AKVIFER j.d.o.o.
za geologiju, geofiziku, informatiku i usluge
10090 Zagreb, M.Gandhija 3
Tel/Fax: +385/1/3435818
E-mail: akvifer.zagreb@gmail.com
OIB: 56739896359
žiro:HR8723400091110712877
GSM: +385/98/412683
+385/91/1541696
A-13/16

ELABORAT

INŽENJERSKO-GEOLOŠKI RADOVI



NA LOKACIJI STARI DREŽNIK GRAD

OPĆINA RAKOVICA

Zagreb, listopad 2016. god.

NARUČITELJ RADOVA:	**OPĆINA RAKOVICA** R A K O V I C A Rakovica 6
IZVOĐAČ RADOVA:	**AKVIFER j.d.o.o.** Z A G R E B M. Gandhija 3
NARUDŽBENICA BR.:	B32/2016 od .09.2016. god.
IZRADA ELABORATA:	Darko Klanjec, dipl.ing.geol.

Direktor:

Zvonimir Pavić

AKVIFER j.d.o.o.
za geologiju, geofiziku,
informatiku i usluge
Zagreb, M. Gandhijeva 3

S A D R Ž A J

* Uvjerenje o osposobljenosti za samostalno obavljanje geoloških istraživanja

1. UVOD 5

2. INŽENJERSKO-GEOLOŠKE KARAKTERISTIKE BLIŽE OKOLICE STAROG DREŽNIK GRADA 6

2.1. Geografsko-geomorfološki položaj Starog Drežnik Grada 6

2.2. Geološka građa bliže okolice Starog Drežnik Grada 8

2.2.1. Gornjokrednisivi vapnenci i vapnenačke breče (cenoman-turon) - K_2 8

2.2.2 Donjokredni vapnenci s uloščima dolomita i vapnenačkih breča (barem-apt-alb) - K_1 9

2.2.3. Gornjojurski, lagunarni, tankouslojeni vapnenci (malm) - $_LJ_3$ 10

2.2.4. Plitkovodni, grebenski vapnenci s proslojcima dolomita (malm) - $_gJ_3$ 12

2.3. Tektonska poremećenost stijena u bližoj okolici Starog Drežnik Grada 14

2.4. Inženjersko-geološke karakteristike stijena u bližoj okolici Starog Drežnik Grada 19

2.5. Mikrotektonska prospekcija pukotinskih sustava u podlozi Starog Drežnik Grada 19

3. GEOTEHNIČKA ISPITIVANJA 24

P R I L O Z I

1. IZVJEŠTAJ LABORATORIJSKIH ISPITIVANJA UZORAKA TLA - STARI GRAD DREŽNIK

REPUBLIKA HRVATSKA
Ministarstvo znanosti i tehnologije

Klasa: UP I 133-02/97-02/022
Ur.br.: 533-02-97- 4
Redni broj evidencije: 178
Zagreb, 16. prosinca 1997. godine

Na temelju članka 24. Pravilnika o uvjetima i načinu polaganja stručnog ispita i ispitnom programu za samostalno obavljanje geoloških istraživanja (NN 14/88 i 82/95)

MINISTARSTVO ZNANOSTI I TEHNOLOGIJE

izdaje

U V J E R E N J E

O OSPOSOBLJENOSTI ZA SAMOSTALNO OBAVLJANJE GEOLOŠKIH ISTRAŽIVANJA

DARKO (Ivan) **K L A N J E C, dipl. ing geologije,**

rođen 16. lipnja 1954. u Zagrebu, Hrvatska,

zaposlen u GEOTEHNICI d. d. , Zagreb,

polagao je 16. prosinca 1997. godine stručni ispit za samostalno obavljanje geoloških istraživanja pred ispitnom komisijom Ministarstva znanosti i tehnologije.

ISPITNA KOMISIJA JE OCIJENILA DA JE IMENOVANI-NA ISPIT POLOŽIO-LA.

Ovo uvjerenje oslobođeno je plaćanja upravnih pristojbi temeljem članka 7. stavak 1. točke 14. Zakona o upravnim pristojbama ("Narodne novine" broj 8/96).

Predsjednik ispitne komisije:
Prof. dr. sc. Branko Crnković

Republika Hrvatska
ZAGREB
Ministarstvo znanosti i tehnologije

Zamjenik Ministra
Prof. dr. sc. Nikola Ružinski

UVJ9778.DOC

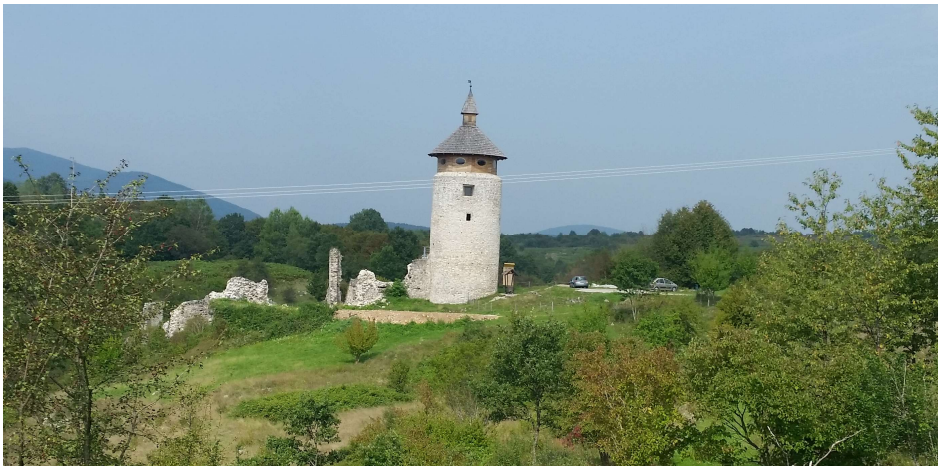
1. UVOD

Prema Narudžbenici br. B32/2016 - Općina Rakovica, poduzeće AKVIFER j.d.o.o. iz Zagreba preuzelo je obvezu izvedbe geotehničkih istražnih radova - inženjersko-geološke radove koji su obuhvatili inženjersko-geološku prospekciju lokacije istraživanja na podlozi i reinterpretaciju geološke karte lokacije istraživanja na podlogama mjerila 1:2500 i 1:500, inženjersko-geološko snimanje izvedenih sondažnih jama i raskopa i uzimanje uzoraka za laboratorijska ispitivanja fizikalnih svojstava na poremećenim uzorcima tla te intaktnim uzorcima stijene, te izrada Inženjersko-geološkog elaborata.

