните тектонски линии.

А.Антоновиќ (1952), М. Стојановиќ (1959) и Т. Иванов (1966) работеле на проблемот на никлосно – седиментно железо, неговата старост и генеза во околината на Велес.

Во врска со истражувањата на појавите на магнезити на устието на река Пчиња работеле Р. Стојанов (1953), Љ. Мијалковиќ (1967).

Н. Измајлов (1958) изработува геолошка карта во мерка 1 : 50.000 изнесувајќи податоци за геологијата во околината на Катланово, со посебен осврт на тектониката и тектонските движења во Вардарската зона и оформувањето на котлините.

Т. Ракичевиќ (1958, 1960) изработува геолошка карта во мерка 1 : 25.000 за листот Велес 3, која е реамбулирана со изработка на ОГК. Детално ги издвојува тријаските, туронските и ги расчленува сенонските седименти.

Од страна на членови на Геолошкиот институт на САН-Београд (1954) многу детално се проучени седиментите од кредна и палеогена старост на Овчеполско-Тиквешкиот басен.

М. Арсовски (1960, 1962) дава стратиграфски и тектонски карактеристики на јужниот дел на Скопската котлина.

Со колективниот труд „Геологија на Скопската котлина и нејзиниот обод“ 1964 година, работен после катастрофалниот земјотрес, опфатен бил северниот дел на листот Велес, при што била изработена геолошка карта во мерка 1 : 25.000.

Со седиментолошка студија, изработена од С. Наниќ и Ј. Булиќ, Индустропројект-Загреб (1972) дадена е реконструкција на терциерните басени на Тиквеш-Овче Поле-Куманово. Обработени се: палеотранспортот на материјалот, структурните особини, литолошки, палеонтолошки и други седиментолошки податоци.

А. Грубиќ и М. Ерцеговац (1975) со проучувањето на „Велешката серија“ на основа на полен и спори одредија карбонска старост. Целата серија од Качаник до грчката граница е третирана како девонска или воопшто старопалеозојска.

Од страна на Геолошки Завод се изведени регионални хидрогеолошки и инженерско-геолошки истражувања на целокупната територија на Р. Македонија, врз основа на кои се изработени инженерско-геолошка и хидрогеолошка карта на Р. Македонија во мерка 1 : 200 000 со соодветни Толкувачи.

Со изработка на ИГК на Р. Македонија извршена е реонизација на теренот по стабилност и сеизмичност во истата мерка.

Во изминатиот период на теренот на листот Велес вршени се голем број истражувања од геолошки, инженерско-геолошки, хидрогеолошки и геомеханички аспект во најразлични локалности за отварање на наоѓалишта на минерални суровини на јаглен, варовник, лапорец, глина, песок, чакал и др. Локални истражувања се изведени пред изградбата на хидротехничките објекти, како браната „Лисиче“, езерото

Младост, акумулацијата „Мавровица“. Истражувања се правени и пред изградбата на патишта, далеководи, мостови, градежни објекти, при истражување на свлечишта и др. Значајни инженерско-геолошки истражувања се спроведени пред изградбата на магистралните патишта Скопје-Велес, Велес-Скопје и Куманово-Петровец.

Со горенаведените истражувања доста добро е проучена геологијата на листот Велес од други различни аспекти (геолошки склоп, тектоника, сеизмичност, морфологија, хидрологија и др.) со што е добиена добра основа на успешна реализација на Проектот за изработка на ОИГК на листот Велес во М 1 : 100 000 со Толкувач.

### **3.1. Преглед на применетите методи на истражување**

Применетите методи на истражување во изминатиот период биле од регионален карактер со картирање на литолошките единици од геолошки аспект, проучување на нивниот минерално-петрографски состав, инженерско-геолошки, хидрогеолошки и геомеханички карактеристики. Покрај проучување на литолошките единици, вршени се и проушувања на теренот од аспект на стабилност, сеизмичност и тектоника.

Покрај теренските истражувања на теренот со истражно дупчење и раскопување и геофизички истражувања, вршени се и лабораториски испитувања на примероци од карпести маси. Покрај регионалните истражувања на истражниот простор спроведувани се и голем број на локални истражувања од различни аспекти за дефинирање на геолошкиот склоп на теренот и утврдување на физичко-механичките карактеристики на карпестите маси потребни за фазата на проектирање и изградбата на објектите (дефинирање на условите за градба).

## **4. ГЕОЛОШКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ТЕРЕНОТ ОПФАТЕН СО ГРАНИЦИТЕ НА ОПШТИНА ВЕЛЕС**

### **4.1. Геолошки карактеристики на истражуваниот терен**

Велес и пошироката околина во поглед на тектонската реонизација на Р. Македонија претставува дел од геотектонската единица Вардарска зона, односно Велешката серија, преку кои дискордантно лежат помлади седименти (горен плиоцен, пролувиум и алувијални седименти).

Литолошкиот состав на ова структурно-литолошко-тектонска единица е исклучително комплексен. Истражуваниот терен на општина Велес па и пошироко е со сложена геолошка градба, која е резултат на хетерогениот литолошки состав и тектонскиот склоп. Изграден е од комплекс на прекамбриски и комплекс на Рифеј – камбриски метаморфни карпи, палеозојски метаморфни и магматски карпи, мезозојски магматски и седиментни карпи, комплекс на терциерни и квартерни седиментни карпи и вулканити (Прилог 2).

Комплексот на **прекамбрските метаморфни и магматски карпи** е претставен со мусковит - биотитски гнајсеви, окцести амигдалоидни гнајсеви, микашисти и сосема ретко мермери.

Комплексот **Рифеј - камбриските метаморфни карпи** е претставен со амфиболски стени, со вложени микашисти и графитомикашисти и мермери.

Гранодиоритите се јавуваат во вид на поголми или помали интрузии втиснати во гнајсевите.

Во комплексот на **палеозојски метаморфни и магматски карпи** застапени се две зони. Едната се наоѓа на рабниот, а втората на внатрешниот дел од Вардарската зона. Првата зона е претставена со амфиболски шкрилци, албитизирани филитомикашисти, палеориолити, мермери, кварцити и филити. Втората зона е составена од амфиболити, зелени шкрилци, мермери, кварцити биотитски и кварц – серицитски шкрилци.

Во комплексот на **мезозојските седименти и магматски карпи** застапени се тријас, јура и креда.

Во понатамошниот текст ќе бидат дадени карактеристиките на застапените геолошки единици во околината Велес.

**Јурска ( $J_3$ )** – Дијабаз рожна формација. Ова формација е претставена од сиво-зеленкасти песочници, габрови, дијабази, сивовиолетови ушкрилени глинци со олистолити.

**Серпентинити ( $Se$ )** - Кои се издвојуваат во издолжени маси со правец на протегање СЗ-ЈИ. Констатирани се на северо-западниот дел од третириот од предметниот локалитет. Нивниот просторен распоред, во однос на околната средина, е тектонски, односно дијапирски. Серпентинитите се интензивно катаклизирани и изменети дунитски и харцбургитски варијатети.

**Плочести варовници ( $K_2^2$ )** – Овие седименти се констатирани на СЗ дел и ја претставуваат втората Туронска седиментна серија. Нивното протегање варира од СЗ-ЈИ до С-Ј. Изградени се од глиновито–лапоровити плочести варовници, на места тие се масивни. Тектонските активности ги имаат интензивно катаклизирано.

**Плиоцен ( $Pl$ )** – Околу 50% предметниот терен е изграден од плиоценски чакали, песоци и глинци. Овие седименти се карактеризираат со низок степен на врзаност, што во основа претставуваат растресит материјал. Многу често доаѓа до ритмично сменување на чакали и песоци, а поретко и глинци. Изградени се од добро заоблени валутоци од кварц, кварцити, шкрилци, серпентинити, габрови и други карпести фрагменти.

