

GEOLOGIJA CRNE GORE

Studijski program GEOGRAFIJA

Godina I, Semestar II

Maj, 2020.

dr Slobodan Radusinović, naučni saradnik UCG

Predavanja pripremljena na osnovu:

- Bešić, Z., 1948: Geotektonska struktura severne Crne Gore. Glasnik Prirodnjačkog muzeja Srpske zemlje, Ser. A, knj. 1, Beograd (100-109).
- Bešić, Z., 1975: Geologija Crne Gore. Stratigrafija i facijalni sastav Crne Gore. Posebna izdanja društva za nauku i umjetnost, knj.2. (411). Titograd.
- JOVANOVIĆ, V. ISREĆKOVIĆ-BATOČANIN, D., 2009: OSNOVI GEOLOGIJE, ZAVOD ZA UDŽBENIKE – BEOGRAD, (162)
- Mirković, M., Živaljević, M., Đokić, V., Perović, Z. Kalezić, M., Pajović, M., 1985: Geološka karta Crne Gore, 1:200.000. RSIZ za geološka istraživanja, Titograd (2 lista u boji, format 92 x 60 cm).
- Mirković, M., 1997: Strukturno-tektonska karta Crne Gore 1:200.000 i Tumač za strukturno-tektonsku kartu Crne Gore, Zavoda za geološka istraživanja, Podgorica (62)
- Radušinović, S., Pajović, M., 2005: Studija "Povezanost geološke građe sa mogućim nastankom katastrofa i hazarda na teritoriji Crne Gore"; FSD Zavod za geološka istraživanja, Podgorica (29)
- Pajović, M., Radušinović, S., 2010: Mineralne sirovine Crne Gore. Crna Gora u XXI stoljeću u eri kompetitivnosti; Životna sredina i održivi razvoj, Posebna izdanja, Knj. 72, Sv 2; Crnogorska akademija nauka i umjetnosti, Podgorica, 2010, 237-282
- Radušović, V., 1974: Hidrogeološke odlike terena sliva rijeke Morače uzvodno od ušća Zete (SR Crna Gora), Geološki glasnik, knj. VII, Titograd (197-246)
- Radušović, V., 1976: Hidrogeološke i inženjersko-geološke odlike terena sliva Gornje Tare, Geološki glasnik, knj. VIII, Titograd (311-358)
- Radušović, M., 2000: Hidrogeologija karsta Crne Gore Posebna izdanja Geološkog glasnika, knj. XVIII, Podgorica (271)
- Schmid, S., Bernoulli, D., Fugenschuh, B., Matenco, L., Schefer, S., Schuster, R., Tischler, M., Ustaszewski, K., 2008: The Alpine–Carpathian–Dinaridic orogenic system: correlation and evolution of tectonic units. Swiss J. Geosci. 101, 139–183.
- Živaljević, M., 1989: Tumač Geološke karte SR Crne Gore, 1:200.000. Posebna izdanja Geološkog glasnika knj. VIII, Titograd (62).
-

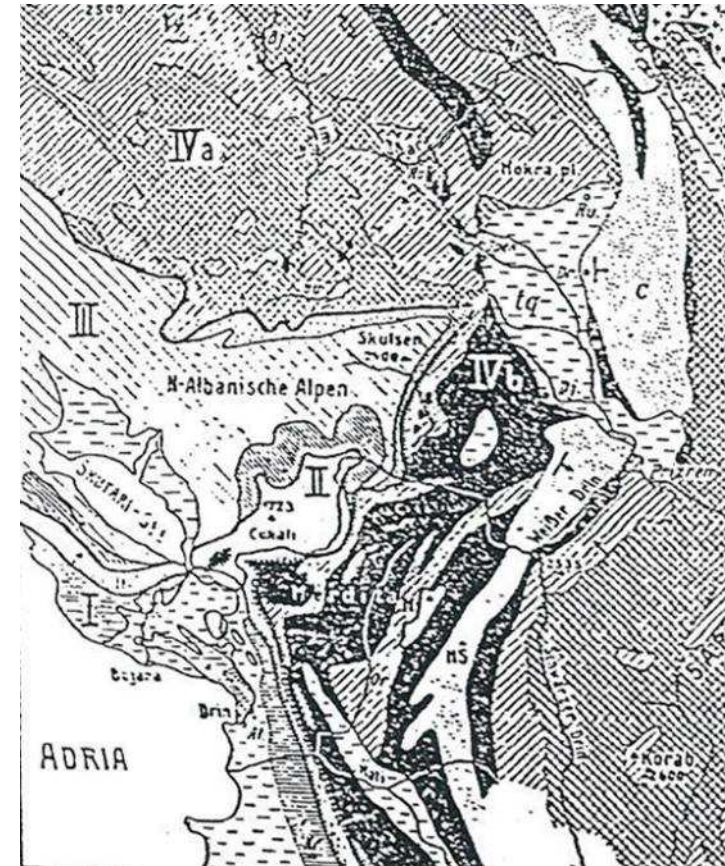
STRUKTURNO-TEKTONSKE KARAKTERISTIKE CRNE GORE

Tereni Crne Gore bili su predmet tektonskih ispitivanja naročito posle pojave teorije navlaka (G. Bukowski, 1904, 1912, F. Nopsca, 1911, 1916, 1921, F. Kossmat, 1923; J. Bourcart, 1925, 1926, 1933; M. Luković i K. Petković, 1924. i dr.).

Za ovaj prostor date su brojne regionalne tektonske sheme sa tektonskim jedinicama od kojih se neke prostiru i u ostalim djelovima Dinarida.

Prvu tektonsku rejonizaciju Dinarida i susjednih oblasti, a u sklopu nje i terena Crne Gore, dao je F. Nopsca, 1921.

U svojoj tektonskoj rejonizaciji za cijelu oblast „Dinaridskih Apa“ F. Nopsca izdvaja šest posebnih zona koje se ređaju od zapada ka istoku (Sl. 2.1)

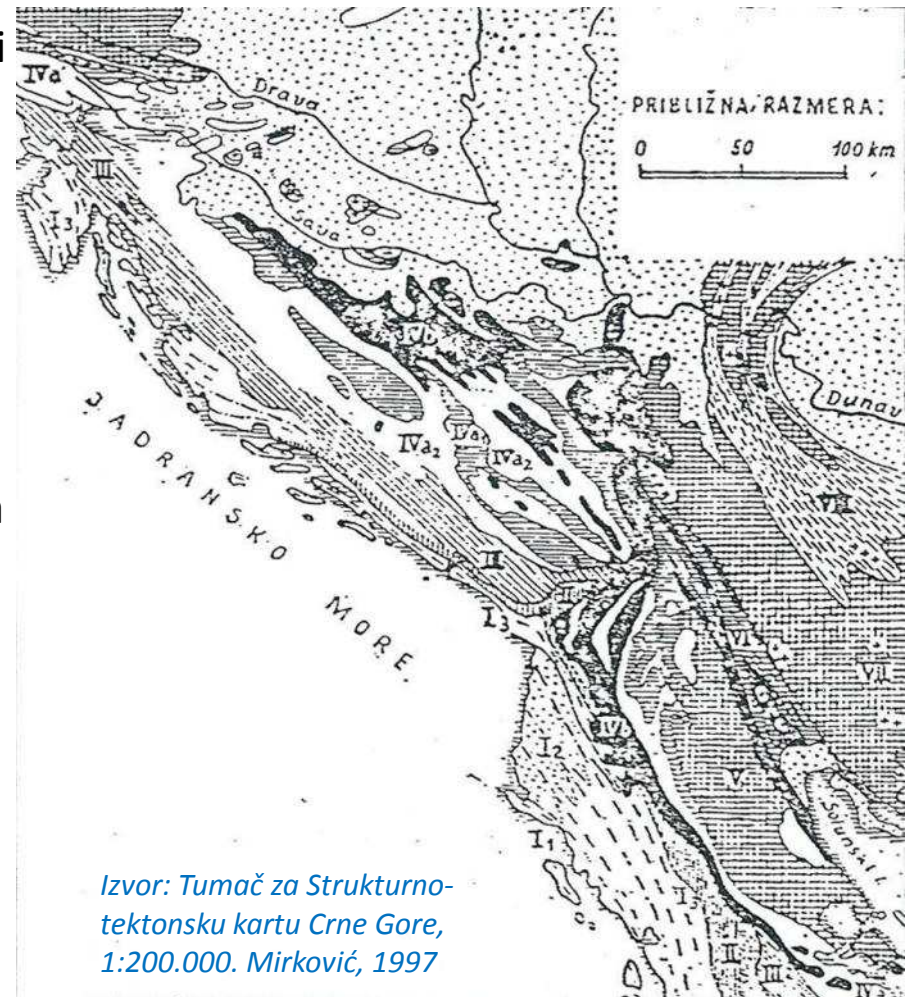


Sl.2.1: Tektonska skica sjevernoalbanskih i crnogorskih planina (Nopsca, Kerner, Kossmat): **I. – Zona dalmatinskih priobalskih nabora** (unutrašnja epirska zona); kreda – stari tercijar; **II. – Cukali navlaka**, Pretežno mezozoik i diskordantno stariji tercijar; **III. – Crnogorsko – sjevernoalbanska navlaka:** 1 – Paleozojsko – škriljasto pešćarska grupa i verfenski škriljci, 2 – Mezozojski krečnjaci i diskordantan stariji tercijar; **IVa – Raško – bosanska navlaka** (unutrašnja albanska trijaska zona), a – Paleozojsko škriljasto – pješćarska grupa sa metamornom bazalt – serijom u oblasti Šar planine.

STRUKTURNO-TEKTONSKE KARAKTERISTIKE CRNE GORE

F. Kossmat (1923, 1924) u tektonskoj rejonizaciji Balkanskog poluostrva na području ondašnje Jugoslavije, a u dijelu Crne Gore, izdvaja od Jadranskog mora ka unutrašnjosti, sledeće jedinice:

- I Jadransko–jonski kompleks bora,
- II Zona Pindos–Cukali,
- III Zapadnocrnogorsko – hrvatska zona Visokog Krša (crnogorsko–sjevernoalbanska navlaka),
- IVa** Bosansko–unutrašnje albanska zona paleozojskih škriljaca, peščara i verfenskih škriljaca,
- IVb** zona mezozojskih ofiolitskih eruptiva, dijabaz–rožnačke serije i transgresivne gosavske i flišne facije gornje krede (**Sl. 2.2**)



Izvor: Tumač za Strukturno-tektonsku kartu Crne Gore, 1:200.000. Mirković, 1997

Sl.2.2: Pregled Dinarida i zapadnog Balkana (po Kosmatu, 1923). Geološko-tektonska karta Dinarida i zapadnog dijela Balkana (izostavljeni su manji tercijarni baseni i trahitsko – andezitski eruptiv). I, Jadransko jonski sistem nabora (I₁, zapadnoepirska zone; I₂ donjoalbanska zona; I₃, dalmatinsko – istarska obalska zona). II, Zona Pindos – Cukali; III, Zapadnocrnogorsko – hrvatska zona visokog karsta (crnogorsko – sjevernoalbanska navlaka). **IV a**, Bosansko – unutrašnjjealbanska zona krečnjaka i škriljaca (a₁, paleozojski škriljci, peščari i verfenski škriljci; a₂ serija mezozojskih krečnjaka). IVa, Južnoalpijska krečnjačka zona sa svojom paleozojskom podlogom. **IVb**, Zona mezozojskih ofiolitskih eruptiva, dijabaz – rožnačke serije i transgresivne gosavke i flišne facije gornje krede. V, Pelagonski osnovni masiv. VI, Vardarska zona (paleozojski, mezozojski, ofioliti, ubrana i diskordantna gornja krede). VII, Rodopska Masa. VIII, Vjenačne planine Balkana sa kristalastim zonama.

STRUKTURNO-TEKTONSKE KARAKTERISTIKE CRNE GORE

L. Kober (1951) na teritoriji bivše Jugoslavije izdvaja sledeće tektonske jedinice: a) Karpato – balkanide na istoku, b) Dinaride na zapadu, c) Alpide na severoistoku i d) Panonsku međuvjenačnu masu na istoku (Sl. 2.3) Regionalno posmatrano Dinaridi se sastoje od **spoljašnje** i **centralne** zone.

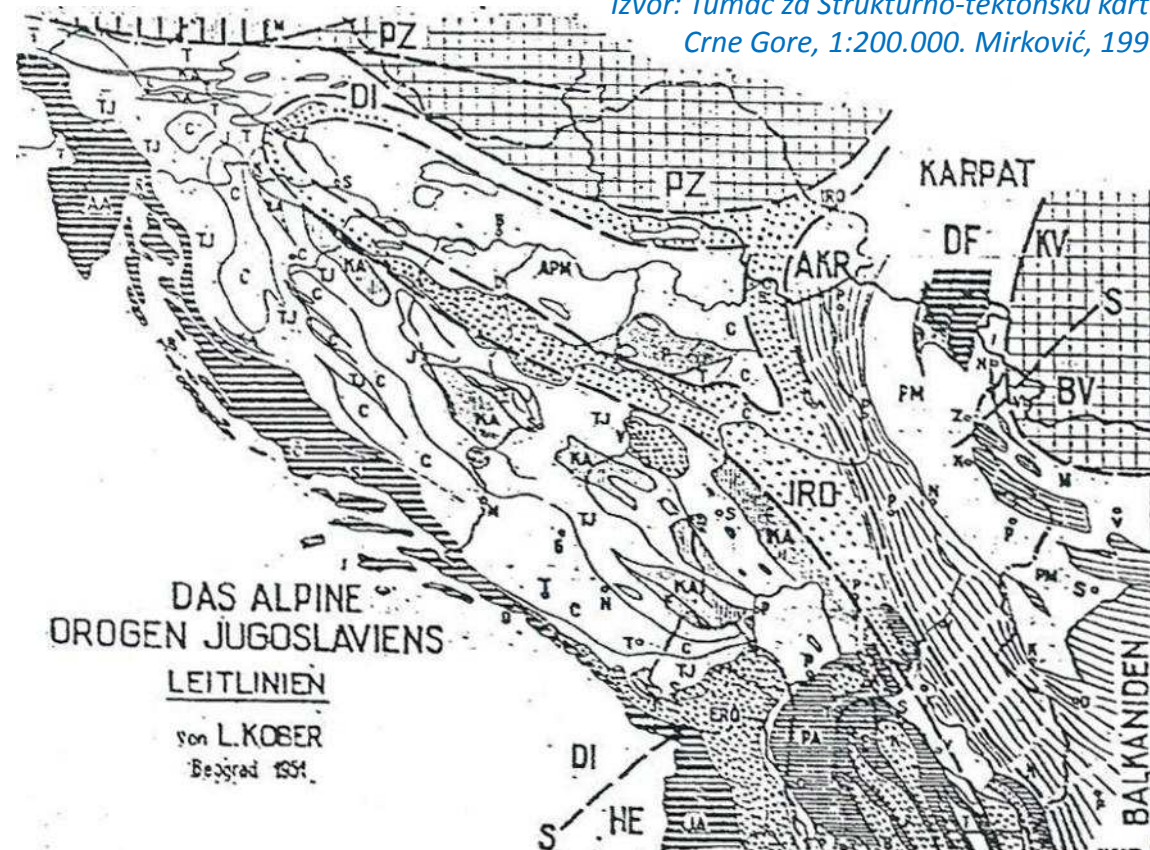
Spoljašnja zona ili eksternidi obuhvataju dvije tektonske cjeline:

- jadransko – jonsku zonu (autohtono predgorje) i
- spoljašnju zonu ili zonu spoljašnjih rodofita, a to je zona kojom su obuhvaćene Cukali navlaka na teritoriji Jugoslavije i Merdita navlaka u Albaniji.