2. INŽENJERSKO-GEOLOŠKE KARAKTERISTIKE BLIŽE OKOLICE STAROG DREŽNIK GRADA

2.1. Geografsko-geomorfološki položaj Starog Drežnik Grada

Stari Drežnk Grad smješten na okršenoj visoravani, koja je poprečno presječena kanjonom rijeke Korane. Stari Drežnik Grad je smješten na lijevoj obali rijeke Korane, tik uz strmu liticu kanjona koja lučno povija (Sl. 1). Time je iskorištena prirodna prepreka koja je ovoj srednjovjekovnoj utvrdi pružala zaštitu s tri strane. Istočna stana grada nije imala prirodnu zaštitu pa je branjena s tri obrambene kule. Osim toga cijeli je grad bio opasan visokim bedemom koji je danas najvećim dijelom porušen, a od kula je očuvana i obnovljena samo jedna (Sl. 1).



Slika 1:. Stari Drežnik Grad



Slika 2:. Ostaci SZ zida Starog Drežnik Grada



Slika 3:. Ostaci JZ zida Starog Drežnik Grada



Slika 4:. Ostaci zidova uz renoviranu kulu Starog Drežnik Grada

2.2. Geološka građa bliže okolice Starog Drežnik Grada

Šira okolica Starog Drežnik Grada u geološkom smislu spada u Dinaride za koje je karakteristična dominacija karbonatnih nad klastičnim stijenama. To su pretežito plitkovodni vapnenci i dolomiti te vapnenačke i dolomitno-vapnenačke breče. Sve su one nastajale na tzv. „karbonatnoj platformi“, koju neki autori nazivaju „tvornicom karbonata“ (*Tišljar*, 1994.). To je bilo veliko, morem izolirano područje koje se počelo stvarati sredinom trijasa, a održalo se je do kraja krede, približno 140 milijuna godina. Na njoj se u vrućoj i suhoj (tzv. aridnoj) klimi, odvijala sedimentacija raznovrsnih vapnenaca, dolomita i vapnenačko-dolomitnih breča.

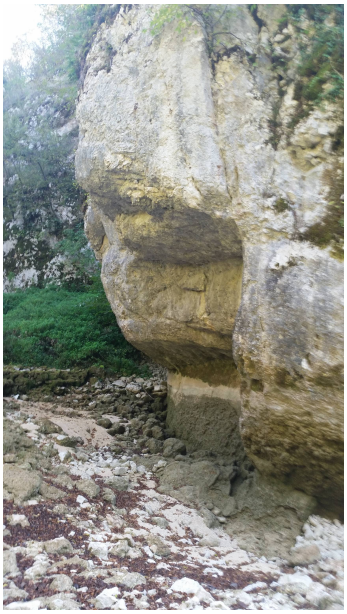
Tlo u bližoj okolici Starog Drežnik Grada čine vapnenci i vapnenačke breče donje i gornje krede (na karti označeni kao K_1 i K_2) te pločasti i gromadasti vapnenci gornje jure ($_LJ_3$ i $_gJ_3$). Sve litostratigrafske jedinice su međusobno odvojene vertikalnim rasjedima.

2.2.1. Gornjokredni sivi, vapnenci i vapnenačke breče (cenoman-turon) - K_2

Na lijevoj obali rijeke Korane razvijeni su gornjokredni, vapnenci i vapnenačke breče koji su nastali između 100 i 80 miljuna godina. Njihov današnji brečasti izgled se može donekle objasniti njihovim taloženjem na morskom grebenu koji se odvijao uz intenzivan mlat valova. Pretežito su to sivi do smeđasti, debelouslojeni i gromadasti vapnenci. Mjestimice su zdrobljeni i ispresjecani brojnim pukotinama (Sl. 5 i 6.).

Uslijed velike zdrobljenosti stijene ispod Starog Drežnik Grada su jako vodopropusnosne, pa se drenaža oborinskih voda odvija po pukotinskim sustavima. U ostalim dijelovima terena gornjokredni vapnenci nisu tako poremećeni pa se njihov izgled na području Starog Drežnik Grada može objasniti i naknadnim tektonskim pokretima. Debelouslojeni vapnenci ispod Starog Drežnik Grada ispresjecani su brojnim pukotinama i manjim rasjedima, od kojih neke dopiru i do temelja Starog Drežnik Grada.





Slika 5.i 6. : - Gornjokredni gromadasti i brečasti vapnenci

Uslijed velike zdrobljenosti stijene ispod Starog Drežnik Grada su jako vodopropusnosne, pa se drenaža oboriskih voda odvija po pukotinskim sustavima. U ostalim dijelovima terena gornjokredni vapnenci nisu tako poremećeni pa se njihov izgled na području Starog Drežnik Grada može objasniti i naknadnim tektonskim pokretima . Debelouslojeni vapnenci ispod Starog Drežnik Grada ispresjecani su brojnim pukotinama i manjim rasjedima, od kojih neke dopiru i do temelja Starog Drežnik Grada U podnožju Starog Drežnik Grada kredni vapnenci izgledaju kaotično a istočno i južno od njega te na susjednoj glavici, slojevi vapnenca nisu jako poremećeni. Debljina slojeva varira od 30-50, rijetko do 100 cm. Mjestimice se vapnenci izmjenjuju s vapnenačkim brečama, ali najviše vapnenačkih breča ima na prijelazu donje u gornju kredu.

Vapnenci i vapnenačke breče cenomana i turona se, prema „kategorizaciji za iskop tla“ mogu uvrstiti u V.-VI. kategoriju.

2.2.2. Donjokredni vapnenci s uloščima dolomita i vapnenačkih breča (***barem-apt-alb***) - K_1

U gornji dio donje krede (u stratigrafskom rasponu barem-apt-alb), svrstane su karbonatne naslage koje izdanjuju na desnoj obali rijeke Korane. Pretežito su izgrađene iz sivih sitnozrnatih vapnenaca koji ponekad sadrže proslojke dolomita i vapnenačko-dolomitne breće. Vapnenci sadrže preko 90% $CaCO_3$ i većinom su dobro uslojeni.

Bogati su makro i mikrofosilima, te njihova starost nije bila upitna.Debljina slojeva varira od 30-90 cm, ali postoje i slojevi deblji od 1 m (Sl. 7).