**Пролувијалните седименти ( $pr$ )** се неврзани или слабо врзани квартерни наслаги, формирани на рабните делови на теренот. Материјалот е незаоблен или слабо заоблен материјал од околните карпи, помешани со песок и глиновита материја. Моќноста на пролувијалните седименти е променлива и се движи од неколку метри до 30 м.

**Делувијални седименти ( $d$ )**. Тие претставуваат преодни зони од повисоките делови на теренот кон останатите квартерни наслаги (пролувијални, алувијални). Во основа се изградени од разновидни необработени парчиња кои потекнуваат од матичните карпести маси пополнети со глиновито-песоклив и хумусен материјал. Овие седиментни творби се слабоврзани до неврзани.

**Алувијални седименти ( $al$ )**. Се развиени вдоль течението на р.Вардар, како и другите поголеми притоки (Тополка, Бабуна и др). Изградени се од разногранулирани песоци и чакали, со присуство на поголеми валутоци и самци, и со малку глиновита компонента. Потеклото на материјалот е од поширокиот регион, како резултат на ерозионите процеси на неврзаните и слабо врзаните карпести маси. Моќноста на овие седименти е различна и варира од 1m до 30 m.



## 4.2. Тектоника

Територијата дефинирана со оптинските граници на о.Велес геолошки во целост припаѓа на О.Г.К. лист Велес. Оваа територија во поглед на геотектонската поделба припаѓа на две геотектонски единици први ред, и тоа Пелагониски хорст – антиклинориум кој е сосема малку застапен на западните делови од територијата, и Вардарска зона која го сочинива најголемиот дел од територијата.

Првиот се одликува со тоа што во неговата градба учествуваат високометаморфни кристалести стени, кои се интензивно набрани и формираат голем број антиклинални и синклинални структури, најчесто ориентирани исток – запад.

Втората се карактеризира се одликува со изоклино набирање на стените и присаство на повеќе тектонски блокови и грабени, окултурени со длабински раседи и лушпи, ориентирани во правец северозапад – југоисток.

Тектонскиот однос на листот Велес е маскиран со помладите геолошки формации, така што сегашната граница е претставена со палеозојски и кредни творевини кои трансгресивно лежат над прекамбриските карпи. Во склопот на Вардарската зона влегуваат палеозојски шкрилести и магматски карпи и мезозојски и терциерни седименти и вулкански карпи.

Синклиналата "Голиќ" е формирана во зелените палеозојски шкрилци јужно од Велес. Во погорните делови од шкрилците на Велешката серија се забележува синклиналата "Св. Илија".

Помеѓу овие две синклинали нормално е да се очекува антиклинална структура, но таа по оската е пресечена со Велешкиот расед, кој ја деформира некогашната Велешка антиклинала. И антиклиналата "Бадер" е во Велешката серија, изградена од кварц – серицитски шкрилци, кварцити и мермери, ориентирана СЗ – ЈИ.

Мезозојските седиментни карпи во склопот на Вардарската зона, често пати лушпесто се навлечени едни врз други. Лушпата "Гроот" со должина од 20km, по која лушпесто се навлечени тријаски седименти врз сенонскиот флиш. Лушпата Голиќ е со слични размери како и претходната каде шкрилци од Велешката серија се навлечени врз мезозојските седименти.

Неотектонските движења исто така биле доста силни но тешко се забележливи поради покриеноста на теренот со квартални наслаги. Најмладите тектонски движења овозможиле и појави на избивање на минерални и термоминерални води.

## 4.3. Хидрогеолошки карактеристики на истражниот терен

Проучувањето на хидрогеолошките карактеристики на теренот има повеќе наменско значење, бидејќи присуството на подземната вода во теренот, покрај поволната страна (водоснабдување и сл.) ги влошува физичко – механичките својства на теренот, ја отежнува изведбата на земјаните работи и градбата на подземни објекти, може агресивно да делува на градежните материјали (бетон, арматура), а често ја намалува стабилноста на теренот. Од тој аспект треба во фазата на истражување со истражни работи да се регистрира постоењето на истражни издани во оделни литолошки единици и утврди нивото на подземна вода, како и да се земаат примероци од подземните води за потребните лабораториски испитувања за утврдување на нејзиниот квалитет и нејзините агресивни својства.

#### **4.3.1. Хидрогеолошки својства на карпите**

За веродостоен приказ на сложените хидрогеолошки односи на теренот на о.Велес, покрај на инженерските треба да се посвети внимание и на хидрогеолошките карактеристики на карпите. Според тоа треба хидрогеолошки да се дефинираат сите застапени литолошки членови.

Во групата на ХГ колектори во зависност од степенот и карактерот на порозноста застапени се;

- карпи со карстно-пукнатинска и пукнатинска порозност (зелени шкрилци, мермери, кварцити, биотитски и кварц - серицитски шкрилци и плочести варовници, масивни варовници, серпентинити, кредни седименти, конгломерати)
- карпи со меѓузрнеста суперкапиларна порозност (Плиоценски песоци и глини, пролувијални, делувијални и алувијални седименти)

Во групата на ХГ колектори се сврстуваат оние литолошки единици кои се одликуваат со меѓузрнеста или пукнатинска порозност во кои не се формира изданска зона, имаат функција на спроводници на подземната вода. Вакви се плиоценски песоци, пролувијални, делувијални и алувијални седименти, како и интензивно испукани карпи.

Во групата на ХГ изолатори се сврстуваат карпестите маси со многу слаба водопропусност или практично се водонепропусни. Вакви се Плиоценските глини и сите други видови на цврсто врзани карпи кои се слабо испукани.

Во групата на карпи со карстно-пукнатинска и пукнатинска порозност припаѓаат варовниците и мермерите застапени на листот Велес.

Во групата со меѓузрнеста суперкапиларна порозност спаѓаат карпите од алувијално, пролувијално, делувијално потекло кои се сиромашни или без присуство на глиновита компонента, како и плиоценските седименти изградени од песоливо-чакалести материјали.

Во групата на ХГ изолатори се сврстуваат карпестите маси со меѓузрнеста порозност кои се богати со глиновита компонента, чистите глиновити партии од составот на плиоценот, флишните седименти претставени со песочници, глинци, лапорци и конгломерати, магматските и метаморфните карпи кај кои пукнатинската порозност е слабо изразена. Во врска со тектонската оштетеност и распаднаост можат да бидат со подобра и послаба водопропусност до практично водонепропусни.

#### **4.4. Инженерскогеолошки карактеристики на истражниот терен**

Дефинирањето на инженерскогеолошките карактеристики на карпестите маси представува суштински дел од утврдувањето на можните ерозивни појави и процеси кои можат да се јават на теритојијата на општина Велес. За таа цел, извршена е соодветна класификација на сите застапени литолошки членови на теритојијата која припаѓа на општина Велес.

##### **4.4.1. Неврзани карпи**

На истражуваниот терен оваа група на карпи е застапена со двете подгрупи: неврзани ситнозарни карпи и неврзани крупнозарни карпи. Во групата на ситнозарни неврзани карпи спаѓаат песоците и прашините кои се застапени во алувијалните и

плиоценските седименти, како и глиновитите песоци и прашини кои се дел од пролувијалните и делувијалните седименти. Како крупнозрни се дефинирани чакалите и валутоците од алувијално и плиоценско потекло, акко и дробината и блоковите кои имаат делувијално и пролувијално потекло.