Centralna zona ili centralidi je glavna navlaka Dinarida i sastoji se od dvije posebne navlake:

- krečnjačka navlaka (navlaka Visokog krša) i
- škriljavo – rožna zona.

Izvor: Tumač za Strukturno-tektonsku kartu Crne Gore, 1:200.000. Mirković, 1997



Sl.2.3: Alpski orogen Jugoslavije (po L. Koberu, 1951)

Krečnjačka navlaka je navučena preko jadranskog autohtona i preko Cukali – Merdita navlake (eksternidi).

Navlačenja u ovom dijelu Dinarida su izvršena najvećim dijelom u srednjem oligocenu, a zatim u srednjem pliocenu.

STRUKTURNO-TEKTONSKE KARAKTERISTIKE CRNE GORE

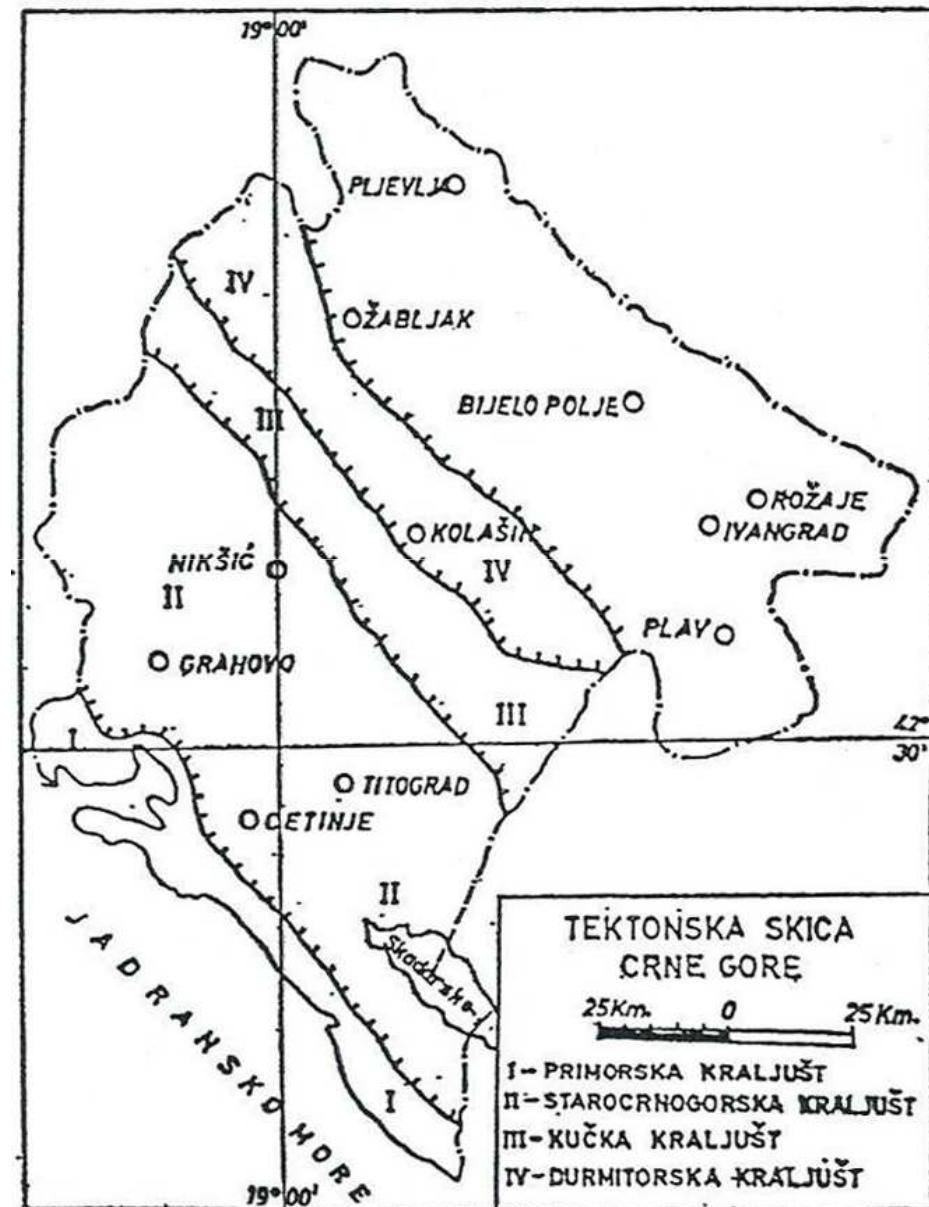
Z. Bešić, u nizu radova objavljenih u periodu od 1948. do 1983. godine ističe da je teren Crne Gore izgrađen od manjih i većih bora, pravilnih ili polehlih i od mnogih manjih ili većih kraljušti, koje su u terenu najveće tektonske jedinice.

Na prostoru Crne Gore, idući od mora prema unutrašnjosti, izdvaja pet geotektonskih jedinica, odnosno kraljušti:

1. Primorska kraljušt,
2. Starocrnogorska kraljušt,
3. Kučka kraljušt,
4. Durmitorska kraljušt i
5. Pljevaljska kraljušt (Sl. 2.4).

Svaka od ovih kraljušti izgrađena je od jedne prvobitne antiklinale i jedne sinklinale, koje su daljim ubiranjem neobično složene.

Izvor: Tumač za Strukturno-tektonsku kartu Crne Gore, 1:200.000. Mirković, 1997



Sl.2.4: Tektonska skica Crne Gore (po Z. Bešiću, 1948)

STRUKTURNO-TEKTONSKE KARAKTERISTIKE CRNE GORE

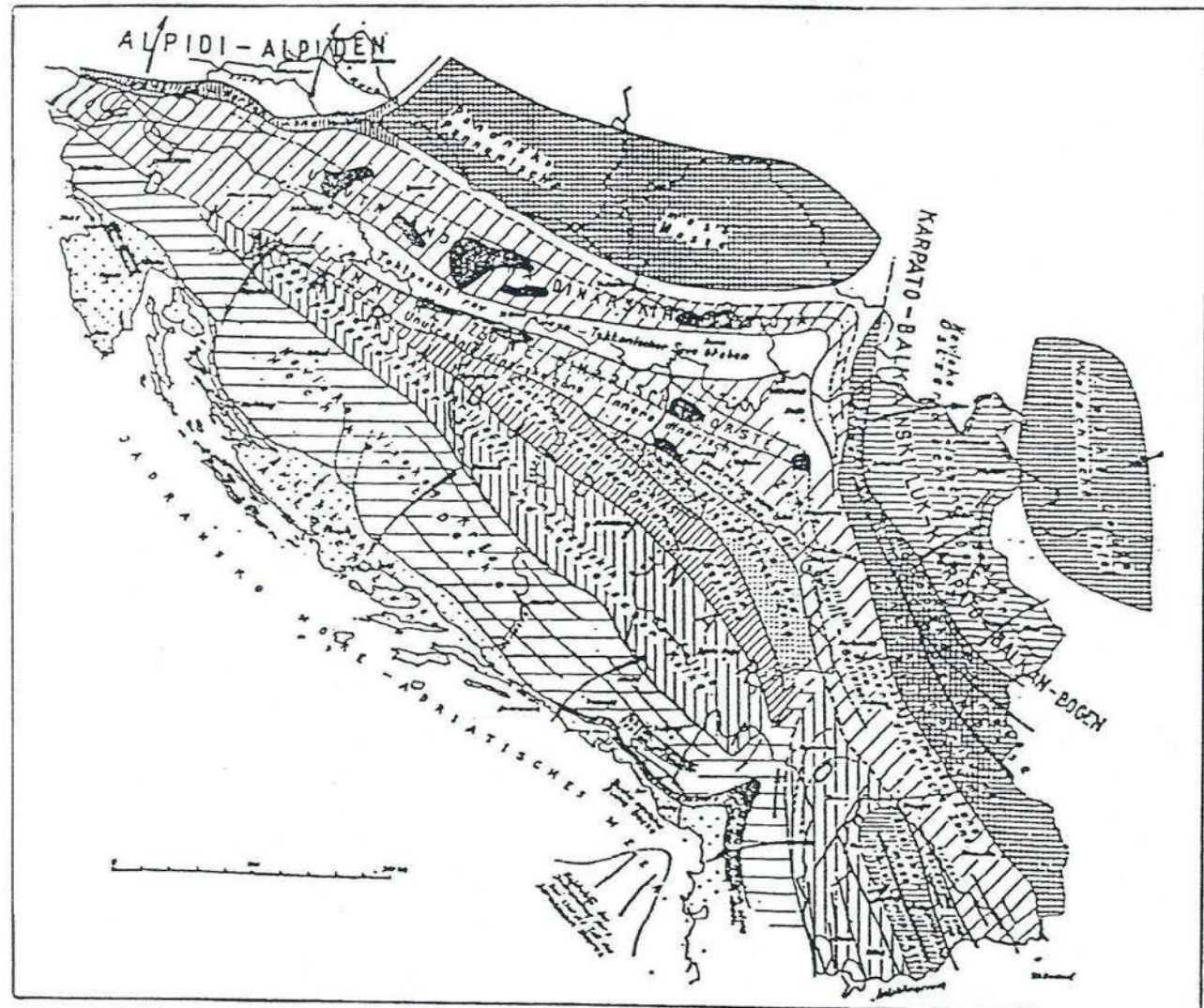
K. Petković (1957, 1960, 1981) je uradio tektonsku kartu bivše Jugoslavije na kojoj izdvaja pet geotektonskih jedinica:

- Alpide,
- Dinaride,
- Karpato-balkanide,
- Rodopsku masu i
- Panonsku masu.

U Dinaridima, a na prostoru koji obuhvata teren Crne Gore, izdvaja:

- a) Autohton,
- b) Budva navlaku,
- c) Navlaku Visokog krša,
- d) Zonu mezozojskih krečnjaka i škriljaca i
- e) Centralnu ofiolitsku zonu.

(Sl.2.5.)



Sl.2.5: Šematska tektonska karta Jugoslavije (po K. Petkoviću, 1961)

Izvor: Tumač za Strukturno-tektonsku kartu Crne Gore, 1:200.000. Mirković, 1997

STRUKTURNO-TEKTONSKE KARAKTERISTIKE CRNE GORE

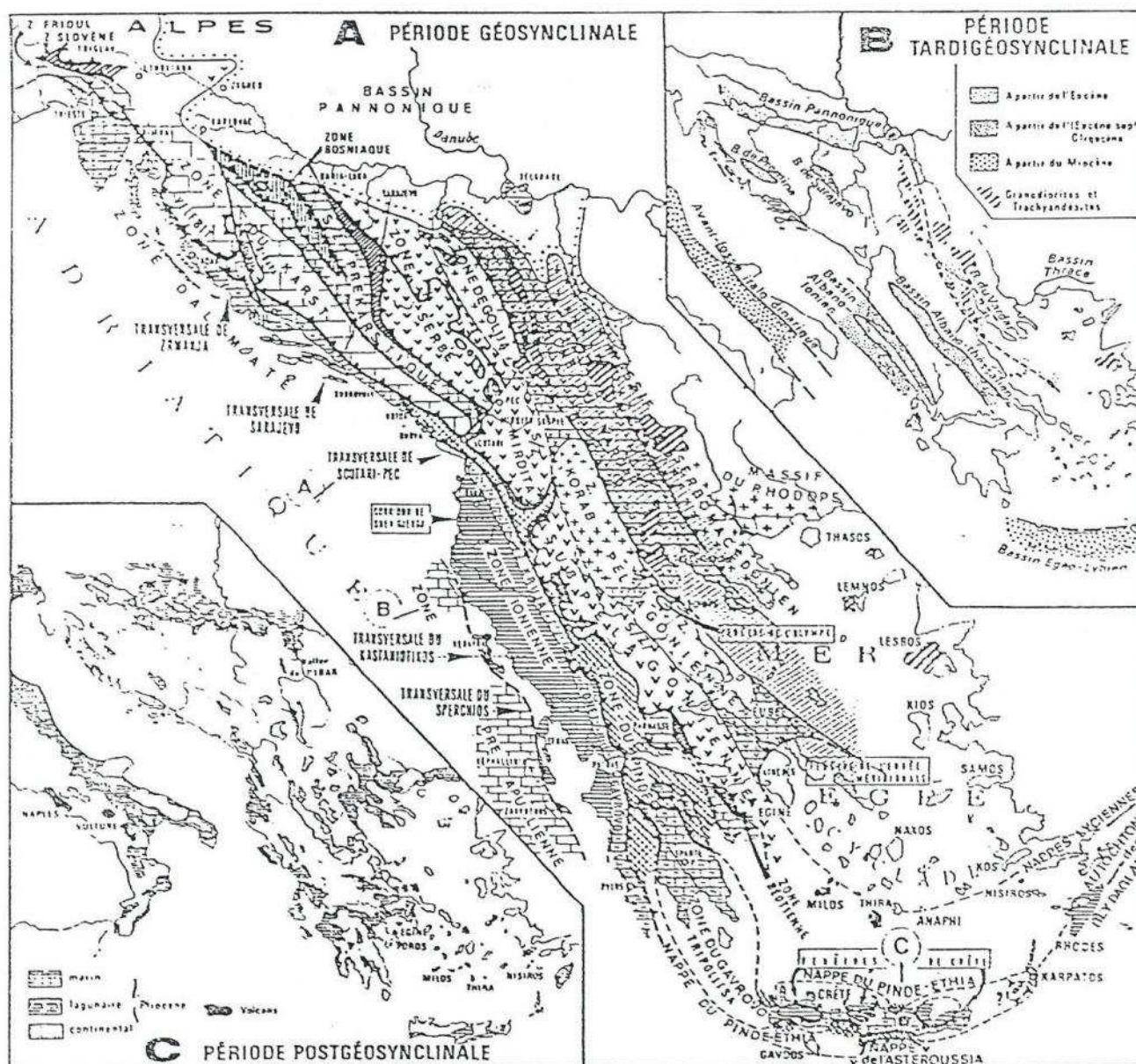
A. G r u b i ć (1975) daje prikaz tektonske rejonizacije Jugoslavije i na prostoru Crne Gore izdvaja sledeće tektonske jedinice: Južno – jadransku zonu (JA), Budva zonu (BC), Dalmatinsku zonu (DA), zonu Visokog krša (VK), bosansko – tolminsku zonu (BT) i zonu Durmitora (DU).

J. P. R a m p n o u x (1970) proučavajući teren između Kopaonika i Durmitora na prostoru sjeveroistočne Crne Gore, između gornjeg toka Morače i Peštra, izdvaja sledeće tektonske jedinice: zonu Prekarsta sa jedinicom Kolašina (bosanski fliš), a dalje u pravcu severoistoka zonu Durmitora i zonu Lima sa podzonama: Čehotine, Mihajlovića i Zlatara. Zona Lima sa podzonama po R a m p n o u x – u pripada spoljašnjoj ofiolitskoj zoni.