Slika 7.: - izdanak donjokrednih vapnenaca na desnoj obali Korane

U vršnim dijelovima donje krede se pojavljuju i neuslojene, gromadaste vapnenačke breče koje su nastale djelovanjem turbiditnih struja i podvodnim obrušavanjem. Osim toga u kanjonu Korane su primjećeni veliki blokovi vapnenačkih breča koje su tektonskog podrijetla. One su nastale povezivanjem vapnenačkog kršja koje je nastalo tijekom tektonskih pokreta.

Ukupna debljina ovog litostratigrafskog člana varira 400-600 m, dok debljina neuslojenih vapnenačkih breča može iznositi 50-100 m. Prema „kategorizaciji za iskop tla“ sve se ove stijene mogu uvrstiti u V.-VI. kategoriju.

2.2.3. – Gornjojurski, lagunarni, tankouslojeni vapnenci (malm) - $_{L}J_{3}$

Sjeverno od Starog Drežnik Grada pojavljuju se dva „facijesa“ gornjojurskih (malmskih) naslaga koje se međusobno razlikuju prema debljini slojeva i po fosilnom sadržaju. Bliže starom Drežnik Gradu su razvijeni tankopločasti vapnenci ($_{L}J_{3}$), a malo sjevernije debelouslojeni i gromadasti vapnenci ($_{g}J_{3}$).

Oni su nastali na istoj karbonatnoj platformi, ali u različitim sedimentacijskim sredinama (facijesima). Bez detaljnih paleontoloških analize ne može se ustanoviti njihov stratigrafski raspored, ali prema nađenim fosilima može se zaključiiti da su nastali između 130 i 150 milijuna godina. Danas su međusobno odvojeni vertikalnim rasjedom.

Pretpostavlja se da su tankouslojeni, pločasti i listićavi vapnenci nastali u zaštićenom morskom prostoru (laguni). Rasprostranjeni su samo sa sjeverne strane Starog Drežnik Grada, gdje su u rasjednom kontaktu sa svim stijenama koje ih okružuju. Dobro su uslojeni, a debljina slojeva varira od 10-15 cm, a postoje cm i mm slojevi . Najljepši izdanci ovih pločastih vapnenaca su vidljiivi u novousječenom putu koji od Starog grada vodi u kanjon Korane (Sl. 8.).



Slika 8.: - tankopločasti gornjojurski vapnenci u blizini Starog Drežnik Grada

Prema sedimentološko-petrografskim karakteristikama to su „čisti“ vapnenci, školjkastog loma, pseudolitične i kriptokristalične mikrostukture, s 98-100 % kalcijevog karbonata ($CaCO_3$) (*Polšak i dr.* 1978.b). Unutar njih se sporadično pojavljuju slojevi ispunjeni brojnim mikrofosilima koji dobro dokumentiraju starost ovih gornjojurskih naslaga. Pločasti vapnenci su zbog tektonskih deformacija „drobljiviji“ te spadaju u IV.-V. kategoriju za iskop tla.

2.2.4. – Plitkovodni, grebenski vapnenci s proslojcima dolomita (malm) $_gJ_3$

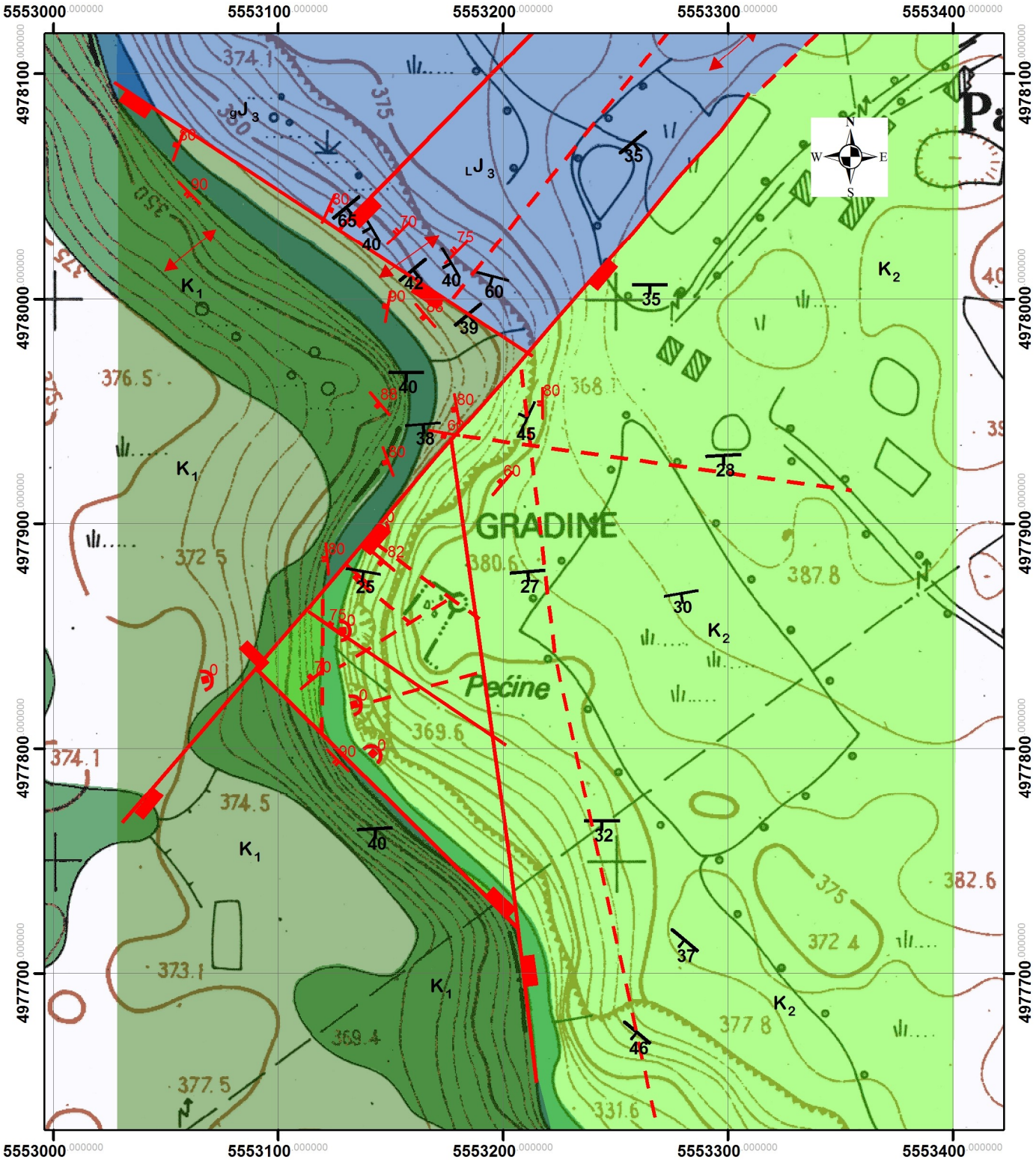
Gornjojurski (malmski) gromadasti vapnenci s proslojcima i lećama dolomita su razvijeni samo na području Starog Drežnik Grada. Ovi vapnenci su jako tektonizirani, te su im granice prema svim okolnim mlađim stijenama rasjedne. Nastali su na plitkim morskim grebenima, uz intenzivan mlat valova, pa im je slojevitost slabo izražena. Zato su gromadasti ili debelouslojeni, pretežito sive ili bijele boje s 88-96 % $CaCO_3$. Dolomiti se pojavljuju kao proslojci ili leće unutar vapnenaca. Oni su bijele boje i sitnokristalasti, te ne sadrže nikakve fosile (Sl. 9.).