#### 4.4.2. Врзани карпи

Во оваа група на карпи спаѓаат карпите кои имаат магматско или метаморфно потекло, како и цврсто врзаните карпи со седиментно потекло (зелени шкрилци, мермери, кварцити, биотитски и кварц - серицитски шкрилци и плочести варовници, масивни варовници, серпентинити, кредни седименти, конгломерати).

### 5. СОВРЕМЕНИ ГЕОЛОШКИ ПРОЦЕСИ И ПОЈАВИ

Влијанијата од атмосферата, хидросферата и биосферата врз карпестите маси се викаат надворешни влијанија. Тие предизвикуваат промени во карпите до степен на целосна измена во нивните својства и состојби, а бидејќи настануваат и во денешно време се нарекуваат **современи геолошки процеси**.

Слични процеси и појави може да се појават и како резултат на работењето на човекот при изведба на инженерските интервенции и работи, кога се нарекуваат **инженерскогеолошки процеси** и појави.

Постојат поголем број современи процеси од кој најзначајни се: **површинско распаѓање, ерозија, абразија, свлекување, осипување, одронување, течење, суфозија** и други.

Дел од овие процеси имаат појава во рамки на одредени седименти и делувно метаморфни литолошки членови кои се локализирани на територијата на о.Велес.

#### 5.1. Ерозија

Ерозијата е специфичен процес, кој доведува до целосна деградација на делови од теренот, при што продуктите на распаѓање постојано се плакнат и се разносуваат низ просторот. Зависно од геолошките фактори кои дејствуваат врз карпите и го транспортираат еродираниот материјал, разликуваме: еолска, речна, површинска и карстна ерозија.

Ерозијата е многу значаен фактор, кој може да ја поремети стабилноста на теренот и експлоатацијата на објектите. Затоа изучувањето на ерозијата се смета за еден од најзначајните аспекти при изведба на линиските објекти како гасоводи, нафтоводи, патишта и слично.

Геолошките процеси поврзани со активноста на ветрот се познати како **еолски процеси**, кои ја предизвикуваат **еолската ерозија**. Формите на рељефот или наслагите настанати од дејноста на ветрот се наречени **еолски форми**. Дејството на ветрот поинтензивно е изразено во пустините и полупустините, подрачјата со сува клима, зони со мали атмосферски врнежи, големо испарување и честа манифестација на силни ветрови. Еолската ерозија се врши преку директен контакт на воздушните струи со растреситите материјали или слабо врзани седименти или пак како резултат на удирање на честичите што ги носи ветрот врз карпите, кои стрчат над површините. По ерозијата и транспортот на распаднатиот материјал следи фазата на еолска



акумулација при што се создаваат еолски наслаги, кои може да бидат со различен состав.

Ваквата тип на ерозија на територија општината Велес е застапена во нејзините источни делови каде се застапени плиоценските слабо врзани и неврзани седименти представени со прашиности песоци и чакали, како и во одредена мера површинските делови од еоценските седименти во северните делови од територијата во околината на село Иванковци, Цидимирци, Круша, Рудник и Лугинци (Прилог 2). Ваквата сосостојба пред се е резултат на постојаните и претежно јаки ветрови кои се јавуваат во делот од Овче Поле.

Површинските води се многу значаен фактор, бидејќи од нив се иницираат и забрзуваат, голем број други современи геолошки процеси. Под терминот **геолошка активност на површинските води** се подразбира склоп меѓусебно условени процеси, кои имаат многу големо значење за формирање на современиот рељеф, а често и пресудно влијаат врз однесувањето на инженерските конструкции.

Разрушувањето на карпестите маси како резултат на влијанието на водените текови или при атмосферските врнежи се вика **површинска ерозија**. Движејќи се по падините, водата предизвикува ерозија на поголемите површини која се нарекува **планарна ерозија**. Со оваа ерозија со текот на времето по падините се пренесуваат десетици тони почвен материјал. Главно се еродира финозрнестиот прашиност и глинест материјал, додека покрупните фракции остануваат на самото место на падините. Процесот на оголување на падините се вика **денудација**. Посебно е карактеристичен кај предели со слаба вегетација и кои се изградени од песокливо – прашиности седименти. Ерозијата на падините може да се врши и **линиски** во вид на **јаружење**. Тоа е процес на испирање на падините и косините со повремениот млазеви на водотеците во одредени издолжени правци, кој посебно се манифестира со продлабочување и издолжување на јаругите. Како резултат на линиската ерозија на површината на теренот се оформуваат вдлабнатини со различна форма кои, се викаат долови, вододерини и јаруги.

Во овој поглед на територијата на о.Велес како исклучително важни би ги напоменале појавите на јаружење кои се доста застапени во деловите од плиоценските седименти кои се застапени помеѓу селата Отовица и Рудник. Особено изразена ерозиона активност од ваков тип има во делот кој гравитира према автопатот Велес - Скопје. Исто така на ваков вид на ерозиони процеси се подложни и плиоценските седименти во околината на селата Г.Оризари, Клуковец, Раштани и Бузалково (прилог 2).

Геолошката дејност на реките е поврзана со големината на водениот проток, карактерот на коритото, брзината на движење на водата и други фактори. Се работи за многу сложена проблематика зависна од меѓусебното дејство на геолошките услови (типот на карпести маси низ кои е оформено речното корито), хидролошките услови (посебно од интензитетот на врнежите), морфологија на теренот (надолжниот пад на речното корито), пошуменоста на теренот и др. Меѓусебното дејството на сите овие фактори го условуваат интензитетот на ерозија, транспортирањето на честиците и растворената материја во водата и условите за акумулација. Наклонот на коритото на реката има голема улога врз брзината на течењето на водата. Кога наклонот на коритото е стрмен, а брзината на движење е поголема од потребната брзина на

транспорт на честичките со вода, доаѓа до ерозија и продлабочување на речното корито.

На копнената средина, најзначаен транспорт на материјалот се врши со проточните води. Буичните текови, потоците и реките пренесуваат огромно количество на наносен материјал во вид на влечен нанос по дното и боковите на своите корита, потоа во вид на суспензија, како и во вид на растворени супстанции во водата. Со речната ерозија се формираат речните корита и долини, кои во зависност од геолошкиот состав и рељефот можат многу да се разликуваат.

Во рамничарските делови каде што доминираат слабодијагенизирани наслаги речните корита се широко отворени со правоаголна форма. Во планинските терени изградени од компактни карпи, кои се отпорни на ерозија, формите на речните корита се во форма на буквата “V” и се типични кањони и клисури.

**Речната ерозија** може да се одвива во хоризонтална насока и во длабина. Во рамничарските терени брзината на речниот тек не рамномерен затоа и еродирањето на речните брегови е нееднакво. Зоната на максимални вртлози во попречен пресек условува нерамна морфологија на речното дно, а бочната ерозија со тек на време доведува до проширување на речното корито, тека се создаваат меандри и речни острови. Како резултат на подолготрајна речна ерозија, во речните долини може да се оформи карактеристичен рељеф во вид на речни тераси.

Појавата на речна ерозија на територијата на општина Велес е главно изразена во деловите од теренот во непосредна близина на Градот Велес, односно во делот помеѓу Башино Село и Велес. Оведе како резултат на буичните токови на реката Вардар често доаѓа до промена на интензитетот, локацијата и количините на нанесениот алувијален материјал кој во голема мера придонесува за промена на усталениот ток на реката со што доаѓа до одредени оштетувања на инфраструктурата и објектите. Како типичен пример за ваквата проблематика е делот од теренот познат како Шорка каде се лоцирани дел од бунарите за водоснабдување на градот Велес.

За спречување на ваквата појава потребно е да се изработат дополнителни геотехнички истражувања кои би воделе во правец на решение за поставување на одредени камени насипи во рамки на речното корито кои би ја спречиле или ублажиле појавата на речна ерозија.