J. A u b o i n (1974) sumirajući radove francuskih geologa (B l a n c h e t, C a d e t, C h a r v e t, R a m p n o u x iz 1970. god.) sa izvjesnim dopunama, u razmatranju tektonike Dinarida i Helenida u Albaniji i Grčkoj, na ovom području je izdvojio veći broj tektonskih jedinica. Tako u Dinaridima, a na prostoru Crne Gore izdvojio je sledeće tektonske jedinice: a) Dalmatinsku zonu, b) zonu Budve, c) zonu Karsta sa podzonom prekarsta, d) bosansku zonu i e) zonu Srbije.

B. Ćirić (1975) daje prikaz tektonske građe spoljašnjih Dinarida Crne Gore u kome navodi da su na ovom prostoru **najmarkantniji tektonski oblici navlake**. Idući od severa ka jugu izdvaja sledeće tektonske jedinice: a) durmitorsku navlaku sa amplitudom navlačenja preko 10km, b) navlaku Nikšićke Župe, c) kučku navlaku sa minimalnom amplitudom navlačenja od 7 – 10km, d) golijsku navlaku, e) bore Banjana sa fatničkom navlakom, f) grahovsku navlaku sa širinom navlačenja od 15-20km, g) navlaku Stare Crne Gore, b) strukturu Golog vrha i Krivošija sa amplitudom navlačenja od oko 6 km, i) budvansku zonu koja je navučena preko fliša jadranskog nabornog kompleksa, j) zonu durmitorskog fliša k) horst – antiklinalu Pivske župe, l) vojničku zonu, m) zetsko – gatačku zonu sa tipičnim navlakama (bjelopavlička navlaka i dr.) i n) jadranski naborni kompleks.

STRUKTURNO-TEKTONSKE KARAKTERISTIKE CRNE GORE



Izvor: Tumač za
Struktarno-tektonsku
kartu Crne Gore,
1:200.000. Mirković,
1997

Sl.2.5: Paleogeografska i strukturalna skica sistema Dinaridi-Helenidi (po J. Auboin-u,1974).

STRUKTURNO-TEKTONSKE KARAKTERISTIKE CRNE GORE

M. Anđelković (1982) na osnovu literaturnih podataka i višegodišnjih proučavanja Dinarida smatra da u crnogorskom dijelu dominira tipična **šarijaška građa sa kretanjem masa i po više desetina kilometara.**

Na prostoru Crne Gore izdvaja sledeće jedinice:

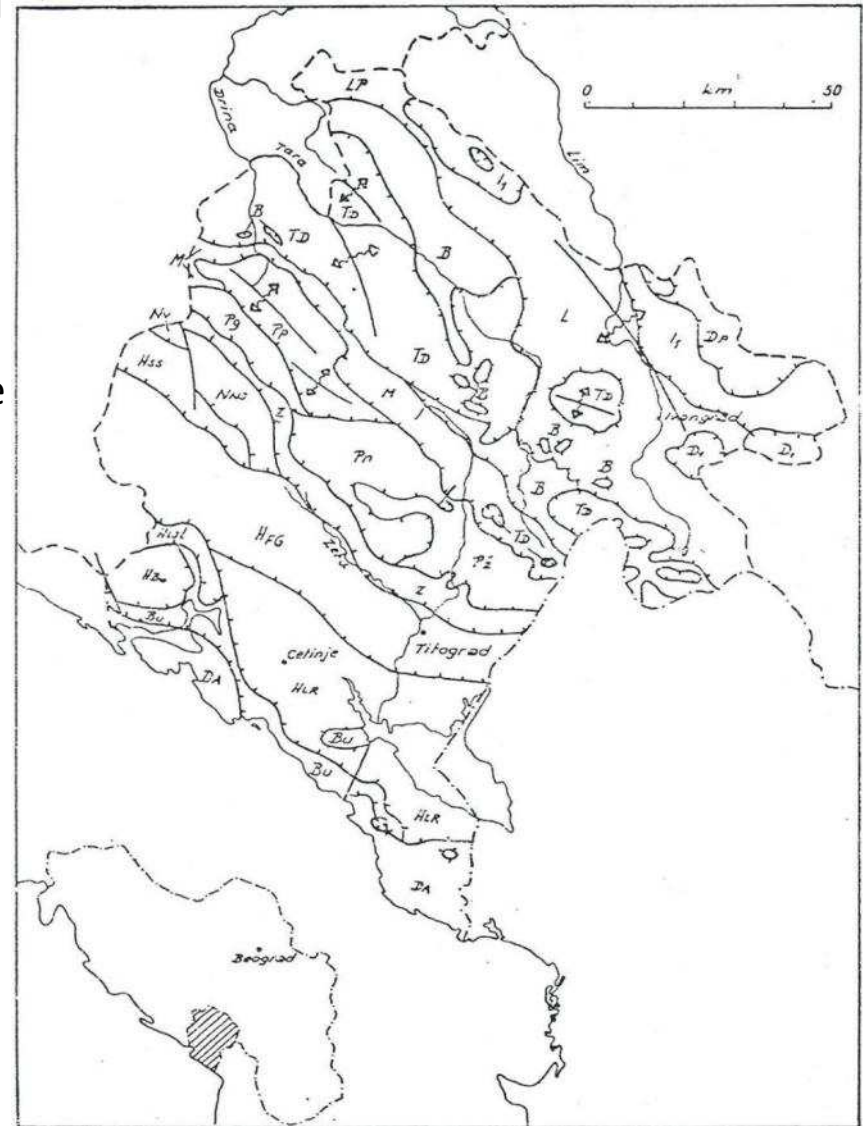
a) ibarski mezošarijaž, b) drinski mezošarijaž i c) limsku zonu.

U okviru **središnjih Dinarida**, smeštenih između Limske zone unutrašnjih Dinarida i zetske zone spoljašnjih Dinarida, izdvaja brojne navlake i to: durmitorsku navlaku, pivsko – vojničku, golijsku navlaku, nikšićku navlaku i prekornično – žijevsku navlaku.

Spoljašnji Dinaridi obuhvataju široki prostor od doline reke Zete do Jadranskog mora, u okviru kojih izdvaja sledeće zone: zetsku zonu, neretvljansku zonu, hercegovačku zonu i dalmatinsku zonu.

Budvanska zona u tektonskom pogledu čini budvansku navlaku koja je navučena u pravcu jugozapada preko karbonata krede i fliša paleogena dalmatinske zone.

Dalmatinska zona obuhvata priobalni deo od granice prema Albaniji do Sutorine. U strukturnom pogledu na ovom prostoru se ističe gornjokredni antiklinorijum i paleogeni sinklinorijum koji su izraskidani kraljuštima.



Sl.2.7: Tektonska rejonizacija crnogorskih Dinarida (po M. Anđelkoviću, 1982).

Izvor: Tumač za Strukturno-tektonsku kartu Crne Gore, 1:200.000. Mirković, 1997

STRUKTURNO-TEKTONSKE KARAKTERISTIKE CRNE GORE

M. D. Dimitrijević (1974, 1982) daje kratak pregled tektonike Dinarida sačinjene generalizacijom rada brojnih autora OGK-e.

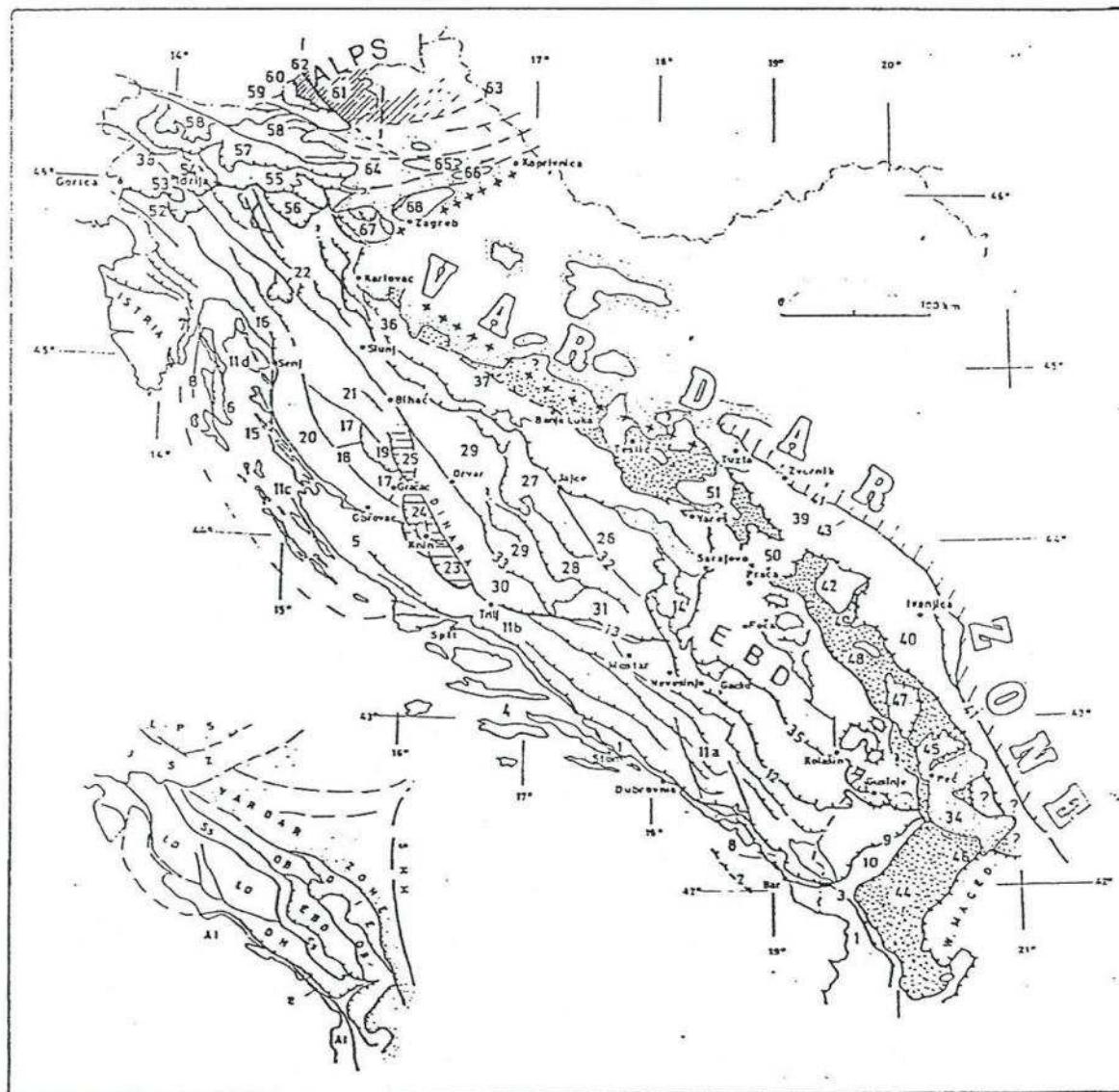
Na tektonskoj shemi Dinarida, a na teritoriji koju obuhvata Crna Gora izdvaja, idući od Jadranskog mora prema sjeveru, sledeće glavne jedinice.

Jadranski priobalni pojas, a u njemu:

- Jadransko – jonski pojas (JJ) i
- zonu Budva – Cukali (BC).

U okviru Dinarida izdvaja:

- Dalmatinsko – hercegovačku zonu (DH),
- Sarajevsku sigmoidu (Ss),
- Istočnobosansko-durmitorski blok (TBD) i
- Ofiolitski pojas (OP) (Sl. 2.8.).



Sl.2.8: Tektonska podjela Dinarida (po M.D. Dimitrijeviću, 1974).

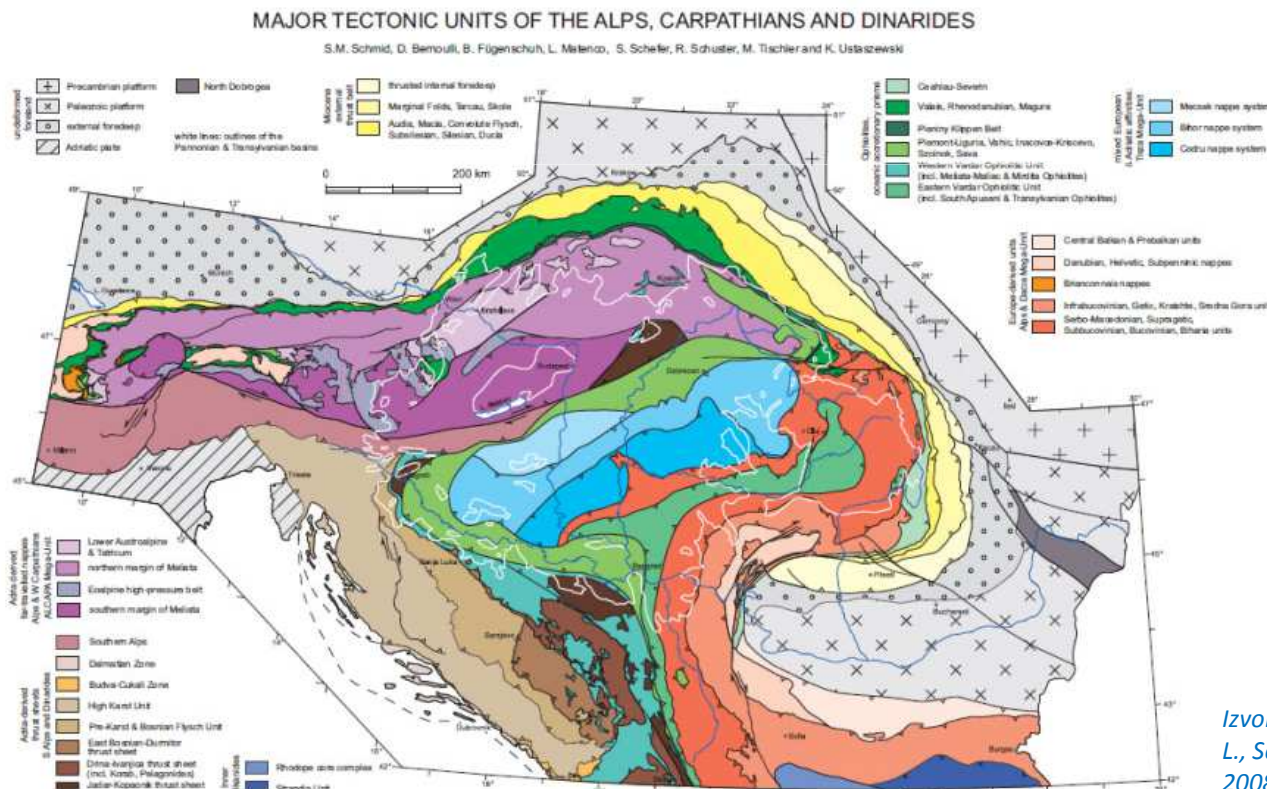
Izvor: Tumač za Strukturno-tektonsku kartu Crne Gore, 1:200.000. Mirković, 1997

STRUKTURNO-TEKTONSKE KARAKTERISTIKE CRNE GORE

Geotektonske jedinice Dinarida nemoguće je posmatrati nezavisno od geotektonskih jedinica koje ih okružuju, upravo zato što je interakcija između svih geotektonskih jedinica dovela do današnjeg geološkog i geomorfološkog izgleda JE Evrope, odnosno prostora koji danas nazivamo Alpi-Karpati-Dinaridi.