Slika 9.: - gromadasti, gornjojurski vapnenci u zasjeku puta blizu Starog Drežnik Grada

Na dugotrajno održavanje sedimetacije u istovjetnom okolišu ukazuje velika debljina malmskih naslaga, koja na listu Bihać iznosi 700 - 1.000 m (Polšak i dr., 1978.b). Ona se odvijala u toploj klimi i uz stalno tonjenje dna bazena.

INŽENJERSKO GEOLOŠKA KARTA
M = 1 : 2500



Legenda:

- K_2 — gornja kreda: debelouslojeni i gromadasti vapnenci
- K_1 — donja kreda: debelouslojeni vapnenci i vapnenačke breče
- $^{L}J_{3\,3}$ — gornja jura: lagunarni, tankoločasti vapnenci
- $^{g}J_{3\,4}$ — gornja jura: gromadasti vapnenci i dolomiti
- veći, vertikalni rasjed
- manji rasjed ili pukotina
- oznaka za spušteni blok
- oznaka za os b male bore
- oznaka položaja slojeva
- azimut nagiba pukotine
- oznaka za spilju

Slika 10.: Inženjersko-geološka karta bliže okolice Starog Drežnik Grada mjerila 1 : 2 500

2.3. Tektonske značajke stijena u okolici Starog Drežnik Grada

Sve stijene u bližoj okolici starog Drežnik Grada su sedimentnog podrijetla, što znači da su taložene u obliku horizontalnih ili blago nagnutih slojeva, ali danas su tektonski poremećene (borane, rasjedane ili razlomljene). To je bila posljedica tangencijalnih potisaka do kojih je dolazilo zbog kretanja tzv. „tektonike ploča“. Laramijskom tektonskom fazom. došlo je do do boranja, rasjedanja ili navlačenja mlađih stijena na starije. Pravo nastajanje današnjeg tektonskog sklopa u Dinaridima bilo je krajem paleocena (približno prije 50 milijuna god.). Tada su u okviru pirinejske i savske orogenetske faze nastale današnje dinaridske strukture (bore i rasjedi orijentirani u pravcu SZ-JI). Zajedničko djelovanje navedenih tektonskih faza dobro je izraženo i na području starog Drežnik Grada. Tada su nastale bore u malmskim i donjokrednim vapnencima. Orijentacija njihovih osi b u pravcu SI-JZ, pokazuje da su glavni pritisci bili okomiti na dinaridski smjer (Sl. 11.).



Slika 11.: - okomiti slojevi donjokrednih vapnenaca u kanjonu Korane S od starog Drežnik Grada koji predstavljaju tjeme uspravne bore

Tijekom neogena (približno tijekom 22 milijuna god.) došlo je do promjene „stresa“, pa su potisci usmjereni u pravcu S-J (*Kranjec i Prelogović,* 1983.). Oni su ubrzali izdizanje Dinarida, što je uz pojačanu eroziju i denudaciju rezultiralo stvaranjem današnjeg reljefa. Osim toga ti su potisci prouzročili stvaranje rasjeda, orijentiranih u pravcu S-J i JZ-SI. Zdrobljene zone ovih najmlađih rasjeda su iskoristile brojne rijeke za usijecanje svojih korita.



Slika 12.: - „mikro“ bore u gornjojurskom tankoločastom vapnencu sa S strane starog Drežnik Grada

Najmarkantniji rasjedi na području starog Drežnik Grada su oni koji odvajaju jurske od krednih i donjokredne od gornjokrednih naslaga. Njihov se postanak veže uz rodansku i vlašku orogenetsku fazu koje su djelovale krajem pliocena ili u kvartaru (približno tijekom posljednjih 2 milijuna god.). Ipak njihov učinak nije bio mali jer su pomaci tektonskih blokova („skokovi“) uz rasjedne plohe bili nekoliko stotina metara.

Iz inženjersko-geološke karte se može zaključiti da su gornjokredne naslage, u odnosu na jurske i donjokredne naslage, spuštene za nekoliko stotina metara i potiskivane prema sjeveru (Sl. 10.). Kod toga su najjače poremećene stijene u „uglu“ spuštenog tektonskog bloka, tj. upravo ispod starog grada.

Zato su samo u tom dijelu tektonskog bloka gromadasti, gornjokredni vapnenci poprimili izgled tektonske megabreče. U njima su nastale brojne pukotine, od kojih su neke prešle u male rasjede (Sl 15.).

Najzanimljivije su pukotine na kojima su nastale dvije male spilje i glatka „zjapeća“ pukotina koja se najvjerojatnije produžuje u „dvorište“ starog Drežnik Grada (Sl. 13. i 14.).