**Карстната ерозија** е процес на хемиско распаѓање на карпите, кои имаат склоност на измена при контакт со водата. Такви се карбонатните, сулфатите, хлоридните и други карпи.

При хемиското растварање и излучувањето на карбонатните и сулфатните карпести маси со површинските и подземните води, на површината на теренот се оформуваат разни појави како: шкрапи, вртачи, ували, карстни полиња, а во подземјето разни шуплини, каверни, пештери и слично.

Ваква тип на ерозија на територија на општината Велес е присутна во деловите од теренот каде се застапени карбонатните карпи представени со варовници и мермери. Според тоа како делови од теренот кои се подложни на ваков тип на ерозија се Мермерите, Тријаските и Кредните седименти во рамки на кои се застапени варовниците. Ваквите седименти се застапени во деловите од теренот околу градот Велес, поточно источно во делот на ридот Св.Илија, западно на ридот над с.Горно Оризари, северно од с.Ораовец, како и по течението на река Вардар до с.Ветерско.

**Суфозијата** е процес на филтрациско разрушување на карпестите маси во подземјето на теренот. Таа се манифестира со изнесување на ситните честички кога се нарекува механичка суфозија или изнесување на растворените супстанции, кога се нарекува хемиска суфозија.

Разрушувањето се врши при хидродинамичкото дејство на текот на подземните води низ порозните песокливи, прашинести или глинести седименти. Филтрациското разрушување започнува при определените хидраулични градиенти и брзини на текот на подземните води потребни за предизвикување на овој процес. Честа е појавата на суфозија на контактот меѓу различни литолошки и хидрогеолошки комплекси, кои имаат хидрогеолошка функција.

Ваква појава на теритрјата на о.Велес е можна на деловите од теренот каде активно се црпи подземната вода, односно каде се лоцирани бунарите за водоснабдување. Како нај критични се зоните во непосредна близина на бунарите каде нај јако се изразени филтрационите својства (Шорка).

Во функција на претодно наведените видовина ерозивни појави кои се јавуваат на територијата на општина Велес, изработена е соодветна карта (Прилог 3) на која се нанесени границите и се соодветно назначени површините кои се подложни на различните видови на ерозија. Вакваите издвоени сердини со различен вид на ерозија потребно е да се земат во приедвид при проектирањето и изградбата на одредени инфраструктурни објекти како не би дошло до одредено оштетување после нивната изградба.

## **6. ЛОКАЛНИ ГЕОЛОШКИ ПРОЦЕСИ**

Поимот локални геолошки процеси се однесува на различни видови откинувања и поместувања на геолошките маси по должина на природните падини, кај вештачките косини од тип на усецими засеци кај патиштата, железници, платоа, површински копови, депонии и друго. Тие се многу чести во природата, при што предизвикаат многу проблеми поврзани со стабилноста на теренот и изградени објекти.

Стабилноста на падините или косините зависи од голем број фактори, од кои се најзначајни: литошкиот состав, физичко-механичките својства и состојби на карпестите маси и теренот како целина, наклонот на теренот, степенот на оводненост со површински и подземни води, разните динамички влијанија од земјетреси, експлозии, работа со тешки машини кои заеднички, предизвикуваат удари и вибрации и др. Наведените фактори често дејствуваат заеднички, така што е потребно големо знаење од областа за да се дефинираат сите потребни својства и состојби неопходно за анализа на локалните геолошки процеси.

За прецизно дефинирање и изнаоѓање на соодветно санационо решение кај поголемиот дел од ваквите видови на геолошки процеси потребно е да се извршат детални геотехнички истражувања врз основа на кои јасно и прецизно би се дефинирале санационите решенија.

За таа цел а по барање на о.Велес, пред изработка на Елаборатот заедно со соодветни предствници од општина Велес екипа од соодветни стручни лица од Градежен Институт МАКЕДОНИЈА А.Д. Скопје изврши увид одредени критични точки во рамки на Градот Велес каде се појавуваат неколку вида на геолошки процеси.

## 7. ГЕНЕРАЛНА ПОДЕЛБА НА ПОМЕСТУВАЊЕ ВО ТЕРЕНОТ

Најчесто и најзначајни се следните видови локални поместувања:

- **Свлекувања**
- **Одронувања**
- **Сипаришта**
- **Течење**
- **Ползење во вид на суво течење**
- **Камени и камено-снежни лавини и др.**

Голем број на автори во светот се занимавале со истражување ви овој проблем, така што постојат повеќе од 200 различни класификациони на сите поместувања во теренот. Затоа, може да се сретнат различни дефиниции поделби на движења на масите. Во земјите од англиско говорно подрачје, најчесто се користи класификацијата на Ворнс, која претрпела неколку модификации. Овој автор, како критериуми за поделба ги усвојува: **видот на поместување на масите и видот на материјалите** кој е вклучен во процесот на движење. Во земјите на пронашният Советски Сојуз, поранешна СФР Југославија и кај нас, често се користи генетска класификацијата на поместување според Золотарев. Без разлика на различните класификации, треба да се знае, дека кај главните видови нестабилни појави, има многу јасна разлика во движење за карактеристичните точки во телото на нестабилните маси. Кај одроните траекториите имаат најсложно движење, при што дел од одронетата маса се движи во воздух, а дел се удира и отскокнува од падината.

Кај цврстите карпи, за да дојде до поместување, треба да постојат одредени кинематски услови залом. Ова значи дека видот на лом и формата на блоковите кои се склони кон поместувања зависат од просторните пресеци на пукнатините или другите видови на дисконтинуитетите и нивниот однос со косините. При тоа, се формираат неколку повеќе пукнатини или другите видови на дисконтинуитети и нивниот однос со косината.

- Планарниот лом се јавува главно по должина на една пукнатина кога ориентацијата на доминантните пукнатини, рамнините на слоевитост или фолијацијата се со иста насока како и падот на косината, а аголот на рамнината на лом е поголем од аголот на внатешно триење по рамнината на лом;

- Клиновидниот тип на лом најчесто настанува кога пресекот на две пукнатини во вид на нивна пресечната права излегува на косините;

- Лом со превртување на блокови настанува кога се застапени два пукнатински системи со исто протегање како и косината, од кои главниот систем има пад спротивен од косината, но вториот придонесува кон подсечување на блоковите;

- Лом со прекршување или извивање се случува кога падот на косината е приближно еднаков со падот на пукнатините.

Покрај овие основни типови, се можни и други комбинации на ломови како отпаѓање на блокови поради поткопување или полесно распаѓање на помек материјал

во основа, смолкнување на распаднат материјал и др. Можни се најразлични комбинации на поместувања, кои ретко се јавуваат одвоено, а почести се нивни комбинации.

Во поглед на претходно наведените видови на локални поместувања, а врз основа на извршениот увид на неколкуте (6 шест) критични точки во град Велес, утврдена е појава на Свлекување на земјиштето, нестабилни падини формирани при ископ на земјиштето, одрони и сл. Овие локации се Свлечиштето Рамина, ул.Вера Циривири, Ул.Димко Најдов, Ул.Коле Цветков, Костурница и Речани.

Свлечиштето Рамина представува најголема појава на ерозионен процес воопшто на теритиријата на о.Велес. Лоцирано е во југоисточните длови од градот при што на истото веќе се извршени одрдени санациони мерки. Свлечиштето Рамина се наоѓа во урбана средина во која има изградено околу 120 куќи. За санирање на свлечиштето досега се направени два потпорни зида (Сл.1). Бидејќи почнуваат да се појавуваат дополнителни пукнатини на некои куќи (Сл.2), за целосно санирање на свлечиштето потребно е да се направи и трет потпорен ѕид које е составен дел од проектот за целосна санација на свлечиштео.