Za nas su posebno važne jedinice koje grade današnje Dinaride, odnosno jedinice čije je porijeklo Adria mikroploča i pripadajući okeanski prostor Neotetisa. Bazirano na novijim radovima, Schmid et al., (2008), izdvajaju:

- u okviru **Spoljašnjih Dinarida** Dalmatinsku zonu, Budva-Cukali zonu i Jedinicu Visokog krša;
- u okviru **Granične zone** jedinice Pred-krš i Bosanski fliš;
- u okviru **Unutrašnjih Dinarida** Durmitorsku navlaku, a van Crne Gore i Drina-Ivanjica navlaku, Jadar-Kopaonik navlaku, Jedinicu Zapadni Vardar.



Glavne tektonske jedinice Alpa, Karpata i Dinarida 1:5000000 (Schmid et al. 2008)

Izvor: Schmid, S., Bernoulli, D., Fügenschuh, B., Matenco, L., Schefer, S., Schuster, R., Tischler, M., Ustaszewski, K., 2008: *The Alpine-Carpathian-Dinaridic orogenic system: correlation and evolution of tectonic units*. *Swiss J. Geosci.* 101, 139–183.

STRUKTURNO-TEKTONSKE KARAKTERISTIKE CRNE GORE

Tereni Crne Gore pripadaju **jugoistočnim Dinaridima** i poznati su po vrlo složenoj tektonskoj građi.

Mnoga pitanja u vezi sa karakterom glavnih tektonskih dislokacija su sporna među naučnicima, ali nije sporno da se u kopnenom dijelu Crne Gore jasno prepoznaju četiri, glavne strukturno-tektonske jedinice:

Jadransko-jonska zona, Budva-Cukali zona, Visoki krš i Durmitorska tektonska jedinica (navlaka) (M. Mirković, 1997).

JADRANSKO-JONSKA ZONA

U literaturi je ova jedinica poznata kao: ***Paraautohton, Jadranska, Južnojadranska, Dalmatinska zona*** i dr.

Obuhvata najisturenije djelove primorskog dijela Crne Gore: ***Kobilu, Lušticu i Grbalj sa neposrednim zaleđem i područje Ulcinja (između Bara i Bojane)***.

U području Ulcinja osnovno strukturno obilježje ove jedinice čini sistem regionalnih nabora za koje je istražnim bušenjem za naftu dokazano da predstavljaju prevrnute i reversno raskinute strukture. Na površini se ističu antiklinale: Volujica-Šasko jezero, Možura-Briska gora i Bijela gora. U jezgru antiklinala su kredni karbonati sa anhidritom, a u jezgru sinklinala-eocenski flišni sedimenti. Sa sjeveroistočne strane ova jedinica je ograničena reversnom dislokacijom Budva-Cukali zona.

STRUKTURNO-TEKTONSKE KARAKTERISTIKE CRNE GORE

BUDVA-CUKALI ZONA

Budva-Cukali zona obuhvata **uski pojas Crnogorskog primorja koji se od Sutorine na sjeverozapadu pruža padinama Orjena, Lovćena, Sozine, Rumije i nastavlja se dalje kroz čitavu Albaniju i dio Grčke.**

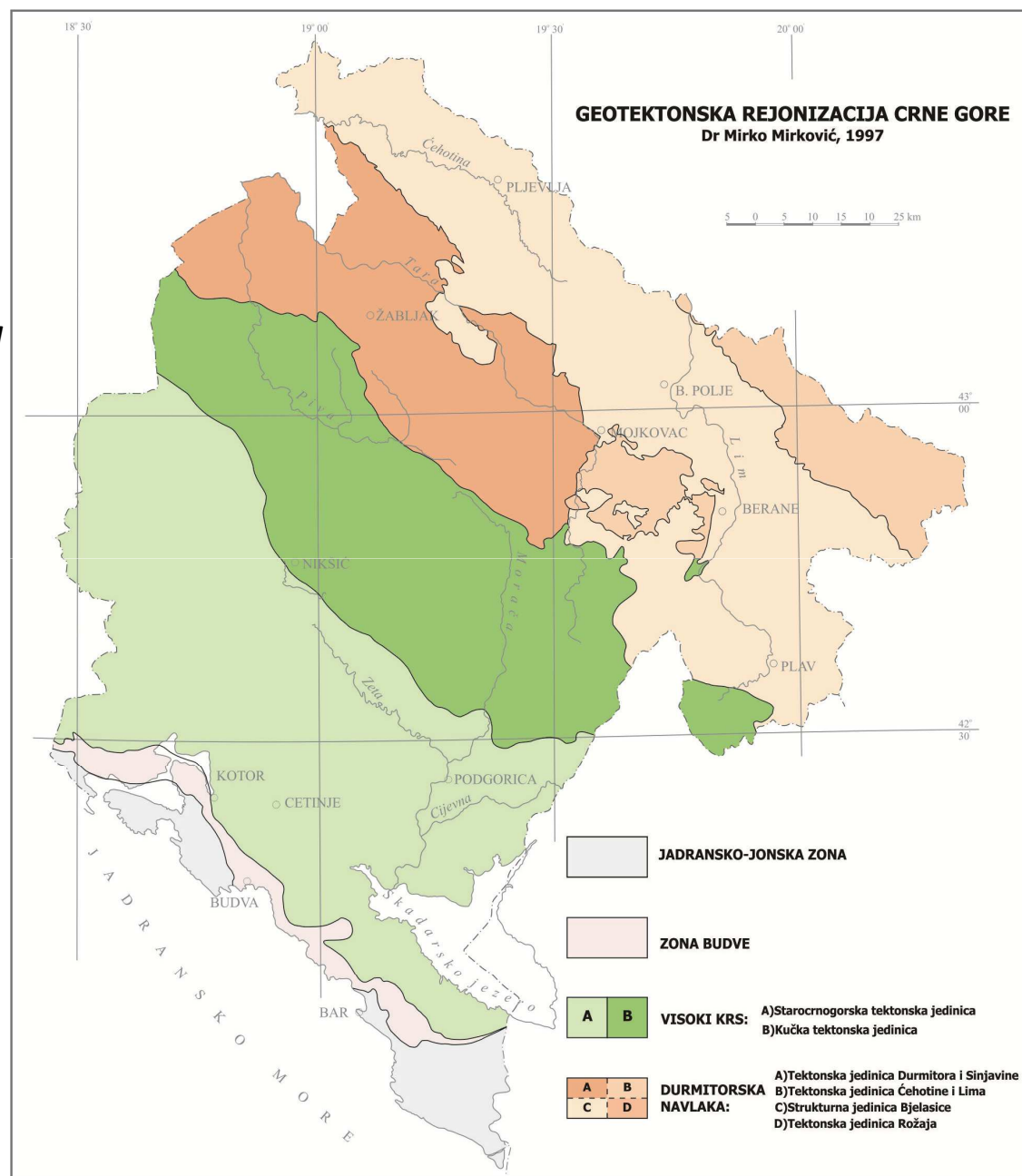
Geotektonska jedinica Visoki krš navučena je na Budva-Cukali zonu, a ova je navučena na Paraautohton.

Primarno je Budva-Cukali zona bila rov struktura, širine od 40 do 100 km.

Alpskom orogenezom, krajem paleogena, ona je stisnuta u sistem prevrnutih izoklinih nabora, koji su međusobno iskidani i razdvojeni lokalnim kraljuštima.

Za terene ove zone može se uopšteno reći da spadaju u najviše tektonski deformisane regione Crne Gore.

Izvor: Radusinović i Pajović (2005)



STRUKTURNO-TEKTONSKE KARAKTERISTIKE CRNE GORE

VISOKI KRŠ

Strukturno-tektonskoj jedinici Visokog krša pripadaju središnji i južni djelovi Crne Gore – ***od Rumije, Lovćena i Orjena na jugozapadu, pa do Volujaka Plužina, Durmitora, Semolja, Kolašina, Trešnjevika i Komova na sjeverozapadu.***

Sastavljena je od dvije strukturne jedinice koje je Z. Bešić (1948) nazvao **Starocrnogorska i Kučka kraljušt**, međusobno razdvojene sinklinorijumom Zete.

Starocrnogorsku tektonsku jedinicu u osnovi čini antiklinorijum stare Crne Gore koji se prema sjeverozapadu diferencira u niz složenih i najčešće reversno raskinutih antiklinalno-sinklinalnih nabora. Pored čestih kraljušti prisutni su podužni i transferzalni rasjedi regionalnog i lokalnog značaja. Sinklinorijum doline Zete karakterišu uzane zone paleogenog fliša u sinklinalnim ili reversno raskinutim strukturama.

Kučka tektonska jedinica je sastavljena od složene antiklinalne strukture izgrađene od karbonatnih stijena i sinklinalnog dijela izgrađenog od sedimenata Durmitorskog fliša. U okviru karbonatnog kompleksa naročito se ističe složena antiklinala Nikšićke Župe, antiklinala Komarnice, složena struktura Golije sa čestim reversnim dislokacijama, kao i niz uglavnom lokalnih kraljušti u ostalim regionima ove jedinice. Takođe, poprečni, dijagonalni i uzdužni rasjedi razvijeni su na njenom čitavom prostoru što sve skupa svjedoči o intenzivnosti tektonskih procesa. U okviru flišnih sedimenata evidentni su brojni nabori, najčešće iskidani i polomljeni, a naročito u kontaktnom dijelu sa Durmitorskom jedinicom.

STRUKTURNO-TEKTONSKE KARAKTERISTIKE CRNE GORE

DURMITORSKA TEKTONSKA JEDINICA

Ova strukturno-tektonska jedinica obuhvata ***sjeveroistočni dio Crne Gore***.

Od prethodne je odvojena regionalnom reversnom dislokacijom koja je dokazana duž čitavih Dinarida.

Njena unutrašnja struktura je vrlo složena.

Sigurno su na prostoru ove jedinice dokazane tektonske krpe i tektonski prozori, zatim brojne reversne dislokacije (kraljušti), ali u dosta haotičnom rasporedu i međusobnom odnosu.

Ovome znatno doprinosi nepravilan prostorni položaj i tektonski odnosi dijabaz-rožnačke formacije sa okolnim formacijama.

Diferencijalna neotektonska aktivnost na prostoru ove jedinice omogućila je nastanak neogenih sedimenata sa ugljem, a njihov sadašnji međusobni prostorni položaj svjedoči o značajnoj neotektonskoj aktivnosti ovog područja u toku pliocena i kvartara.

Treba imati u vidu da je na prostoru Crne Gore prisutna i savremena tektonska aktivnost, o čemu naročito svjedoče zemljotresi.

Precizna mjerenja metodama GPS pokazuju da se pojedini tektonski blokovi u Dinaridima i na prostoru Albanije kreću divergentno, sa pomjeranjima od po nekoliko mm za godinu.

GEOLOŠKA GRAĐA CRNE GORE

Teritoriju Crne Gore izgrađuju različite vrste sedimentnih, magmatskih i metamorfnih stijena koje su nastale u poslednjih 400 miliona godina. Ovaj period vremena u evoluciji planete Zemlje, prema geološkoj vremenskoj skali, pripada erama: **Paleozoik** (sa geološkim periodama: devon, karbon i perm), **Mezozoik** (sa geološkim periodama: trijas, jura i kreda) i **Kenozoik** (sa geološkim periodama: paleogen, neogen i kvartar).

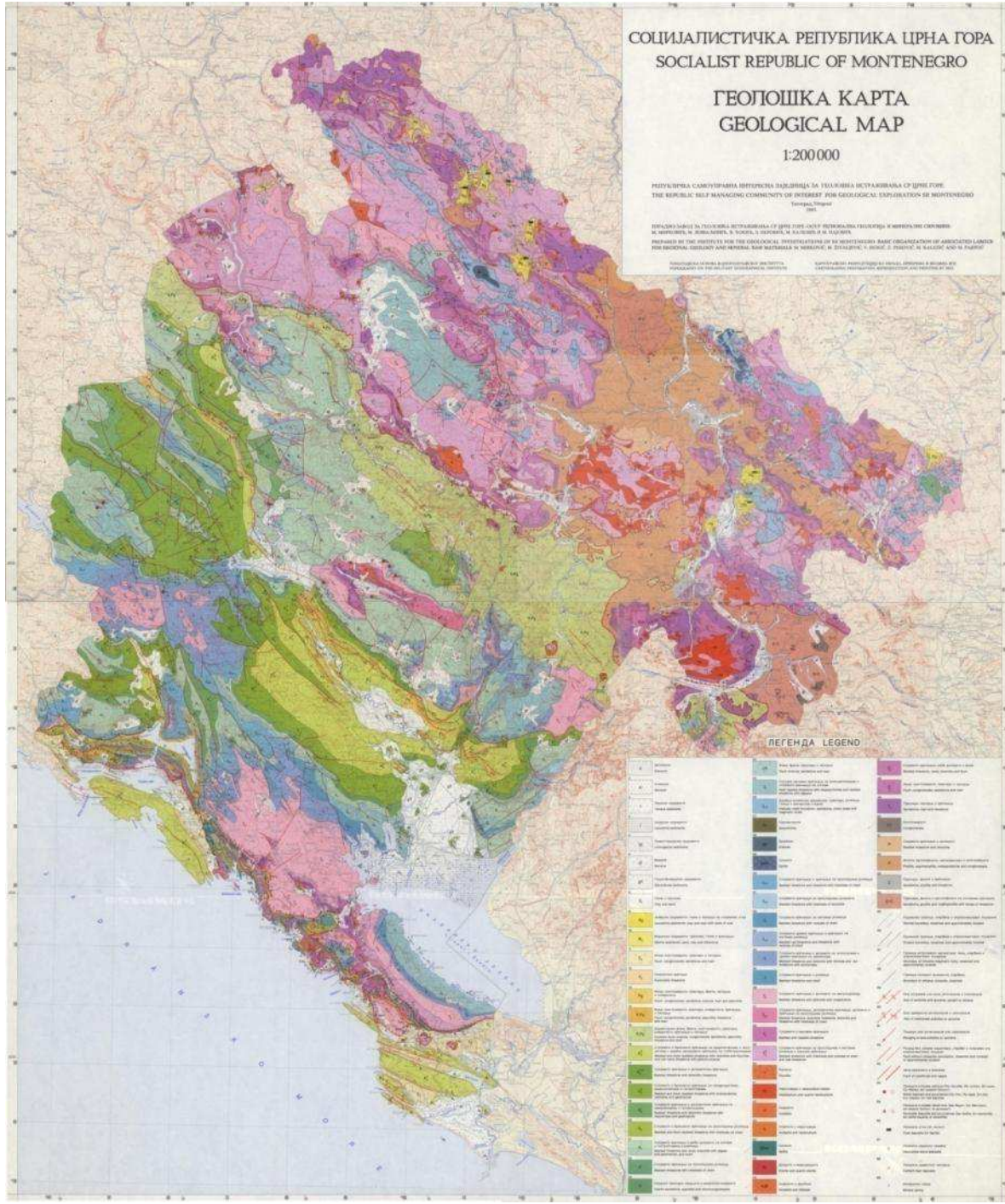
PALEOZOIK (Pz)

Na geološkim kartama Crne Gore, 1:100.000 i 1:200.000, izdvojene su četiri formacije paleozojske starosti: **devonsko-karbonski sedimenti, sedimenti karbona, sedimenti perma i konglomerati.**

Prve tri formacije po litološkom sastavu su vrlo slične. Izgrađuju ih pješčari, alevroliti i škriljci, sa proslojcima i sočivima konglomerata i krečnjaka, a u permskim naslagama krečnjaka i dolomita. Ovi klastični sedimenti slični su i po ubranosti i polomljenosti, tako da je vrlo teško, a najčešće i nemoguće po kontinuitetu pratiti određene slojeve ili pakete slojeva. Ove formacije se ipak razlikuju, a najviše po visokom stepenu metamorfizma i uškriljenosti devonsko-karbonskih i karbonskih, za razliku od permskih stijena.