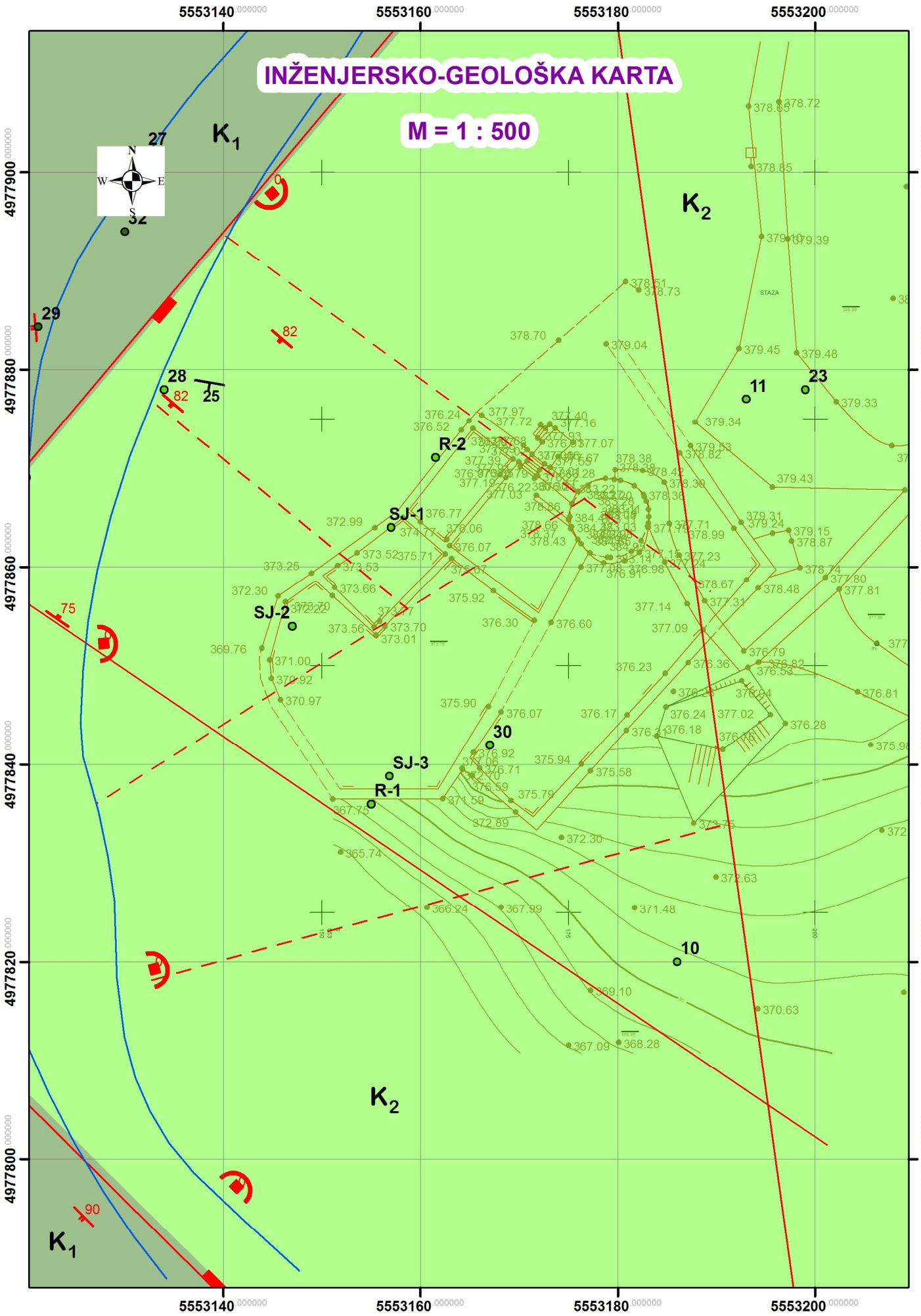


Slika 13. i 14.: - spilje ispod Starog Drežnik Grada

To su tzv. „gorska zrcala“ na kojima je zbog međusobnog trenja dolazilo do „zaglađivanja“ rasjedne plohe. Naknadno su te rasjedne plohe razmaknute pa takve rasjede i pukotine nazivano „zjapećim ili zjevajućim“. Do zijeva tih pukotina došlo je prilikom najmlađeg izdizanja područja Starog Drežnik Grada koje se zbivalo tijekom kvartara (tijekom posljednjeg milijuna god. u razvoju zemljine kore).



Slika 15.: - „zjapeća“ pukotina u vapnenačkoj breči ispod Starog Drežnik Grada


INŽENJERSKO-GEOLOŠKA KARTA
M = 1 : 500
5553140
5553160
5553180
5553200
4977900
4977880
4977860
4977840
4977820
4977800
K1
K2
K1
K2
N
W
E
S
27
32
29
28
25
82
82
0
75
90
R-2
SJ-1
SJ-2
SJ-3
R-1
30
11
23
10
STAZA

2.4. INŽENJERSKO-GEOLOŠKE KARAKTERISTIKE STIJENA U BLIŽOJ OKOLICI STAROG DREŽNIK GRADA

Za stabilnost zidina starog Drežnik Grada važna je čvrstoća i homogenost gornjokrednih vapnenačkih naslaga na kojima su one izgrađene. Litološke značajke tih stijena variraju od debelouslojenih i gromadastih vapnenaca do vapnenačkih breča. Vapnenci su u „katergorizaciji za iskop tla“ svrstani u tlo V.-VI. kategorije, dok vapnenačke breče spadaju u tlo IV. kategorije. Osim toga cijelo je područje ispresijecano s nekoliko rasjeda i pukotina koji umanjuju ukupnu čvrstoću stijena u podlozi starog Drežnik Grada. Spilje koje su nastale na nekim pukotinama ukazuju na veliko protjecanje vode i otapanje vapnenca.

Glatke stijenke nekih pukotina pokazuju da one nisu bile dugo otvorene, a njjihov utjecaj na stabilnost građevine došao je do izražaja tek prilikom potresa koji su u

Danas su u starom Drežnik Gradu ostali sačuvani samo vanjski, najdeblji zidovi koji su građeni u tri sloja. Vanjski i unutarni dio zida sazidan je iz slabo obrađenih blokova vapnenca koji su poslužili kao oplata. Najveći dio kamenih blokova koji su ugrađivani u zidove su kredni vapnenci. Prazan prostor između dva zidana sloja je popunjavan s različito nabacanim vapnenačkim i dolomitnim kršjem koje je povezano s puno morta. Detaljnijim pregledom morta koji povezuje elemente u zidu može se primjetiti da u njemu nema pijeska, već malo sitnog kršja vapnenaca ili nekog drugog sitnoklastičnog materijaja.