**Сл.1** Потпорен ѕид Рамина



**Сл.2** Дополнителни пукнатини во куќите

Друга критична точка на која се направи увид се наоѓа на улица Вера Циривири кај објектот со број 96 ( $x = 4\ 618\ 929$ ;  $y = 7\ 566\ 332$ ). Над овој објект се наоѓа дол (сл.3) и кога има врнежи водата се слева низ улчките и кај објектот 96, улицата се полни со наноси од земја (сл.4), а самата вода прави оштетување на околните куќи.



**Сл.3** Долот над објектот на улица Вера Циривири



**Сл.4** Улицата која се полни со наноси



Ваквата појава е резултат на типично ерозионо дејство на површински распанатиот дел од карпестите маси кои по пат на буични атмосферски водени токови депонираат одредена количина на грусен материјал. Причина за појавувањето на овој проблем е немањето на соодветна атмосферска канализација со која би се регулирал протокот на површинските води.

Трета локација е на истата улица само 200m нагоре низ улицата од лева и десна страна каде над самите куќи доаѓа до одрони. Овде теренот е изграден од варовници, а самите карпи се доста испукани и нестабилни при што доаѓа до одронување и оштетување на куќите (сл.5).



**Сл.5** Нестабилни карпи



**Сл.6** Потпорни ѕидови

Досегашна пракса според сознанијата е граѓаните да добиваат градежни материјали од општината и самите да праваат заштитни ѕидови за да се заштитат од одрони (сл.6). Земајќи во предвид дека за оваа локација нема соодветна техничка документација за санација, ваквата мерка е крајно неправилна и со неа трајно нема да се реши овој проблем со одронување на карпестите маси. За таа цел потребно е да се извршат детални геотехнички истражувања, да се исработи соодветна документација за санација и истата да се реализира.



**Сл.7** Постоечки канал



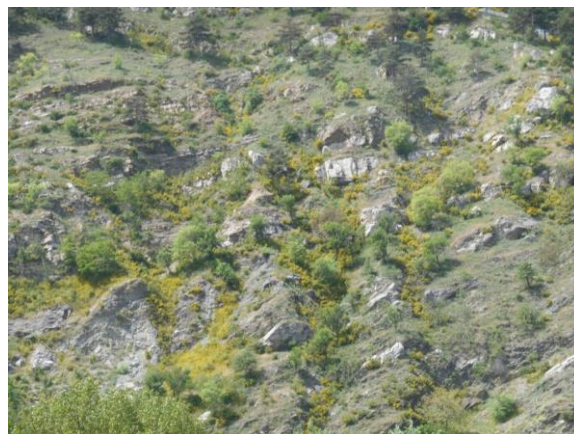
**Сл.8** Почетен дел на каналот

По истата улица има поток кој е спроведен во канал кој е со мал капацитет (сл.7) и во услови кога нема поголеми врнежи, каналот ја прифаќа целата вода и ја носи во реката Вардар, но при поголеми врнежи, поради малиот капацитет на каналот и несоодветниот зафат на проточните води (сл.8), водата од потокот се излева од каналот и тече по улицата при што прави штети на куќите што се наоѓаат покрај самата улица. Според извршениот увид, за решавање на проблемот потребно е да се направи соодветен зафат на овие води и да се зголеми капацитетот на каналот. Како и да е, за решавање на овој проблем потребно е исто како и за другите локации да се изготви соодветна техничка документација.

Трета локација (критична точка) на која се направи увид е месноста околу улицата Димко Најдов која се наоѓа под црквата свети Пантелејмон а над стариот регионален пат Велес – Прилеп ( $x = 4\ 618\ 440$ ;  $y = 7\ 565\ 681$ ). Под црквата свети Пантелејмон постои дол (Сл.9) кој води накај населеното место, а десно и лево од долот постојат водотеци (Сл.10) и при врнежи целата вода оди низ населеното место и прави штети на самите куќи.



**Сл.9** Дол испод црквата Св.Пантелејмон



**Сл.10** Повремени водотеци

Четврта критична точка на која се направи увид е месноста која се наоѓа над улицата Коле Цветков. Над самата месност се наоѓа дол и јаруги (Сл.11), и при врнежи водата ги поплавува куќите (Сл12); ( $x = 4\ 618\ 232$ ;  $y = 7\ 566\ 121$ ).



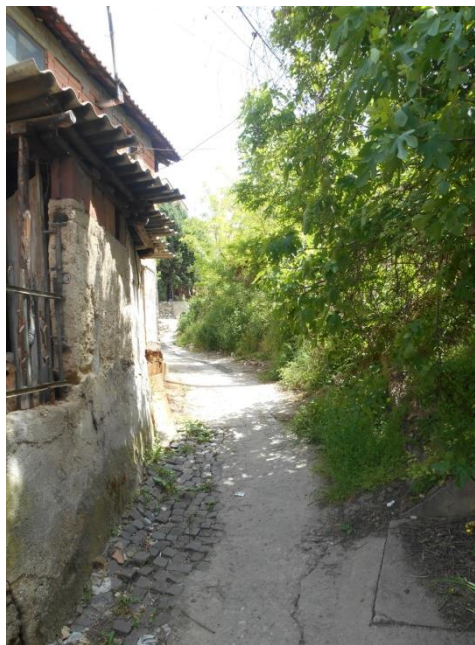
**Сл.11** Дол испод црквата Св.Пантелејмон



**Сл.12** повремени водотеци

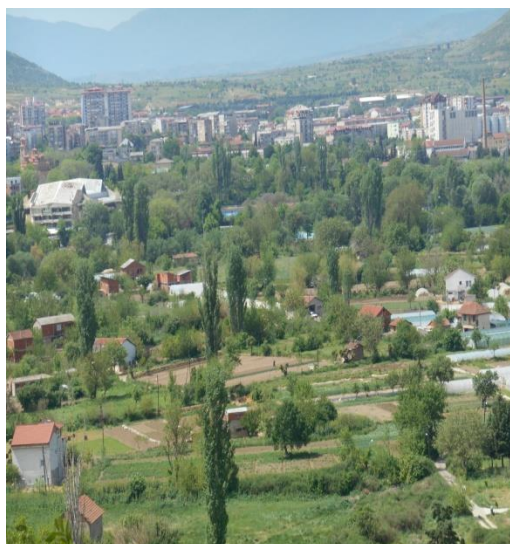


Петта критична точка на која се направи увид е санираното свлечиште кај спомен Костурницата (  $x = 4\ 620\ 131$ ;  $y = 7\ 566\ 065$ ). Под Костурницата исто така се санирани две мали свлечишта. Лево од Костурницата на стотина метри има јаруги и при обилни врнежи водата се слева по сокаците на постоечката населба и ги поплавува куќите (Сл.13 и 14).



Сл.13 и 14 Простор каде циркулираат атмосферските води

Шестта критична точка на која се направи увид се месностите Речани и Шорка (сл.15 и 16). При обилни врнежи и надоаѓање на реката Вардар доаѓа до зголемување на нивото на самата река и плавење на околните места.



Сл.15 Локалитет Речани



Сл.16 Локалитет Шорка

Кај четвртата и петтата локација нешто слично како и кај третата проблем представуваат атмосферските доди кои по пат на буичните токови носат долеми количини на седиментен и еродиран материјал од околните карпести маси. Ваквата

ситуација и овде е резултат на нерешеното загаѓање на атмосферските води. Како и во претходните случаи потребно е да се направи соодветна техничка документација за санација и изградба на соодветни зафат со што би се анулирале ваквите појави.