Izgrađuju terene u okolini Plava – sve do Bjeluhe, Čakora i sela Gračanice, u okolini Andrijevice, Kolašina, Mojkovca, Berana i Rožaja. Najveće rasprostranjenje imaju u širem području Bijelog Polja, a na malim površinama otkriveni su u okolini Pljevalja, Boana i u Nikšićkoj Župi.

GEOLOŠKA GRAĐA CRNE GORE



Sl.1.1: Geološka karta Crne Gore
(Mirković, M., Živaljević, M., Đokić, V.,
Perović, Z. Kalezić, M., Pajović, M.,
1985)

GEOLOŠKA GRAĐA CRNE GORE

TRIJAS (T)

Izvor: Radusinović i Pajović (2005)

Geološku periodu trijas u Crnoj Gori i Dinaridima karakterišu vrlo različite geološke formacije koje su nastale u marinskim i u kontinentalnim uslovima.

U toku donjeg trijasa obrazovana je **formacija klastita i krečnjaka** koja se kontinuirano razvija iz paleozojskih sedimenata u naprijed navedenim područjima, zatim na širokom prostoru ***u okolini Pljevalja i Kovač planine, u dolinama Tare, Bukovice i Tušine i u Crmnici.***

Anizijski fliš otkriven je ***u području Crmnice i na strmim primorskim stranama, u vidu uskih iskidanih zona, od Sutorine na sjeverozapadu pa do Rumije – na jugoistoku.*** U sastavu ove formacije učestvuju: konglomerati, pješčari, pjeskoviti krečnjaci, alevroliti, glinci i laporci. Redovno su polomljeni i ubrani.

Anizijski krečnjaci i dolomiti je geološka formacija koje je široko razvijena u ***sjeveroistočnoj Crnoj Gori***, preko donjotrijaskih sedimenata. ***Na malom prostoru otkrivena je u Pivskoj Župi, Nikšićkoj Župi, Crmnici, na Sozini i u okolini Bara.*** Izgrađena je od bankovitih i masivnih krečnjaka, a mjestimično i od dolomita i dolomitičnih krečnjaka.

Vulkanske stijene. Trijaskе vulkanske stijene imaju veliko rasprostranjenje u Dinaridima i u Crnoj Gori. ***U sjeveroistočnoj Crnoj Gori naročito su razvijene u području Bjelasice, Visitora, Sjekirice, planine Ljubišnje, Krnje Jele i Semolja, zatim u Nikšićkoj Župi, Pivskoj Župi, Crmnici i na južnim padinama Sozine i Rumije.*** Po sastavu, odnosno vrstama, vulkanske stijene u Crnoj Gori pripadaju: andezitima, dacitima, dijabazima, spilitima, keratofirima, kvarckeratofirima i riolitima. Ove izlivne stijene najčešće prate različite piroklastične stijene (vulkanski tuf, vulkanske bombe, aglomerati, pepeo i dr). Na malom prostoru u predjelu Visitora, Konjuha, Sjekirice i u okolini Bijelog Polja otkrivene su i pojave žičnih magmatskih stijena dioritskog tipa.

GEOLOŠKA GRAĐA CRNE GORE

TRIJAS (T)

Ladinski krečnjaci sa rožnacima. Ova geološka formacija se obično nalazi preko opisanih vulkanskih stijena ili pak preko anizijskih krečnjaka i dolomita. To znači da je otkrivena uglavnom u istim područjima. U njenom sastavu učestvuju smjena tufova, tufita, rožnaca i krečnjaka u donjem dijelu stuba, zatim slojeviti krečnjaci sa muglama rožnaca u srednjem i sprudnim krečnjacima u gornjem dijelu stuba. Mjestimično je ladinik predstavljen samo jednom od tri navedene facije.

Krečnjaci i dolomiti srednjeg i gornjeg trijasa. Neraščlanjeni sedimenti ladinika i gornjeg trijasa izdvojeni su u pojedinim regionima Crne Gore kao posebna jedinica. ***U primorskom dijelu (Budva zona)*** ovu jedinicu čine uslojeni krečnjaci, dolomiti i breče. ***Na planini Rumiji i u Nikšićkoj Župi*** predstavljena je bankovitim krečnjacima, dolomitičnim krečnjacima i dolomitima. ***Na Sinjavini, Pivskoj planini i Ljubišnji*** razvijena je u faciji masivnih sprudnih krečnjaka.

Slojeviti krečnjaci i dolomiti sa megalodonima. Ova formacija gornjeg trijasa ima značajno rasprostranjenje ***na Rumiji, između Skadarskog jezera i Lovćena, zatim između Trešnjeva, Grahova i Osječnice, od Nikšićke Župe do Morače, na planini Žijovo i na Prokletijama.*** Izgrađena je od bankovitih ili masivnih krečnjaka, dolomitičnih krečnjaka i dolomita koji se međusobno smjenjuju. ***U području Sinjavine, Durmitora, Pivske planine i Ljubišnje*** krečnjaci znatno preovlađuju nad dolomitima.

GEOLOŠKA GRAĐA CRNE GORE

JURA (J)

Jurske geološke formacije imaju veliko rasprostranjenje u Crnoj Gori. Zbog vrlo dinamičnih geoloških zbivanja u toj periodu nastale su po sastavu različite formacije.

Jurski krečnjaci i rožnaci Budva zone. Ova geološka jedinica ***javlja se u vidu uskih zona u Primorju – između Sutorine i Rumije.*** Izgrađena je od: pločastih krečnjaka, rožnaca i breča, a mjestimično su razvijeni bankoviti krečnjaci sa rožnacima.

Karbonatni sedimenti lijasa imaju najveće rasprostranjenje u terenima Visokog krša. Razvijeni su u tri facije. Facija brahiopodskih krečnjaka otkivena je ***u predjelu Lovćena i Njeguša. U okolini Skadarskog jezera*** razvijeni su krečnjaci sa litiotisima (i/ili sa sitnim megalodonima), a isti se nalaze i ***u zapadnoj Crnoj Gori. U području Vojnika*** razvijeni su rumeni krečnjaci sa amonitima.

Krečnjaci lijas-dogera izdvojeni su ***na obodu Sinjavine, na Durmitoru, planini Žijovu i Prokletijama.***

Sedimenti dogera predstavljeni su facijama: bankovitih i masivnih krečnjaka, laporovitih krečnjaka sa brahiopodima i uslojenih krečnjaka sa algama. ***Otkriveni su u središnjim djelovima Crne Gore.***

Sedimenti doger-oksforda imaju značajno rasprostranjenje ***u području stare Crne Gore i Kučke geotektonske jedinice.*** U sastavu sedimenata ove geološke jedinice učestvuju: bankoviti i masivni plitkovodni i sprudni krečnjaci, a u dolini Morače razvijeni su trakasti dolomiti, mikrobreče i krečnjaci sa rožnacima.

GEOLOŠKA GRAĐA CRNE GORE

JURA (J)

Dijabaz-rožnačka formacija. Ova se formacija u potpunosti razlikuje od prethodnih. Sastavljena je od klastičnih terigenih stijena sa dijabazima i spilitima, zatim sadrže blokove i komade ultrabazičnih stijena i blokove (olistolite) karbonatnih stijena trijasa. To je tzv. ***melanž formacija***, uglavnom sa tektonskim odnosom sa susjednim formacijama. Otkrivena je ***u okolini Pljevalja, u predjelu Kosanice, Kovrena, na Sinjavini, u okolini Berana i Rožaja.***

Krečnjaci gornje jure. To su sprudni koraligeno-hidrozojski krečnjaci, otkriveni ***u okolini Skadarskog jezera, na Vojniku, u kanjonu Komarnice, na Pivskoj planini, Durmitoru i Sinjavini i dr. rejonima.***

Jursko-kredni fliš. ***Od sjevernih padina Ljubišnje, preko Đurđevića Tare i Njegovuđe do Gomila*** – pruža se uska zona flišnih sedimenata, izgrađena od: krečnjačkih breča i konglomerata, mikrobreča, kalkarenita, pješčara, laporaca, rožnaca i litoklastičnih krečnjaka.

GEOLOŠKA GRAĐA CRNE GORE

KREDA (K)

Izvor: Radusinović i Pajović (2005)

Formacije kredne starosti razvijene su u središnjim i primorskim djelovima Crne Gore. Većina od njih pripada ***sedimentima karbonatne platforme***. Na štampanim geološkim kartama obično se izdvoja osam krednih formacija ili jedinica.

Rožnaci donje krede javljaju se u vidu uskih i isprekidanih zona ***u Budva zoni***. Pored raznobojnih rožnaca u sastavu ove jedinice učestvuju litoklastični krečnjaci i breče.

Karbonatno-silicijska serija gornje krede otkrivena je u istim (kao i prethodna) ***regionima Budva zone***. Izgrađena je od pelaških krečnjaka sa proslojcima kalkarenita, breča i rožnaca. Dio ove geološke jedinice koristi se kao ukrasni kamen pod nazivom "bokit".

Krečnjaci i dolomiti donje krede imaju veliko rasprostranjenje na skoro ***čitavom prostoru zone Visokog krša***. U sastavu ove jedinice ulaze: svijetlosivi tintininski krečnjaci, bankoviti krečnjaci i dolomiti sa foraminiferama i algama, mjestimično bituminozni krečnjaci, zatim plitkovodni krečnjaci sa gastropodima, foraminiferama i lamelibranhijatama. Debljina sedimenata ove jedinice je od 400 do 1000 m.

Krečnjaci i dolomiti cenomana. Sedimenti cenomana su kao posebna jedinica izdvojeni na prostoru ***središnje i zapadne Crne Gore***. Predstavljani su uslojenim krečnjacima i dolomitima, koji su mjestimično bituminozni.

Krečnjaci i dolomiti turona. Imaju široko rasprostranjenje ***od Ćemovskog polja do Bijelih Poljana, na Orjenu, u predjelu Banjana, na planinama Njegoš i Golija, u kanjonu Morače i u Kučima***. Po sastavu su bankoviti i masivni dolomiti, dolomitični krečnjaci i krečnjaci.

GEOLOŠKA GRAĐA CRNE GORE

KREDA (K)

Karbonati senona razvijeni su u primorskom i središnjem dijelu Crne Gore. ***U Primorju su otkriveni na Kobili, Luštici i Grblju i između Bara i Bojane (područje Ulcinja).*** Predstavljani su uslojenim i masivnim krečnjacima, dolomitičnim krečnjacima i dolomitima, sa rudistima i foraminiferama. Slično razviće imaju na prostoru ***od Podgorice do Budoša, zatim u Kučima, na terenima Njegoš planine i Golije.*** U ovoj geološkoj jedinici otkrivena su najznačajnija ležišta (rudnici) ukrasnog kamena u Crnoj Gori.

Durmitorski fliš. Ovo je specifična geološka formacija koja ima regionalno rasprostranjenje od Alpa do Prokletija. Pruža se pravcem sjeverozapad-jugoistok u vidu širokog pojasa središnjom Crnom Gorom i ***odvaja Spoljne od Unutrašnjih Dinarida.*** U njenom sastavu učestvuju tri facije. Facija breča i konglomerata javlja se u njenom jugozapadnom (podinskom) dijelu u vidu sočiva ili nepravilnih masa. Facija breča, krečnjaka, laporovitih krečnjaka i laporaca ima veliko rasprostranjenje ***u predjelu Lukanjeg čela, Moračkih kapa, Žurima, Lole, planine Ivica, Durmitora i Lebršnika.*** Facija pjeskovito-laporovitih sedimenata predstavljena je konglomeratima, pješčarima, alevrolitima i laporcima, zatim brečama, pjeskovitim i laporovitim krečnjacima. Najveće rasprostranjenje ova facija ima ***u Gornjoj i Donjoj Morači i u slivu gornjeg toka Tare.***

GEOLOŠKA GRAĐA CRNE GORE

PALEOGEN (Pg)

Početak paleogena (prije oko 65 miliona godina) najveći dio današnje teritorije Crne Gore postaje kopno, u kojem su samo najdublja sinklinalna ulegnuća i rovovi ostali pod morem. U takvim strukturama obrazovan je ***paleogeni fliš Budva zone i paleogeni fliš Zetskog sinklinorijuma.***

Paleogeni fliš Budva zone javlja se u vidu uzanih zona ***od Herceg Novog preko Veriga do Vrmca, na potezu Gošići – Morinj – Kotor – Mirac – Čavor-Budva, a zatim sve do Crmnice i jugozapadnih padina Rumije.*** U sastavu ove formacije učestvuju: pješčari, laporci, laporovito-pjeskoviti krečnjaci, breče i konglomerati.

Paleogeni fliš doline Zete pruža se u vidu uskih i isprekidanih zona ***od Kuča preko Pipera, Bjelopavlića, Nikšićkog polja i klanca Duge u pravcu Gacka.*** Izgrađen je od raznobojnih laporaca, glinaca i pješčara sa sočivima i proslojcima breča i konglomerata.

Foraminiferski krečnjaci eocena javljaju se u vidu uske zone na krečnjacima gornje krede područja ***Luštice i Grblja i u području Ulcinja.***

Eocenski fliš. Ova geološka formacija jedino je razvijena u primorskom dijelu Crne Gore (***okolina Herceg Novog, Grbaljsko polje i okolina Ulcinja***). U njenom sastavu učestvuju: konglomerati, pješčari, kalkareniti, glinci i laporci.

GEOLOŠKA GRAĐA CRNE GORE

NEOGEN (Ng)

Period neogena (od prije 23,8 do 1,8 miliona godina) obilježen je sa dvije geološke formacije: marinskim miocenskim sedimentima i jezerskim neogenim sedimentima.

Marinski miocenski sedimenti razvijeni su **u neposrednoj okolini Ulcinja**. Izgrađeni su od pjeskova i pješčara sa ostreidama, preko kojih leže pjeskovite gline i pjeskovi a na vrhu stuba su razvijeni litotamnijski krečnjaci.

Jezerski neogeni sedimenti razvijeni su **u području Pljevalja i u području Berana**. To je u ekonomskom pogledu najproduktivnija geološka formacija, u kojoj su skoncentrisane sve ekonomske rezerve uglja, glavne rezerve cementnog laporca i opekarskih glina u Crnoj Gori.