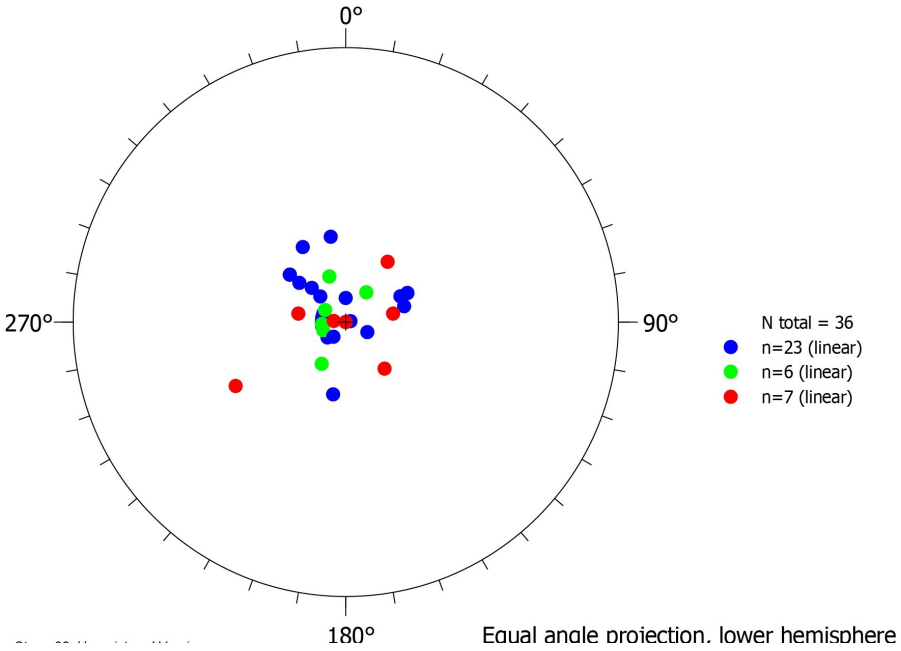
Zbog nanosa humusa i ostataka srušenog materijala u čitavom starom Drežnik Gradu nije vidljiv kontakt temelja zidova s osnovnom stijenom. Na kontaktu zidova i nasutog materijala se nakuplja voda koja se po zimi smrzava pa dolazi do ljuštenja zidova. To je jako izraženo na nekoliko mjesta s vanjske strane starog Drežnik Grada, gdje se odvaljuje vanjski sloj zida. Zidovi na ulazu u stari Drežni Grad, su u vrlo lošem stanju jer im se odvaljuje dio temelja i cijela bočna strana.

U starom Drežnik Gradu je najbolje očuvana srednja kula koja je nedavno obnovnjena. Očito je da je bila čvršće građena od ostalih zgrada i zidova u starom Drežnik Gradu. Osim toga ona nije na strmini pa joj ne prijeti opasnost od klizanja, a ispod temelja se ne proteže ni jedna veća pukotina ili rasjed pa joj ni slabiji potresi neće naštetiti.

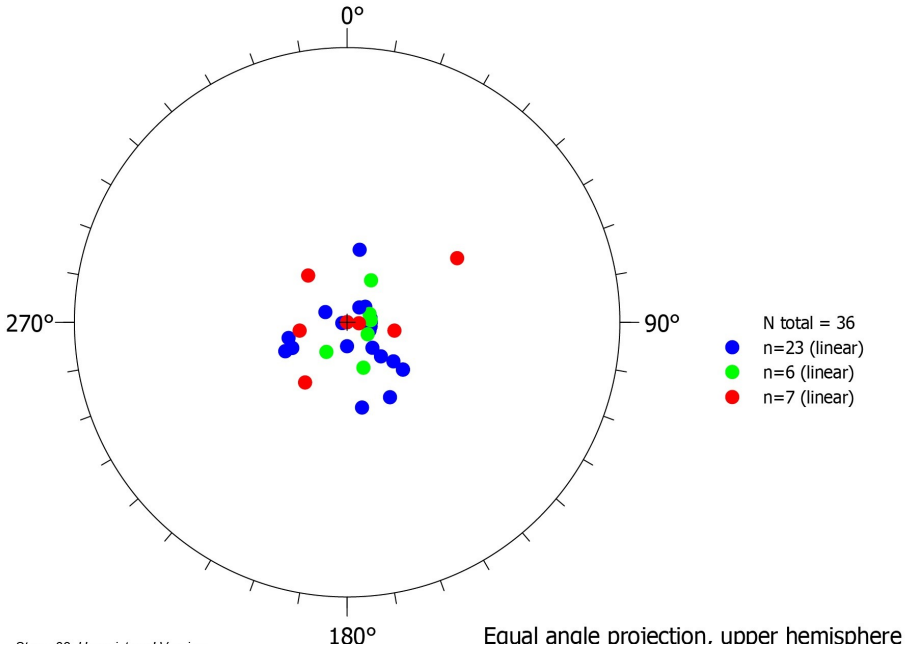
2.5. MIKROTEKTONSKA PROSPEKCIJA PUKOTINSKIH SUSTAVA U PODLOZI STAROG GRADA SLUNJA

Osim pukotina i rasjeda koji su prikazani na tektonskoj skici (Sl. 14), postoje i tzv. „mikrotektonski elementi“ koji se sastoje od malih pukotina čije se dimenzije kreću od nekoliko m do desetak m. Od njih ovisi ukupna čvrstoća stijenske mase ispod temelja Starog grada. Zbog malih dimenzija njihovih ploha oni se ne mogu prikazati kartama mjerila 1:2500 te su posebno mjereni i klasificirani te prikazani u priloženim dijagramima (Sl. 17 - 23).