Покрај претходно споменатите локации, а врз основа на теренскиот увид, на влезот од Велес од источната страна во рамки на новоизградениот кружен ток се утврдена несоодветно изработена косина на околните седиментни карпести маси. Имено косината е со очигледно долема стмина што ја прави доста нестабилна. За таа цел потребно е да се изврши намалување на косината (стрмината) и или да се реши со изградба на потпорен ѕид.

Што се однесува до локалитетите Речани и Шорка, на овие локации проблем се наносите од алувијален материјал кој се формираат за време на зголемен водостој на реката Вардар. За таа цела потребно е да се извршат детални инженерскогеолошки (геотехнички) истражувања на критото на реката и да се изработи соодветна техничка документација за санација кој според извршениот увид и констатираната проблематика би требало да води кон камена насипна регулација во овој дел од текот на реката.

## **8. ЗАКЛУЧОЦИ И ПРЕПОРАКИ**

Врз основа на претходно кажаното, можат да се донесат следните заклучоци и препораки:

- Согласно законот за Води на Р.Македонија изработен е Елаборат за утврдување на границите на ерозивните подрачја и подрачјата загрозуени од ерозија на територијата на општината Велес.
- Во склоп на Елаборатот преку посебни прилози е дефинирана геолошката градба на теренот и се дефинирани ерозионите подрачја кои припаѓаат на територијата на општина Велес.
- Дефинирањето на ерозионите подрачја на територијата на општина Велес е извршено врз основа на постоечката расположива документација од извршените регионални и локални геолошки истражувања.
- Дефинираните ерозии подрачја треба да се земат во предвид при евентуална изградба на одредени инфраструктурни објекти.
- По барање на о.Велес извршен е увид на неколку локации во Градот Велес каде е констатирана појава на одредени површински процеси кои се резултат на различен тип на влијанија.
- Главен проблем е немањето на атмосферска канализација на одредени локации во градот каде има циркулирање на поголеми количини на атмосферска вода. Ова придонесува да материјалот од околните седименти карпи и карпите кои се интензивно испукани и распаѓаат да се акумулира по пат на водените текови во делот на населените места.
- За санација на сите потребно е најпрво да се извршат соодветни детални геотехнички истражувања, и да се изработи техничка документација за санација на истите.

Изработил,  
Никола Димов, дипл.инж.геолог



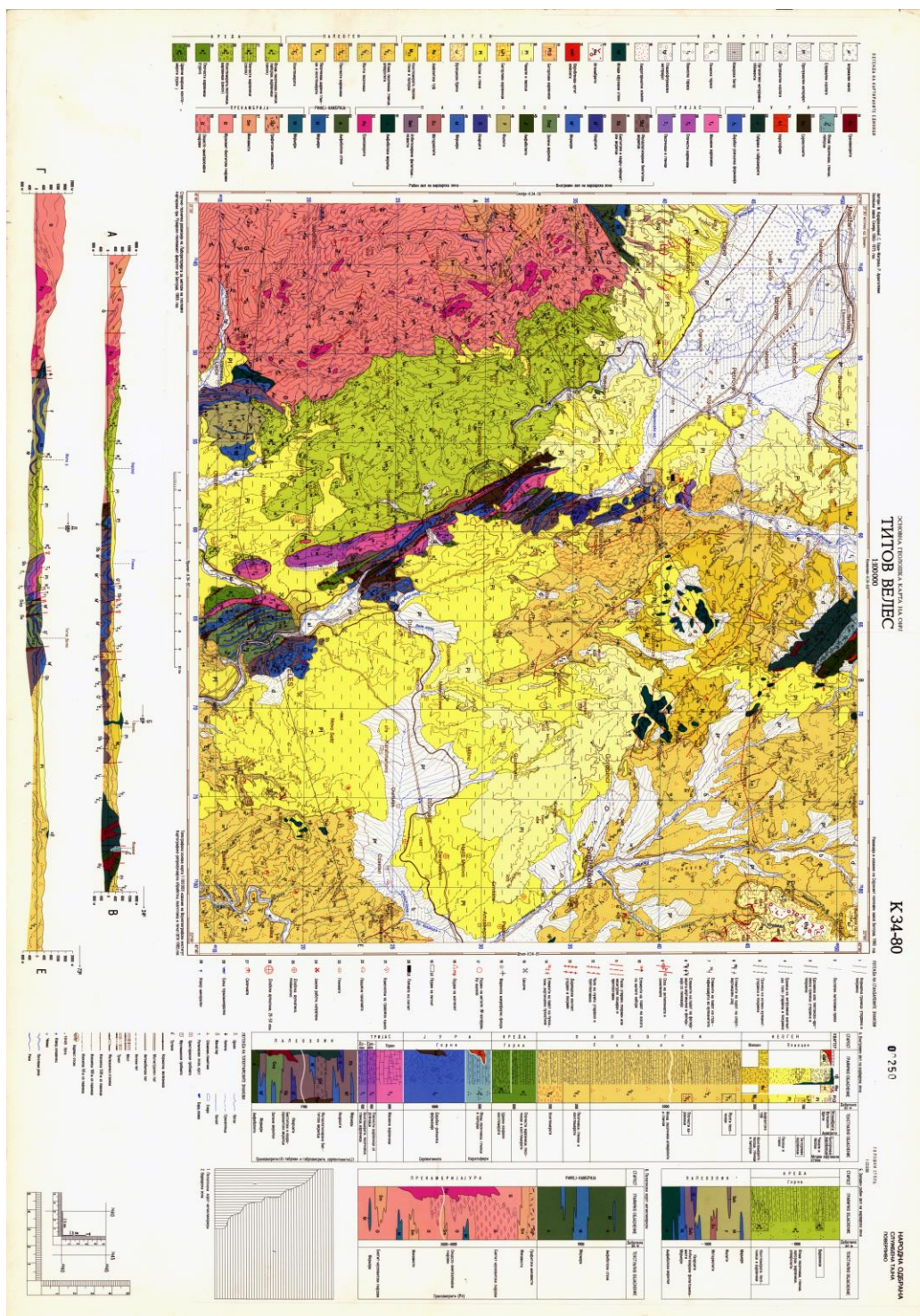
## КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА

Јовановски М., Гапковски., Пешевски И., Аболмасов Б., 2012

Инженерска геологија

Карајановиќ М., Хаџи – Митрова С., Толкувач ОГК Велес К-34-80

## ПРИЛОЗИ







Indice i štampa: Vojnografički institut  
Naručilac: Republiška geodetska uprava Skopje  
Samo za službenu upotrebu