KVARTAR (Q)

Za poslednjih 1,8 miliona godina geološke istorije nastale su geološke naslage sedimenata koje su povezane sa Ledenim dobom. To su u prvom redu **kvartarne gline u Bjelopavličkoj ravnici; morene**, nastale drobljenjem stijena pri kretanju glečera, imaju široko rasprostranjenje **u predjelu Maganika, Prekornice, Žurimova, Golije, Bioča, Durmitora, Sinjavine, Komova, Prokletija i na jugu Lovćena i Orjena; glaciofluvijalni sedimenti** u vidu šljunkova i pjeskova nastali su spiranjem i transportovanjem morenskih nanosa u okolne depresije i kraška polja. Na taj način nastali su šljunkovi i konglomerati **Skadarske depresije (Ćemovskog polja), Nikšićkog, Cetinjskog, Grahovskog, Dragaljskog polja** itd. **Limnoglacijalni sedimenti** su nataloženi u jezerskoj sredini, u vidu pjeskova i glina. Zastupljeni su **u Skadarskom jezeru, Nikšićkom polju** i slično. Od kvartarnih naslaga razvijeni su još **deluvijum** na strmim padinama i **aluvijum** duž rječnih dolina.

Izvor: Radusinović i Pajović (2005)

INŽENJERSKO-GEOLOŠKE KARAKTERISTIKE CRNE GORE

Inženjersko-geološke karakteristike terena predstavljaju izuzetno bitan faktor za projektovanje odnosno izgradnju svih vrsta infrastrukturnih objekata, izgradnju urbanih naselja, kao i za uslove organizovanja rada i života na određenom prostoru.

Ove osobine terena i stijena naročito dolaze do izražaja za vrijeme zemljotresa, kada se nestabilni i uslovno stabilni tereni pokreću i počinju da otkidaju ili klize sa mogućim čak i katastrofalnim posledicama.

Takođe, stabilnost stijena i terena bitno je vezana za hidrološke i hidrogeološke uslove određene geološke sredine.

Sve stijene se prema inženjersko-geološkim karakteristikama dijele u tri grupe:

- **nevezane,**
- **poluvezane (neokamenjene) i**
- **vezane (ili okamenjene).**

INŽENJERSKO-GEOLOŠKE KARAKTERISTIKE CRNE GORE

Grupu nevezanih stijena čine kvartarne klastične sedimentne stijene: deluvijum, aluvijum, terasni sedimenti, morene i glaviofluvijalni sedimenti.

U njihovom sastavu učestvuju: prašina, pijesak, šljunak, valutice, drobina i blokovi.

Karakteriše ih intergranularna poroznost i različita vodonosnost.

Pojave nestabilnosti su izražene u deluvijalnim naslagama.

Ova grupa stijena javlja se u koritima i na padinama kanjona i doline rijeka: Ibar, Lim, Čehotina, Tara, Piva i Morača, kao i u ravničarskom dijelu terena uz obalu mora.

Nanosi glacijalnog porijekla razvijeni su uglavnom na širem prostoru visokih planina Maganika, Vojnika, Maglića, Durmitora, Sinjavine, Komova i Prokletija, kao i duž korita okolnih rijeka.

Grupa poluvezanih ili neokamenjenih stijena obuhvata: jezerske i limnoglacialne sedimente, kvartarne gline i pjeskove, neogene gline i laporce sa slojevima uglja i marinske pjeskove i gline.

To su uglavnom neokamenjene stijene sa plastičnim vezivom i sa promjenljivim fizičko-mehaničkim svojstvima i čestim pojavama nestabilnosti.

Ove stijene su pretežno vodonepropusne.

Najveće rasprostranjenje imaju na sjevernom obodu Skadarskog jezera, u Bjelopavličkoj ravnici Nikšićkom polju, zatim u okolini Pljevalja, Maoča, Mataruga, Berana i Police, dok se marinski pjeskovi i gline nalaze u okolini Ulcinja.

INŽENJERSKO-GEOLOŠKE KARAKTERISTIKE CRNE GORE

Grupa vezanih stijena predstavlja kompleks okamenjenih stijena različite starosti, litološkog sastava i načina postanka. U okviru ove grupe obično se izdvajaju: klasa okamenjenih i poluokamenjenih stijena i klasa dobro okamenjenih stijena.

Okamenjene i poluokamenjene stijene. Ova klasa obuhvata *klastične, metamorfne i vulkanogeno-sedimentne stijene.*

Klastičnim stijenama pripadaju sve vrste fliševa: trijaske, jurske, kredno-paleogene, paleogene i eocenske starosti, koji su izgrađeni od pješčara, alevrolita, laporaca, laporovitih i pjeskovitih krečnjaka, konglomerata i breča.

U klastične stijene ove klase takođe spadaju i donjotrijaski i permski pješčari, alevroliti, škriljci i konglomerati.

Za ovu grupu stijena karakteristično je da su podložne površinskoj degradaciji, zbog čega na površini mogu da obrazuju i vrlo debele zone raspadanja u kojima je često izražena nestabilnost. Flišni sedimenti eocenske i paleogene starosti zastupljeni su u primorskom dijelu Crne Gore, u vidu uskih zona između rijeke Bojane i Herceg Novog. U Crmnici i Primorju je razvijen trijaski fliš, a duž Zetske depresije paleogeni fliš - takođe u vidu uskih zona. Najveće rasprostranjenje ima Durmitorski fliš koji u vidu široke zone od 2 do 20km dijagonalno presijeca Crnu Goru od Volujka na sjeverozapadu, pa preko Plužina, JZ Podina Durmitora, Šavnika, Gornje Morače i gornjeg toka rijeke Tare prema JI nastavlja se u Albaniji. Flišne stijene imaju neujednačen i raznorodan sastav sa različitim fizičkomehaničkim karakteristikama pojedinih članova (vrsta stijena), zatim su ubrani i polomljeni, zbog čega pokazuju nestabilnost (kliženje i odronjavanje) u periodima velikih kiša , a naročito za vrijeme zemljotresa.

Izvor: Radusinović i Pajović (2005)

INŽENJERSKO-GEOLOŠKE KARAKTERISTIKE CRNE GORE

Grupa vezanih stijena

Okamenjene i poluokamenjene stijene.

Metamornim stijenama pripadaju škriljave stijene različite krupnoće sastavljene od: kvarcita, pješčara, konglomerata, serpentinita, filita, argilofilita i krečnjaka.

Starosti su: devonske, karbonske i permske. Rasprostranjene su na širokom prostoru u okolini Plava, Andrijevice, Berana, Mojkovca, Bijelog Polja i Pljevalja. Ove stijene su sitnozrne i raznorodne u pogledu sastava i fizičkomehaničkih karakteristika. Podložne su površinskom raspadanju i erodovanju, a u nima su česte pojave nestabilnosti. Naročito su osjetljive na raskvašavanje i izlaganje opterećenju pri izgradnji objekata.

Vulkanogeno-sedimentnom kompleksu stijena u Crnoj Gori pripada jurska dijabaz-rožnačka formacija i srednjotrijaska vulkanogeno-sedimentna formacija.

Dijabaz-rožnačka formacija jedino je razvijena u sjeveroistočnoj Crnoj Gori, najviše na prostoru između rijeka Ćehotine i Tare, a zatim i u okolini Rožaja i Bijelog Polja. U njenom sastavu učestvuju glinci, škriljci, pješčari, konglomerati, blokovi različitih magmatskih i metamornih stijena i blokova krečnjaka. To je izrazito heterogena i anizotropna formacija u pogledu sastava strukture i fizičko-mehaničkih karakteristika. Spada u grupu "najnestabilnijih" geoloških formacija, vrlo nepovoljnih za izgradnju većih infrastrukturnih objekata ili naselja. Srednjotrijaska vulkanogeno-sedimentna formacija naročito je rasprostranjena na prostoru Bjelasice, Kovač planine i primorskog dijela Crne Gore – u terenima Budva–Cukali zone. I ova formacija pokazuje heterogena svojstva po geomehaničkim i litološkim karakteristikama.

Izvor: Radusinović i Pajović (2005)

INŽENJERSKO-GEOLOŠKE KARAKTERISTIKE CRNE GORE

Dobro okamenjene stijene.

U ovu klasu stijena spadaju čvrste, postojane i krute stijene različitog litološkog sastava, postanka i starosti.

Najveći dio teritorije Crne Gore izgrađen je od ovakvih stijena. Po načinu postanka one mogu biti magmatske i sedimentne.

Od magmatskih stijena najviše rasprostranjenje imaju keratofiri, kvarckeratofiri i andeziti, manje su zastupljeni dijabazi i spiliti, a vrlo rijetko dioriti i kvarcdioriti.

Najviše rasprostranjenje imaju u području Bjelasice, Visitora, Sjekirice i Ljubišnje, nešto manje u okolini Rožaja i Berana, zatim u Krnjoj Jeli kod Boana, u Pivskoj i Nikšićkoj Župi i u Crmnici, a manje mase su otkrivene i u primorskom dijelu u okolini Bara i Budve.

To su homogene, čvrste i postojane stijene, ujednačenih fizičkomehaničkih osobina. Uglavnom grade stabilne terene.

INŽENJERSKO-GEOLOŠKE KARAKTERISTIKE CRNE GORE

Dobro okamenjene stijene.

Sedimentne dobro okamenjene stijene mogu po sastavu biti silicijske i silifikovane i karbonatne.

Silicijske i silifikovane su rožnaci, krečnjaci i dolomiti u različitim varijetetima.

Karbonatne stijene su krečnjaci i dolomiti takođe različitih karakteristika.

Po vremenu nastanka uglavnom pripadaju trijaskim, jurskim i krednim formacijama, a manje permskim i paleogenim. Najveće rasprostranjenje karbonati imaju u zoni Visokog krša, između Durmitorskog fliša na sjeveroistoku i Budva-Cukali zone u Primorju. To su uglavnom bezvodni predjeli središnje i zapadne Crne Gore, intenzivno karstifikovani i ispresijecani brojnim rasjedima. Njihove fizičko-mehaničke karakteristike zavise od stepena ispucalosti, mehaničke oštećenosti i karstifikacije. Međutim, to su u osnovi čvrste i krute, postojeće stijene, stabilne sa aspekta kliženja. Nestabilnost terena izgrađenih od ovih stijena vezana je uglavnom za odronjavanja i otkidanja blokova na strmim padinama rječnih dolina ili planina.

Karbonatne stijene sličnih fizičko-mehaničkih karakteristika takođe imaju značajno rasprostranjenje u okolini Ulcinja i u Boki Kotorskoj, kao i na sjeveroistočnom dijelu Crne Gore na prostorima Pive, Durmitora, Sinjavine, u široj okolini Pljevalja i Rožaja.

Silicijske i silicijsko-karbonatne stijene imaju značajno rasprostranjenje u okviru Budva–Cukali zone (Primorje) i u manjim zonama na prostoru SI Crne Gore. U primorju se ove stijene miješaju sa krečnjacima, laporcima, glincima, zbog čega tereni izgrađeni od ovih stijena mjestimično pokazuju odronjavanje, otkidanje, pa čak i kliženje.

HIDROGEOLOŠKE KARAKTERISTIKE CRNE GORE

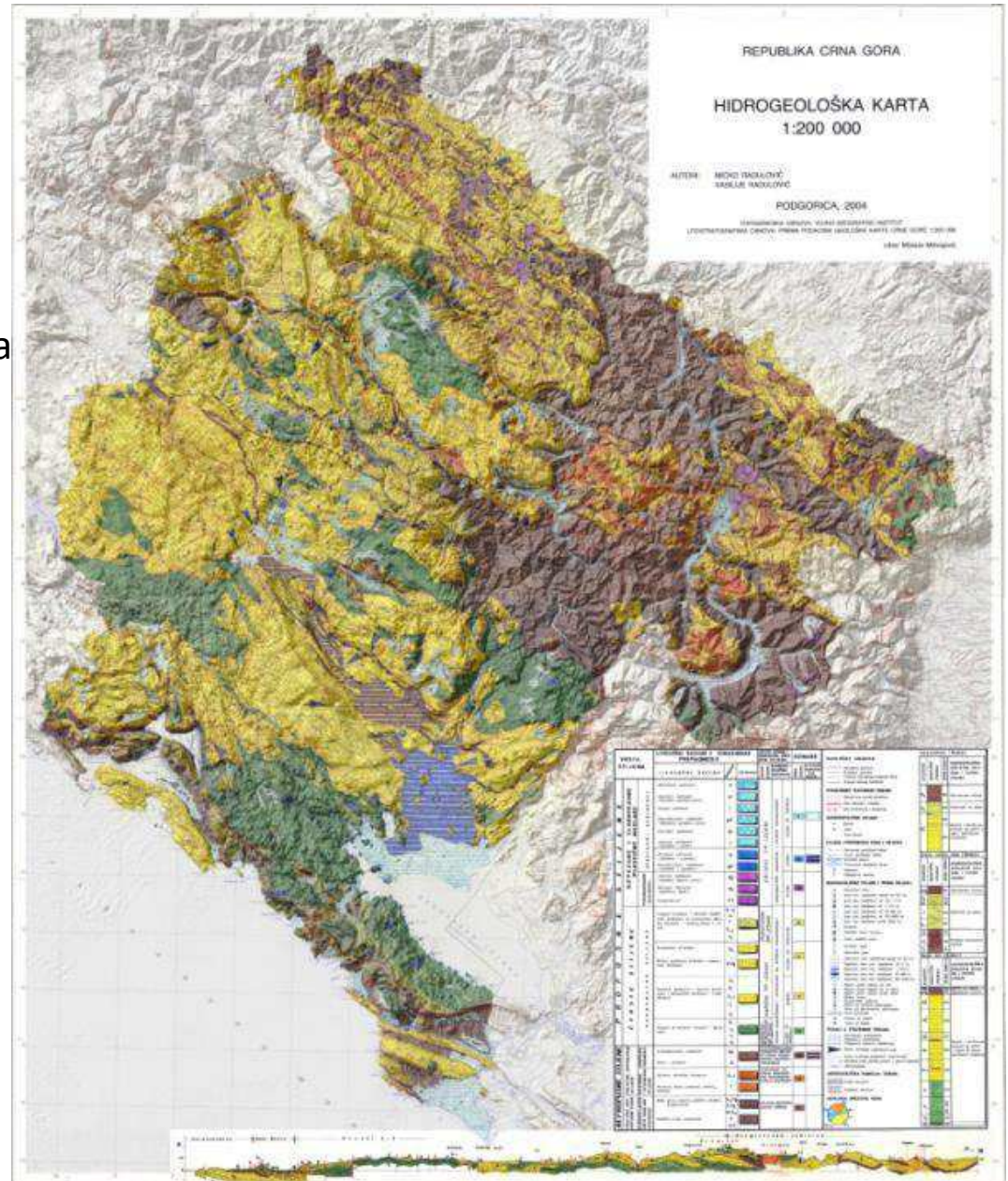
Poznavanje hidrogeoloških karakteristike nekog prostora je višestruko značajno, kako sa aspekta utvrđivanja regionalnih zakonitosti i pravila, tako i za rješavanje konkretnih zadataka u oblasti korišćenja i zaštite podzemnog vodnog potencijala.