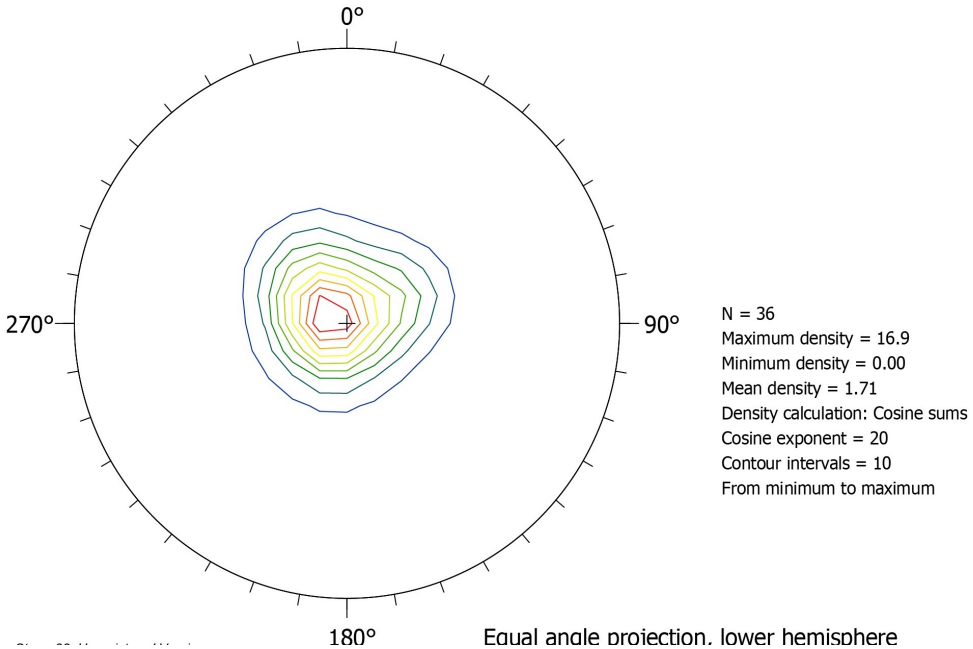
Na području Starog grada izmjeren je pad i nagib 29 pukotina, od kojih je 6 pukotina (zeleno) bilo zjapećih. Sedam točaka su izmjereni smjer pružanja i pad plohe rasjeda (crveno).



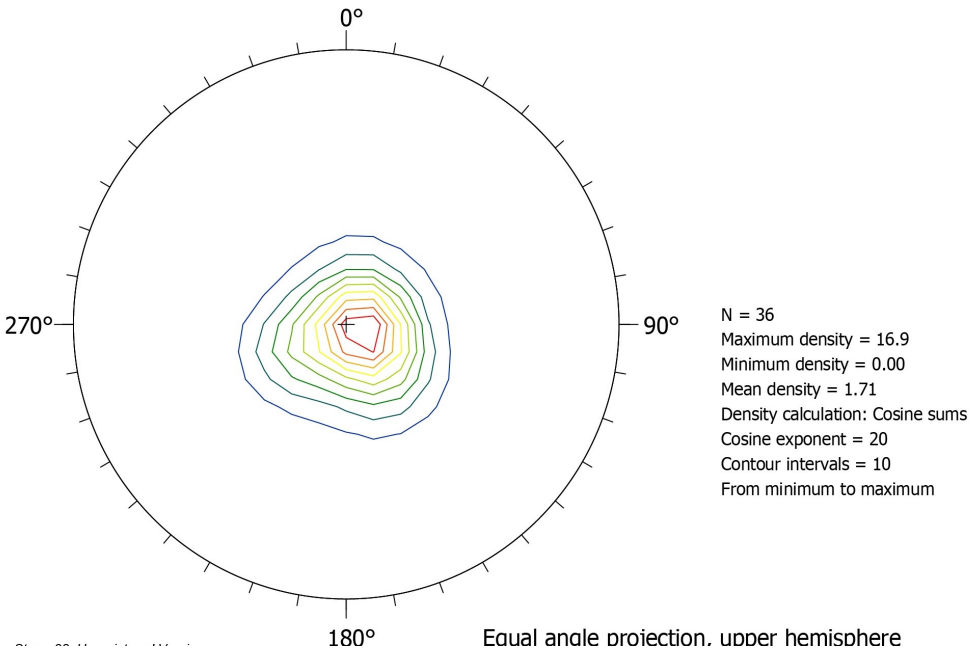
Slika 17.: Projekcija polova normala na donju hemisferu



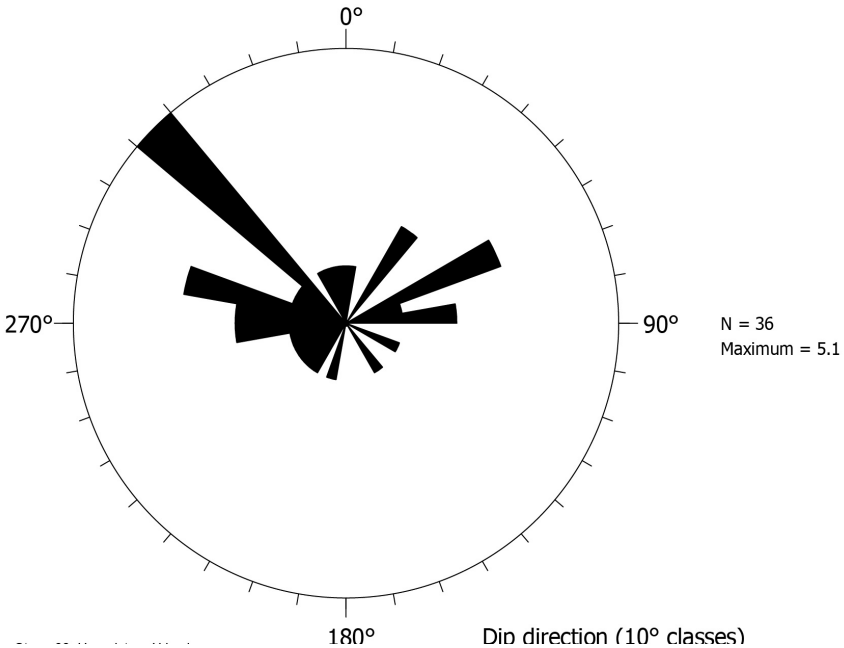
Slika 18.: Projekcija polova normala na gornju hemisferu