Gorno Vranovci  
175-3-1

1:25 000  
Ekvidistancija 10 m  
Gaus-Krignerova projekcija

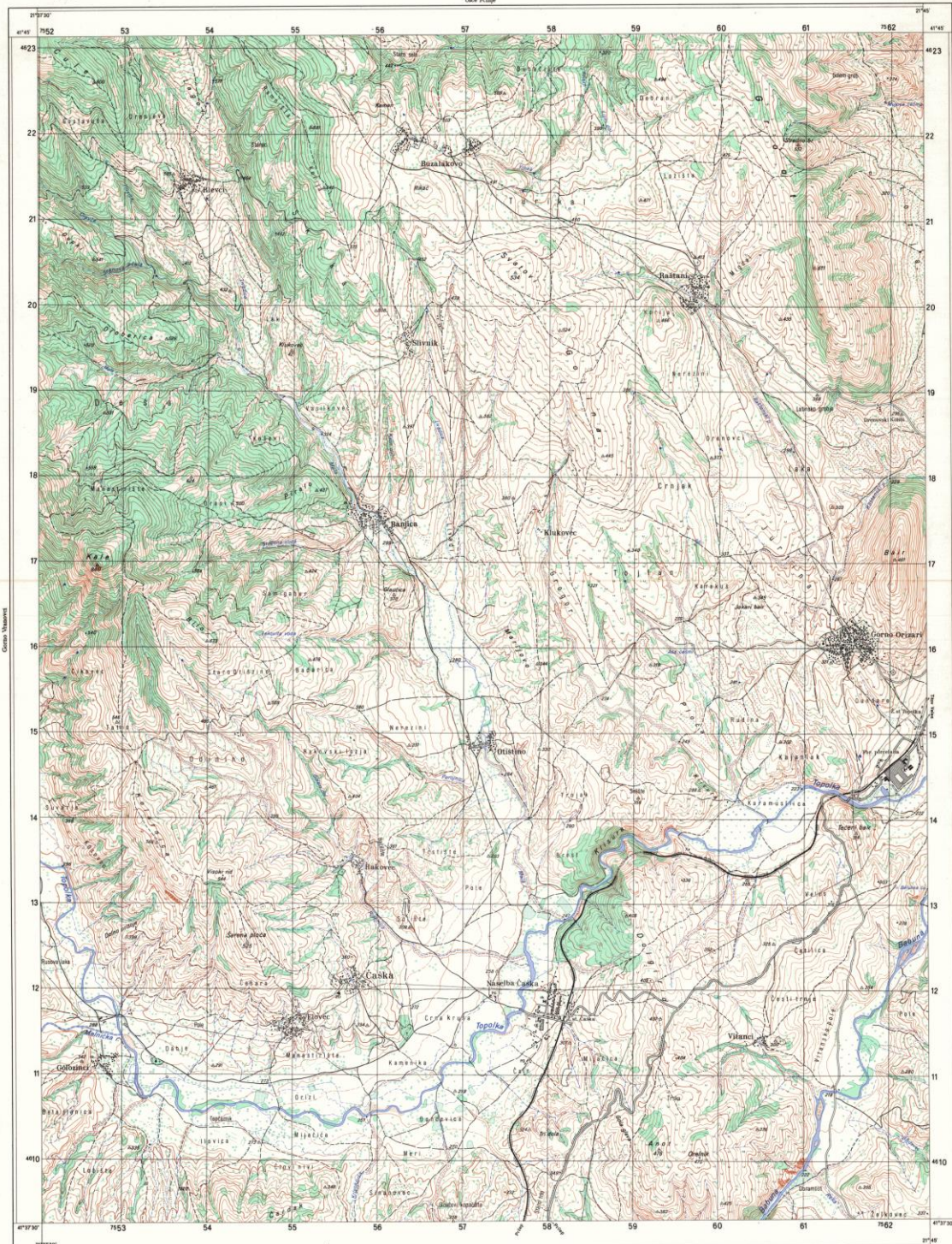




Topografska karta 1:25 000

Čaška 87  
175-3-2  
Ubo Pizop

NARODNA ODBRANA  
SLUŽBENA TAJNA  
INTERNO 87



Indeksi i skenje: Vojnografički institut  
Narudbica: Republička geodetska uprava Skopje  
Samo za službenu upotrebu