Pitanja na koja treba dati odgovor su vezana za vodosnabdijevanje podzemnim vodama, korišćenje mineralnih i termalnih voda, odbrane od podzemnih voda u građevinarstvu, rudarstvu i poljoprivredi i druga.

Hidrogeološke karakteristike određene geološke sredine bitno utiču i na stabilnost pojedinih stijena i stijenskih kompleksa.

Stijene sa hidrogeološkog aspekta možemo podijeliti u tri grupe:

- **vodopropusne stijene ili hidrogeološke kolektore,**
- **vodonepropusne stijene ili hidrogeološke izolatore i**
- **hidrogeološke komplekse.**



HIDROGEOLOŠKE KARAKTERISTIKE CRNE GORE

Grupu **vodopropusnih stijena - hidrogeoloških kolektora** čine dvije podgrupe:

- *vodopropusne stijene - hidrogeološki kolektori sa intergranularnom porožnošću i*
- *vodopropusne stijene - hidrogeološki kolektori sa pukotinskom i kavernožnom porožnošću.*

Vodopropusne stijene - hidrogeološki kolektori sa intergranularnom porožnošću.

U ovu grupu stijena u Crnoj Gori uvrštene su nevezane i slabo vezane klastične naslage kao što su: konglomerati permo-trijaske starosti (okolina Plava), marinski sedimenti miocenske starosti (okolina Ulcinja) i neogeni jezerski sedimenti koji su otkriveni na prostoru Pljevalja i Berana.

Ovoj grupi pripada cijela lepeza kvartarnih tvorevina: aluvijalni, jezerski, glacijalni, glaciofluvijalni, terasni i deluvijalni sedimenti koji su vezani za korita i doline rijeka: Ibar, Lim, Ćehotina, Tara, Piva i Morača, kao i za ravničarske dijelove terena uz jezera i obalu mora. Nanosi glacijalnog porijekla razvijeni su uglavnom na širem prostoru visokih planina Vojnika, Maganika, Durmitora, Sinjavine, Komova i Prokletija, kao i duž korita okolnih rijeka.

U ovim naslagama formiraju se zbijene izdani.

HIDROGEOLOŠKE KARAKTERISTIKE CRNE GORE

Vodopropusne stijene - hidrogeološki kolektori sa pukotinskom i kavernožnom porožnošću.

Ovoj grupi stijena pripadaju *čvrste stijene karbonatnog sastava* koje izgrađuju oko 60% prostora Crne Gore.

Na osnovu inteziteta i stepena skaršćenosti stijena u karstnim terenima Crne Gore M. Radulović (2000) izdvaja:

- srednje do dobro skaršćene krečnjačke stijene, kavernožno-pukotinske porožnosti;
- slabo skaršćene krečnjačke stijene pukotinske i rjeđe kavernožne porožnosti i
- slabo do srednje skaršćene dolomitske stijene pukotinsko-kavernožne porožnosti.

Isti autor klasifikuje i tipove izdani:

- karstni tip izdani u srednje do dobro skaršćenim stijenama;
- karstni tip izdani u slabo skaršćenim stijenama i
- karstno-pukotinski tip izdani u slabo do srednje skaršćenim stijenama.

HIDROGEOLOŠKE KARAKTERISTIKE CRNE GORE

Vodopropusne stijene - hidrogeološki kolektori sa pukotinskom i kavernožnom porožnošću.

Srednje do dobro skaršćene krečnjačke stijene kavernožno-pukotinske porožnosti.

Ove stijene imaju najveće rasprostranjenje na teritoriji Crne Gore. Izgradjuju terene karstnih zaravni (Sinjajevine, Drobnjačkih jezera i Pivske planine, Katunski krš, Rudine i Banjane, sa Lovćensko-Orjenskim masivom i planinskim grebenima Garča, Budoša, Zle gore, Pustog Lisca i Njogoša), masive Prekornice, Golije, visokih planina, Durmitora, Maglića, Vojnika, Lole, Komova, Prokletija i Žijova.

Karbonatne stijene koje su izdvojene u ovu grupu, predstavljene su slojevitim, bankovitim i masivnim krečnjacima, srednjotrijaske, srednjojurske i gornjojurske starosti i krečnjacima kredne i kredno-paleogene starosti.

Tereni izgradjeni od ovih stijena su područja ljutog holokarsta, sa brojnim površinskim i podzemnim karstnim oblicima, gdje atmosfenske padavine poniru, direktno u unutrašnjost krečnjačke mase, preko brojnih karstnih oblika, koji prožimaju karbonatne stijene do velikih dubina, a u potpunosti izostaje površinsko oticanje.

HIDROGEOLOŠKE KARAKTERISTIKE CRNE GORE

Vodopropusne stijene - hidrogeološki kolektori sa pukotinskom i kavernožnom porožnošću.

Slabo skaršćene krečnjačke stijene pukotinske i redje kavernožne porožnosti.

Stijene iz ove grupe izgradjuju dio terena geotektonske jedinice Budva-Cukali zone, niže obodne djelove pojedinih karstnih polja, pojedine antiklinalne strukture i nerijetko niže djelove pojedinih kanjona vodotoka u središnjoj i sjevernoj Crnoj Gori.

Predstavljene su:

- slojevitim do pločastim krečnjacima sa proslojcima i muglama rožnaca, srednjorijaske starosti, koji izgradjuju dio terena Budva-Cukali zone, Obzovice i doline Orahovske rijeke;
- slojevitim krečnjacima, dolomitičnim krečnjacima i krečnjacima srednjotrijaske i gornjotrijaske starosti, kao i slojevitim krečnjacima i rožnacima jurske starosti;
- slojevitim-laporovitim krečnjacima sa proslojcima rožnaca i dolomitima i krečnjacima donjojurske starosti koji su zastupljeni po obodu Njeguškog polja, u kanjonu Morače, Živskom razdolju, Njegušu, Miljkovcu i drugim lokalitetima;
- slojevitim krečnjacima sa rožnacima kredne starosti i numulitskim krečnjacima srednjo eocenske starosti;
- pjeskovitim i laporovitim krečnjacima, najmladjeg horizonta Durmitorskog fliša, koji su na pojedinim djelovima terena u okviru geotektonske jedinice Durmitorske navlake veoma skaršćeni i mogu se uvrstiti u prethodnu grupu, dobro skaršćenih stijena.

HIDROGEOLOŠKE KARAKTERISTIKE CRNE GORE

Vodopropusne stijene - hidrogeološki kolektori sa pukotinskom i kavernožnom porožnošću.

Slabo do srednje skaršćene dolomitske stijene pukotinsko-kavernožne porožnosti.

Dolomiti gornjotrijaske, gornjojurske, jursko-kredne i donjokredne starosti imaju relativno veliko rasprostranjenje u Crnoj Gori, a karakteristični su dolomiti gornjotrijaske starosti, posebno u slivu Skadarskog jezera.

Hidrogeološkim svojstvima dolomita u Dinaridima bavili su se mnogi istraživači ističući njihove specifične funkcije.

Zbog izostanka tipskih površinskih karstnih fenomena, veće podložnosti mehaničkom raspadanju nego hemijskoj koroziji i pretvaranja u dolomitsku pržinu, kojom se zapunjavaju prsline, reljef u dolomitima je znatno blaži i zaravnjeniji nego u krečnjacima.

Dolomiti nijesu prožeti gustim spletom prsline, kanala i kaverni, već su karsne šupljine više izolovane i koncentrisane, ali su iste većih dimenzija.

Može se navesti dosta primjera da su dolomiti jedne iste zone i starosti na pojedinim lokalitetima različitih hidrogeoloških svojstava i funkcija.

HIDROGEOLOŠKE KARAKTERISTIKE CRNE GORE

Izvor: Radusinović i Pajović (2005)

Grupnu **vodonepropusnih stijena - hidrogeoloških izolatora** čine dvije podgrupe:

- *praktično nepropusne stijene i*
- *pretežno nepropusne stijene.*

Praktično nepropusnim stijenama u Crnoj Gori smatraju se glinovito-laporoviti, škriljavi sedimenti devonsko-karbonske i permske starosti (pješčari, alevroliti i škriljci) koji izgrađuju terene u okolini Plava, Andrijevice, Kolašina, Mojkovca, Berana i Rožaja, a najveće rasprostranjenje imaju u širem području Bijelog Polja.

Pored njih ovoj grupi pripadaju flišni sedimenti različite starosti (tijaske, jursko-kredne, kredno-paleogene, paleogene i eocenske) i različitog sastava: glinci, laporci, pješčari, breče, konglomerati.

- Anizijski fliš otkriven je u području Crmnice i od Sutorine do Rumije na strmim primorskim stranama. Jursko-kredni fliš otkriven je od sjevernih padina Ljubišnje, preko Đurđevića Tare i Njegovuđe do Gomila.
- Durmitorski kredno-paleogeni fliš se pruža se pravcem sjeverozapad-jugoistok u vidu širokog pojasa središnjom Crnom Gorom i zauzima veliko prostranstvo.
- Paleogeni fliš Budva zone javlja se u vidu uzanih zona duž cijelog Crnogorskog primorja, dok se paleogeni fliš doline Zete pruža u vidu uskih i isprekidanih zona od Kuča preko Pipera, Bjelopavlića, Nikšićkog polja i klanca Duge u pravcu Gacka.
- Eocenski fliš je razvijen u okolini Herceg Novog, zatim u Grbaljskom polju i okolini Ulcinja.

HIDROGEOLOŠKE KARAKTERISTIKE CRNE GORE

Izvor: Radusinović i Pajović (2005)

Grupu **vodonepropusnih stijena - hidrogeoloških izolatora** čine dvije podgrupe:

- *praktično nepropusne stijene i*
- *pretežno nepropusne stijene.*

Grupi **pretežno nepropusnih stijena** pripadaju vulkanske stijene trijaskе starosti: andeziti, daciti, dijabazi, spiliti, keratofiri, kvarckeratofiri i rioliti koji su razvijeni u sjeveroistočnoj Crnoj Gori, zatim u Nikšićkoj Župi, Pivskoj Župi, Crmnici i na južnim padinama Sozine i Rumije.

Ovoj grupi pripada i dijabaz-rožnačka formacija koja je sastavljena od klastičnih terigenih stijena sa dijabazima i spilitima, blokova i komada ultrabazičnih stijena i blokova karbonatnih stijena, a otkrivena je u okolini Pljevalja, u predjelu Kosanice, Kovrena, na Sinjavini, u okolini Berana i Rožaja.

Za ove stijene je karakteristično formiranje pukotinskog tipa izdani ograničenog rasprostranjenja i izdašnosti.

U grupu pretežno nepropusnih stijena svrstane su i kvartarne gline i pjeskovi kao i limnoglacialni sedimenti.

Za ove sedimente karakteristična je intergranularna poroznost, a u njima se formira zbijeni tip izdani ograničenog rasprostranjenja.

HIDROGEOLOŠKE KARAKTERISTIKE CRNE GORE

Izvor: Radusinović i Pajović (2005)

Hidrogeološke komplekse izgrađuju skupine stijena sa kolektorskim i izolatorskim svojstvima.

V. Radulović (1974) u okviru ove grupe izdvaja:

- kompleks vodopropusnih i vodonepropusnih stijena-stijene sa naizmjeničnim hidrogeološkim osobinama koje ***u vodopropusnom dijelu karakteriše intergranularna poroznost*** i
- kompleks vodopropusnih i vodonepropusnih stijena-stijene sa naizmjeničnim hidrogeološkim osobinama koje ***u vodopropusnom dijelu karakteriše pukotinska i kavernoza poroznost.***

U prvu podgrupu, na prostoru terena sliva rijeke Morače uzvodno od ušća Zete, svrstava morenski materijal: pjeskove, šljunkove i veće blokove, koji su u nekim lokalnostima izmiješani sa glinama.

U drugu podgrupu spadaju: tufovi, tufiti, rožnaci, krečnjaci i dolomiti srednjeg trijasa; dolomiti koji smjenjuju krečnjačke partije gornjotrijaske i trijasko-jurske starosti; krečnjaci, laporoviti krečnjaci sa proslojcima glina i dolomiti sa proslojcima i sočivima rožnaca donje i srednje jure.

MINERALNE SIROVINE CRNE GORE

Osnovni pojmovi o ležištima mineralnih sirovina

Nauka o rudnim ležištima je složena geološka disciplina, koja objedinjava znanja iz oblasti geologije, metalogenije i mineragenije, tehnologije i ekonomske geologije, sa ciljem pronalaženja, određivanja oblika i veličine ležišta, koncentracije korisnih komponenti i na kraju ekonomske ocjene i mogućnosti eksploatacije.

Ležišta mineralnih sirovina – geološko tijelo u kojem su skoncentrisane pojedine korisne komponente, koje se po kvalitetu, količini i načinu zalijeganja u savremenim tehničkim uslovima mogu eksploatirati.

Pojave mineralnih sirovina – prirodne koncentracije korisnih minerala, najčešće još neutvršenih razmjera i kvaliteta, ali koje se daljim istraživanjima i uz određene uslove mogu prevesti u kategoriju ležišta mineralnih sirovina.

Ruda – mineralni agregat iz kojeg je tehnički moguće i ekonomski opravdano dobijanje korisnih elemenata ili jedinjenja koja se mogu koristiti u privredi.

MINERALNE SIROVINE CRNE GORE

Klasifikacija ležišta mineralnih sirovina

Mineralne sirovine se mogu klasifikovati prema više kriterijuma. Najjednostavnija klasifikacija je prema agregatnom stanju na:

- **čvrste**
- **tečne i**
- **gasovite.**

Detaljnija klasifikacija je prema sastavu i primjeni u privredi na:

- **metalične mineralne sirovine**
- **nemetalične mineralne sirovine i**
- **energetske sirovine.**

Prema porijeklu izvori rudnih minerala mogu biti:

endogeni – vezuje se uglavnom za gornji omotač ili Zemljinu koru i

egzogeni – vezuje se za egzogene procese pri čemu najveći značaj imaju kore raspadanja.

Klasifikacija ležišta mineralnih sirovina prema genezi je sledeća:

- **magmatska (magmatogena)**
- **sedimentna (sedimentogena) i**
- **metamorfna (metamorfogena).**

MINERALNE SIROVINE CRNE GORE

Intenzivnim geološkim istraživanjima poslije Drugog svjetskog rata, a naročito u periodu od 1946. do 1986. godine, u Crnoj Gori je otkriveno 28 vrsta mineralnih sirovina, od kojih je do sada eksploatisano 15 vrsta.

Procjenjuje se da ekonomski značaj ima još osam različitih mineralnih sirovina. Na prostoru Crne Gore, znači, utvrđene su 23 vrste mineralnih sirovina sa značajnim rezervama.

Eksploatacija i prerada ovih prirodnih resursa su izuzetno doprinijeli dosadašnjem privrednom razvoju i predstavljaju siguran oslonac daljeg ekonomskog napretka Crne Gore.

Mineralni resursi Crne Gore pripadaju različitim vrstama **metaličnih, nemetaličnih i energetskih mineralnih sirovina**, u koje takođe spadaju podzemne (pitke) vode, termalne i mineralne vode.