Slika 19.: Projekcija jednakih površina, donja hemisfera



Slika 20.: Projekcija jednakih površina na gornju hemisferu



Slika 21.: Projekcija polova normala - roseta dijagram

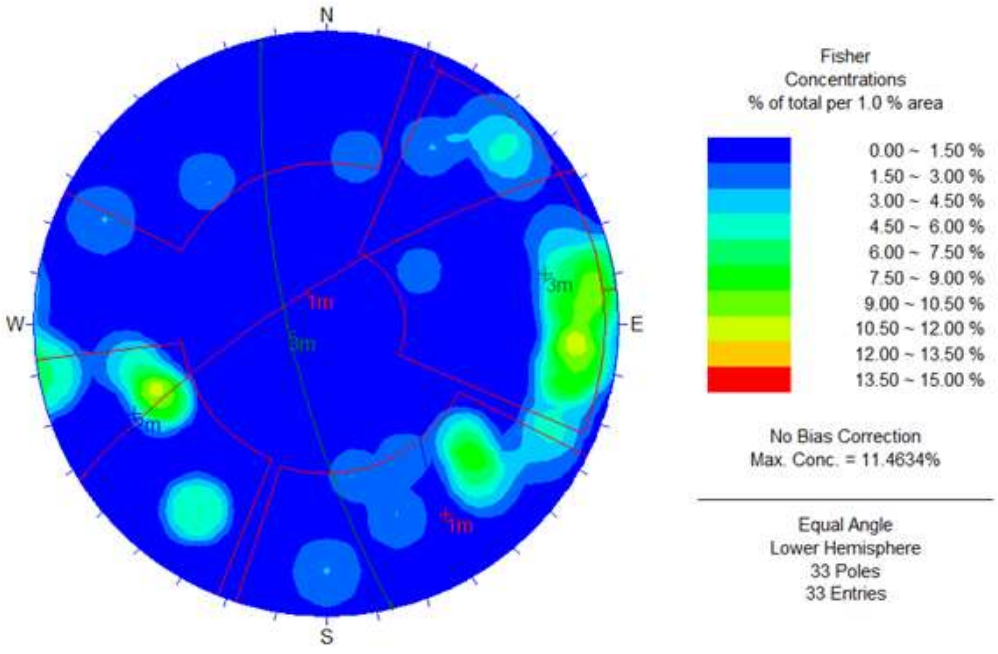
Konturni dijagram polova normala prikazuje da seta diskontinuiteta označenih zelenom i žutom bojom.

Iz gustoće snimlkjenih diskontinuitete i njihovog smjera može se zaključiti da je stijena jako razlomljena.

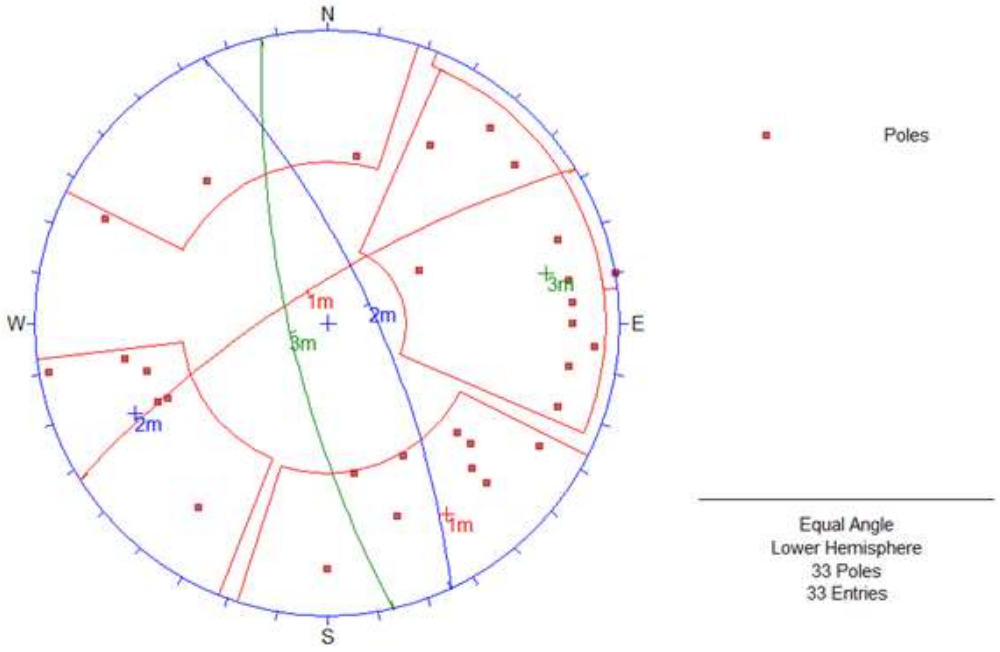
Rezultantna ravnina (crvena linija) je veoma okomita i presijeca ostala dva sustava diskontinuiteta.

Druga dva seta pukotina križaju se i vjerojatno predstavljaju OR diskontinuitete, jedan set označen zelenom linijom pokazuje da su pukotine veoma strme i s padom na zapad, odnosno jugozapad. Treći set su manje zastupljene pukotine (plava linija) križa se s prethodnom vertikalne su i okrenute na istok, sjeveroistok.

Najčešće se stijena lomi po preferiranim pukotinama, sve dok stijena ne dođe do faze kada postaje kvazihomogena.



Slika 22.: Gustoća polova normala diskontinuiteta, (programski odabrano) i prikazano na donjoj hemisferi.



Slika 23.: Odnos mjerenih diskontinuiteta s prosječnim prikazom ravnina diskontinuiteta.

3. GEOTEHNIČKA ISPITIVANJA

Sa unutrašnje strane ostataka zidova Starog Grada Drežnika ranije su izvedene tri sondažne jame, dubine od 1 m (SJ - 1) do 3 m (SJ-3) ali nijedna nije dohvatila temeljnu stijenu. Uzeti su uzorci za laboratorijska ispitivanja tla unutar Starog Grada Drežnika.





Slika 24.i 25.: Sondažna jama 1





Slika 26. i 27.: Sondažna jama 2





Slika 28. i 29.: Sondažna jama 3

Sa vanjske strane JZ i SZ dijela zida Starog Grada Drežnik izvedena su dva raskopa uz zidove do kontakta sa temeljnom stijenom. Raskop u temeljnoj stijeni nije izveden iz razloga blizine ruba kanjona rijeke Korane i nemogućnosti pristupa radnom stroju.

Uzeta su dva uzorka temeljne stijene za laboratorijska ispitivanja.




Slika 30. i 31.: Raskop uz SZ dio zida Starog Drežnik Grada




Slika 32. i 33.: Raskop uz JZ dio zida Starog Drežnik Grada

Laboratorijska ispitivanja su pokazala da je unutrašnjost zidina Starog Grada Drežnika zasipana glinovitim materijalom pomiješanim sa vapnenačkim kršjem, a intaktni uzorci stijene na kojoj leže zidine Starog Grad Drežnika su male tlačne čvrstoće - 41.36 N/mm^2, inaće vapnenci velike čvrstoće imaju tlačnu čvrstoću veću od 100 N/mm^2. Rezultati laboratorijskih ispitivanja prikazani su u prilogu br. 1.

Izradio:

Darko Klanjec, dipl.ing.geol.

LABORATORIJSKA ISPITIVANJA

Prilog br. 1