Čaška  
175-3-2

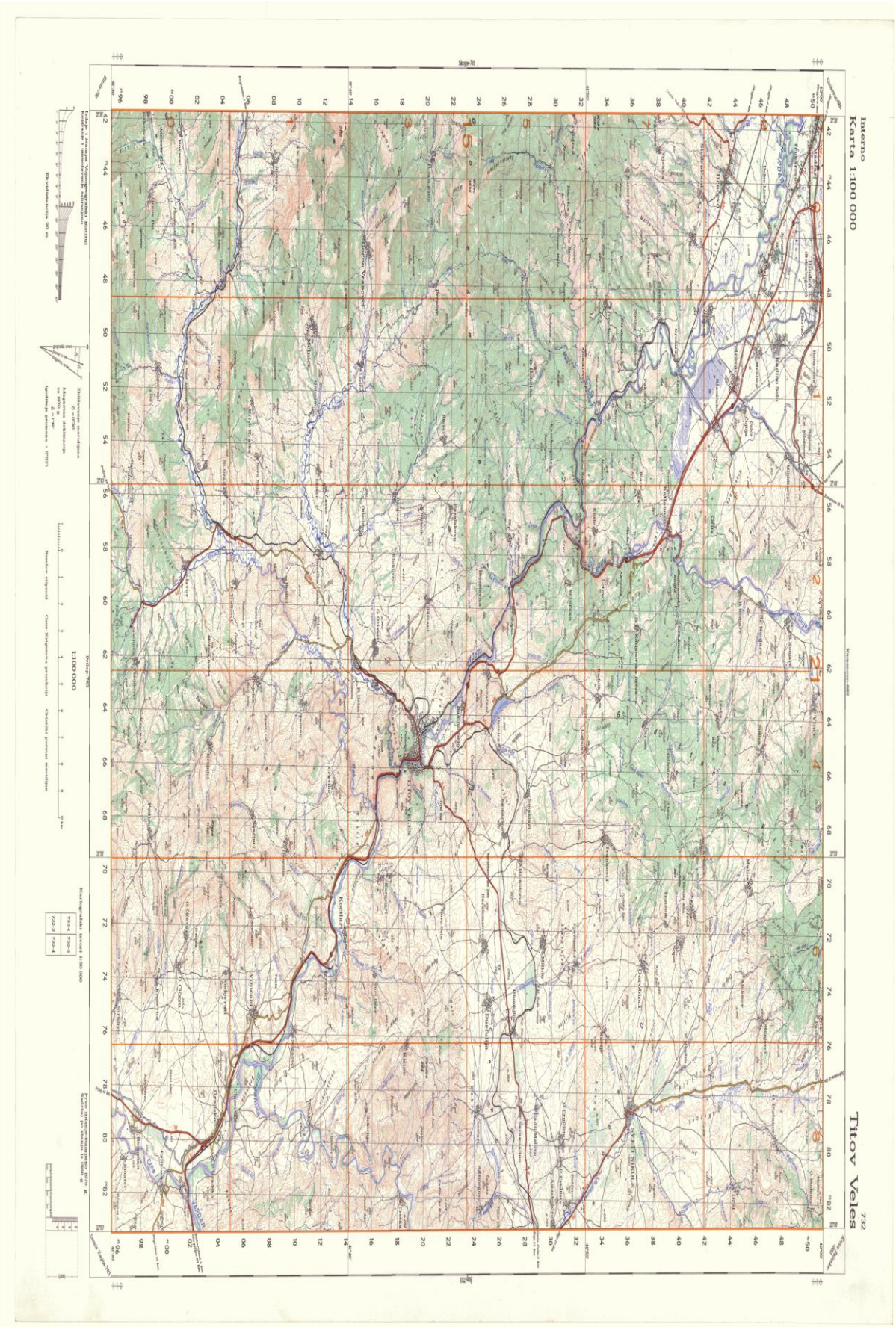
Mastrići  
1:25 000



Ekvidistancija 10 m  
Čuo-Kriegerova projekcija







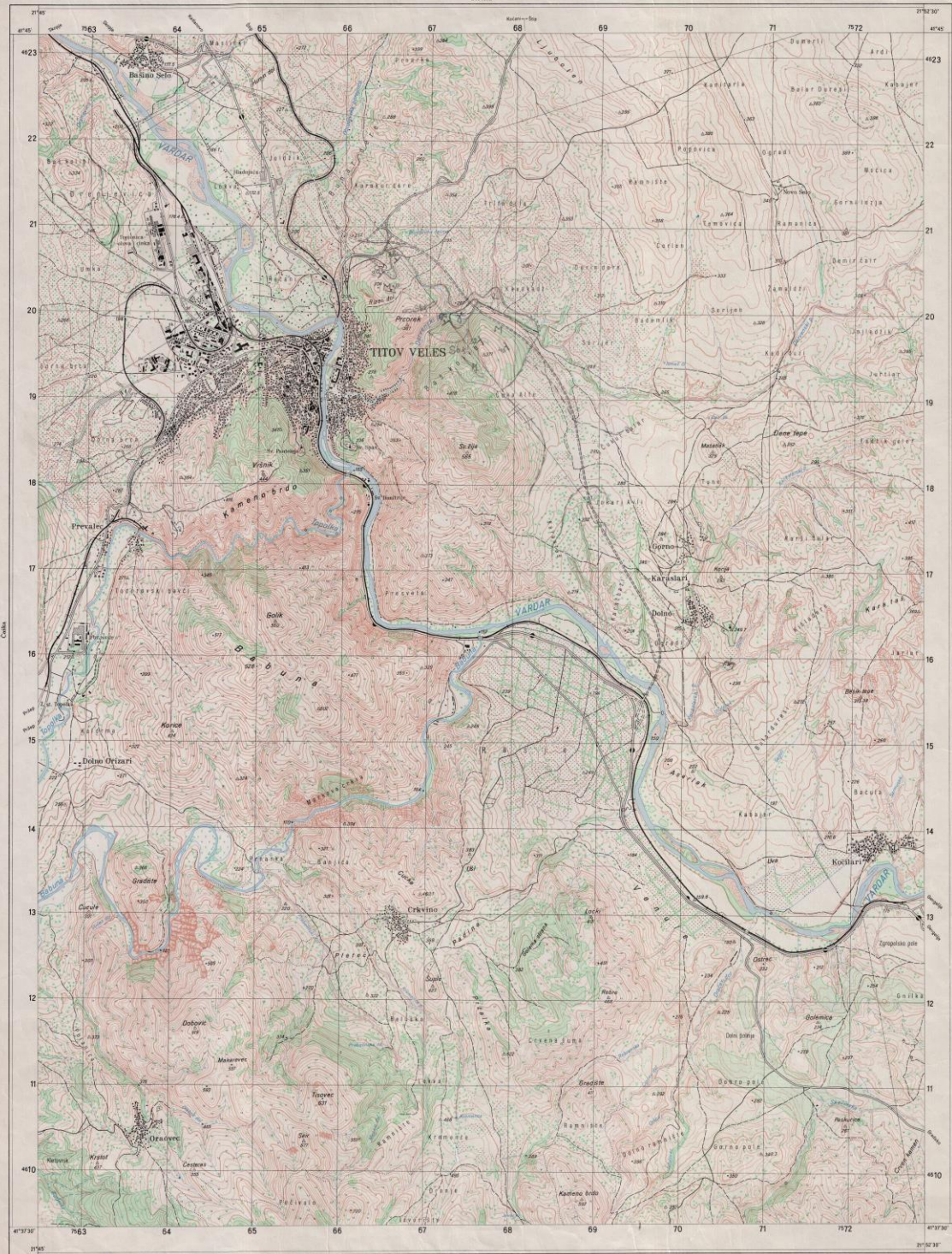


Topografska karta 1:25000

# Titov Veles

175-41  
Cesta

NARODNA ODRBANA  
SLUŽBENA TAJNA  
INTERNO

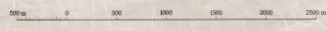


Iskale i štampa: Vojnografski institut  
Narednik: Republička geodetska uprava Skopje  
Samo za službenu upotrebu

1:25 000

Sadržaj depozitno 0071 g  
Štampano 0071 g

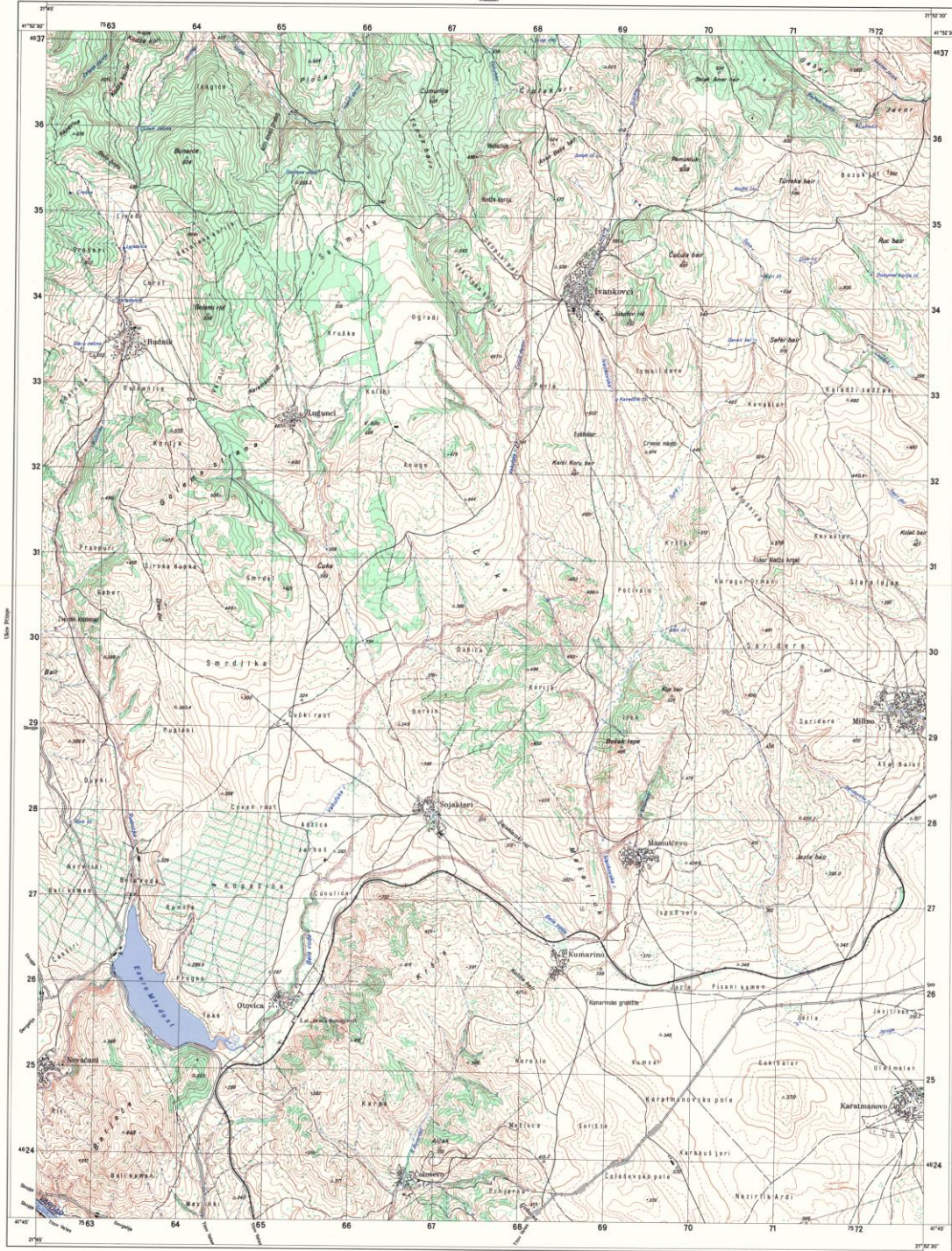
Titov Veles  
175-41



Ekvidistancija 10 m  
Črna-Križeva projekcija

89





Iskopi i karte: Vojnografički institut  
Narednik: Republička geodetska uprava Srbije  
Samo za službenu upotrebu

Otovica  
175-2-3

Titov Milion  
1:25 000