MINERALNE SIROVINE CRNE GORE

Metalične mineralne sirovine

Od metaličnih mineralnih sirovina u Crnoj Gori najveći ekonomski značaj imaju ležišta **crvenih boksita i ležišta rude olova i cinka**. Procjenjuje se da bi se doistraživanjima mogle dokazati nove rezerve i ekonomski značaj **rude bakra** u Varinama kod Pljevalja. Pojave rude žive, mangana, gvožđa, titana i hroma ocjenjuju se za sada kao ekonomski neinteresantne.

Crveni boksiti

Ležišta i pojave crvenih boksita imaju veliko rasprostranjenje u središnjim, a manje u južnim djelovima Crne Gore i predstavljaju najznačajniju metaličnu mineralnu sirovinu. Do sada je utvrđeno 30 ležišta i 150 pojava crvenih boksita (sl. 5.1.). Nastali su u tri geološka perioda: za vrijeme trijasa, jure i starijeg paleogena.

Najveći ekonomski značaj imaju jurski boksiti. Otkriveni su u rejonima: **Nikšićke Župe, Bjelopavlićkih planina, Banjana, Rudina i na prostoru Katunske nahije**. Najznačajnije rezerve crvenih boksita, međutim, nalaze se u širem prostoru Nikšićke Župe, gdje su otkrivena najveća karstna ležišta crvenih boksita: Liverovići I i II, Zagrad, Kutsko brdo, Đurakov do, Biočki stan i Štitovo I i II.

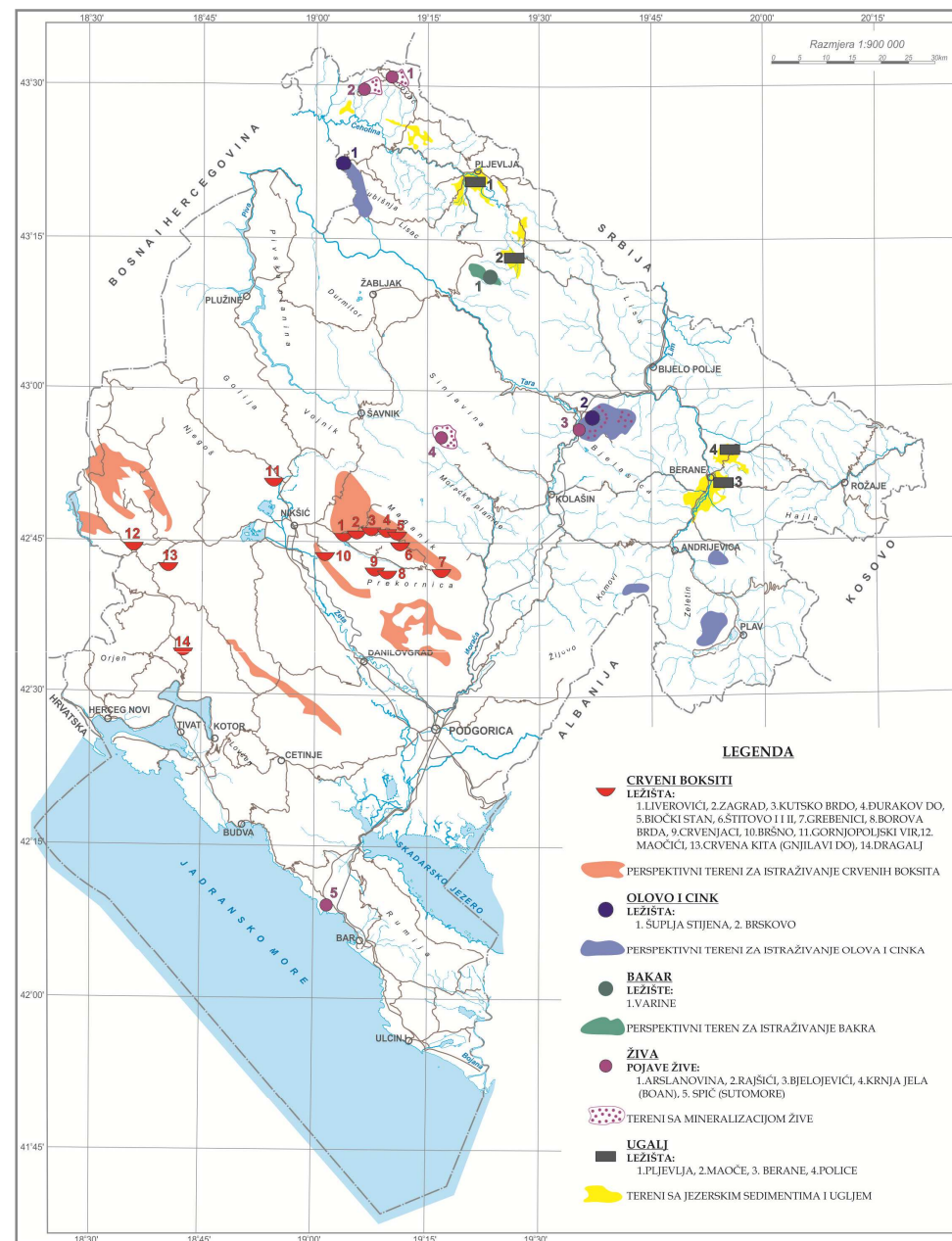
Od trijaskih ležišta jedino je djelimično istraženo ležište Gornjopoljski vir, dok eocenski boksiti, koji se javljaju u području Ulcinja i na terenu Luštica-Grbalj prema dosadašnjim prospekcijskim istraživanjima, nijesu ocijenjeni kao potencijalno ekonomski mineralni resurs.

MINERALNE SIROVINE CRNE GORE

Metalične mineralne sirovine

Olovo i cink

Nalazišta olova i cinka u Crnoj Gori vezana su za metalogenetsku oblast sjeveroistočne Crne Gore. Ekonomske koncentracije rude ovih metala dokazane su **u rejonima planina Ljubišnje** (rudnik “Šuplja stijena”) i **Bjelasice** (rudnik “Brskovo”). Kao vrlo perspektivna procijenjena su i područja **planina Visitor i Sjekirica**, gdje je do sada dokazano više ekonomski interesantnih rudnih pojava (sl. 5.1). U svim navedenim rejonima ruda se nalazi u vulkanskim i vulkanogeno-sedimentnim stijenama srednjeg trijasa, sa kojima je genetski i paragenetski povezana. Pojave olova i cinka u klastičnim stijenama donjeg trijasa i paleozoika na širem prostoru sjeveroistočne Crne Gore nijesu detaljnije istraživana, iako pojedine od njih zaslužuju pažnju.



Slika 5.1. Karta najznačajnijih ležišta i perspektivnih terena metaličnih mineralnih sirovina (crveni boksiti, olovo i cink, bakar i živa) i uglja u Crnoj Gori (Pajović i Radusinović, 2010)

MINERALNE SIROVINE CRNE GORE

Metalične mineralne sirovine

Bakar

U trijaskoj polimetaličnoj sulfidnoj mineralizaciji, pored pirita, sfalerita i galenita, kao prateći mineral redovno se javlja ***halkopirit*** - osnovni nosilac bakra u ovim rudama (rudnici “Šuplja stijena” i “Brskovo”).

Najznačajnije koncentracije rude bakra u Crnoj Gori, otkrivene su u ***Varinama (kod Pljevalja)***. Orudnjenje se javlja u jurskim dijabazima i piroklastitima, u vidu hidrotermalno izmijenjene rudne zone, sa rudnim žicama (pirit, halkopirit, kvarc), slojevito-sočivastim tankim rudnim tijelima (pirit i halkopirit) i impregnacijama pirita sa pratećim halkopiritom.

Pored navedenog, u Crnoj Gori su otkrivene rijetke tanke žice halkopiritske rude u klastitima donjeg trijasa na prostoru Šćepan polja, kao i u paleozojskim sedimentima u Kukuća boru (kod Plava). Ove pojave orudnjenja bakra ocijenjene su kao ekonomski beznačajne.

Živa

Ruda žive (mineral ***cinabarit***) dokazana je u vulkanskim stijenama srednjeg trijasa u ***području Krnje Jele kod Boana, u vulkanogeno-sedimentnim stijenama srednjeg trijasa u Bjelojevićima i Brskovu kod Mojkovca, u donjotrijaskim sedimentima u Spiču kod Sutomora i u rejonu Kovač planine kod Pljevalja.***

MINERALNE SIROVINE CRNE GORE

Metalične mineralne sirovine

Gvožđe

U Crnoj Gori otkriveno je preko 20 pojava gvožđa, od kojih su najznačajnije pojave na ***Sozini (iznad Sutomora), u Klinima (atar Konjuha kod Andrijevice) i u Kozici (kod Pljevalja).***

Mangan.

Pojave mangana konstatovane su ***u primorskom dijelu Crne Gore i na planini Sinjajevini.***
Pojave mangana nemaju ekonomsku vrijednost.

Titan-hrom

Pojave minerala titana i hroma konstatovane su ***u Ulcinjskim pjeskovima, na prostoru između morske obale, Bojane i Štoja.*** Ovi pjeskovi sadrže: hromit, ilmenit, cirkon, magnetit, apatit i dr. minerale. Mogućnost valorizacije titana i hroma iz Ulcinjskih pjeskova nije ispitivana.

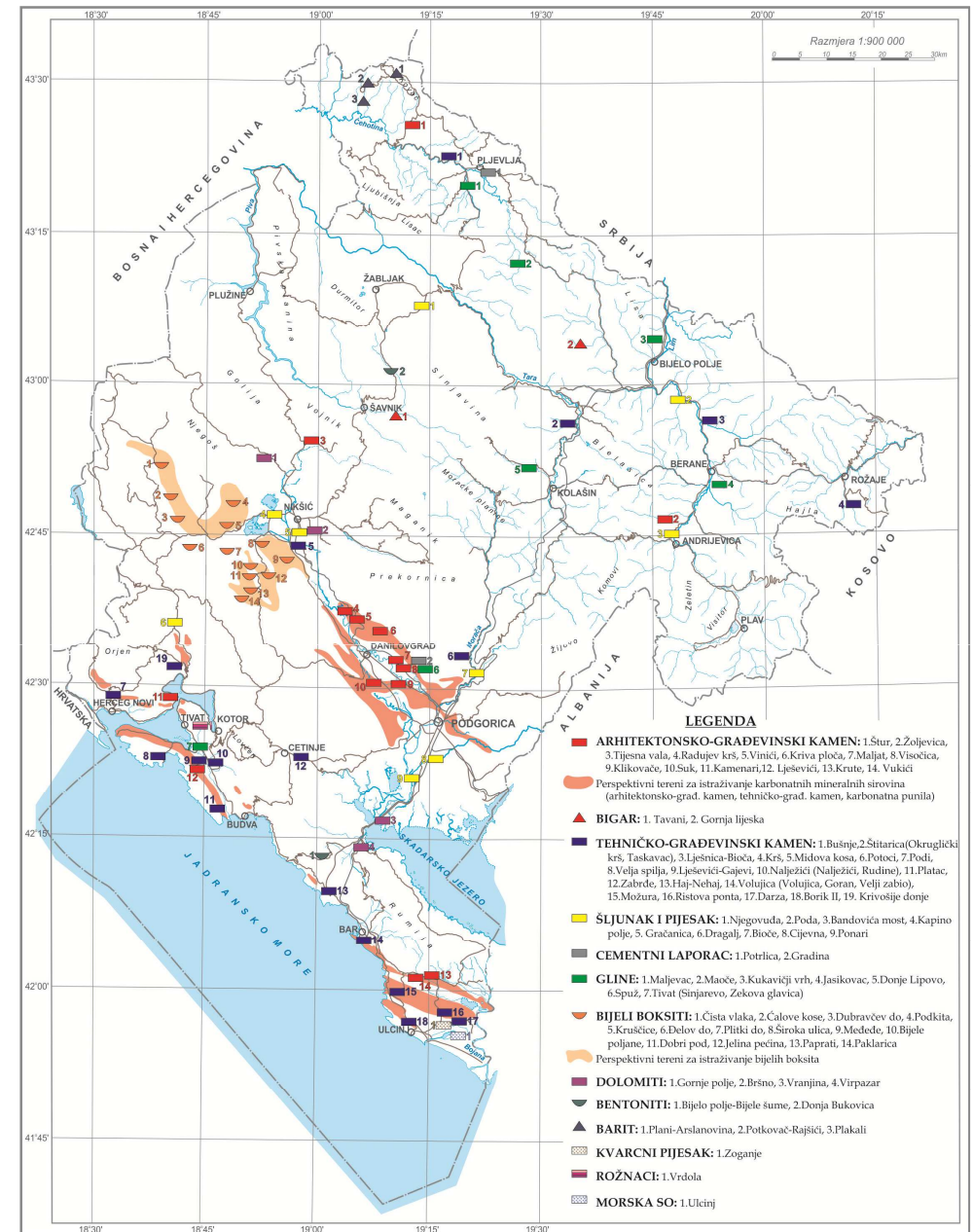
MINERALNE SIROVINE CRNE GORE

Nemetalične mineralne sirovine

Zahvaljujući ubrzanom razvoju tehnologije, kao i vrlo povoljnim ekološkim karakteristikama, nemetalične mineralne sirovine sve više dobijaju primarni značaj u mineralnoj ekonomiji mnogih razvijenih zemalja, sa trendom stalnog proširenja primjene i njihovog ekonomskog značaja.

U Crnoj Gori dokazano je 13 vrsta nemetaličnih mineralnih sirovina od ekonomskog značaja i to: arhitektonsko-građevinski kamen, tehničko-građevinski kamen, bigar, šljunak i pijesak, opekarske gline, cementni laporac, bijeli boksit, dolomit, barit, bentonit, kvarcni pijesak, rožnaci i morska so. Do sada je korišćeno 10 vrsta.

Izvor: Pajović i Radusinović (2010)



Slika 5.2. Karta najznačajnijih ležišta i perspektivnih terena nemetaličnih mineralnih sirovina u Crnoj Gori (Pajović i Radusinović, 2010)

MINERALNE SIROVINE CRNE GORE

Nemetalične mineralne sirovine

Arhitektonsko-građevinski kamen

Izvor: Pajović i Radusinović (2010)

Arhitektonsko-građevinski ili ukrasni kamen je najznačajnija nemetalična mineralna sirovina u Crnoj Gori. Sva dosadašnja ležišta a-g kamena utvrđena su u karbonatnim stijenama (krečnjacima, dolomitičnim krečnjacima, krečnjačkim brečama i sl.) koje izgrađuju oko 70% teritorije Crne Gore. U Crnoj Gori takođe postoji značajan potencijal vulkanskih stijena koje bi se mogle koristiti kao a-g kamen, ali takvih istraživanja do sada praktično i nije bilo.

Karbonatne formacije u kojima su do sada utvrđeno više od 20 ležišta ukrasnog kamena pripadaju trijasu, juri, kredi i neogenu. ***Najznačajnija ležišta a-g kamena otkrivena su u gornjokrednim karbonatnim naslagama u rudnom rejonu Bjelopavlića.***

Na osnovu izvedenih ispitivanja ukrasni kamen iz crnogorskih ležišta, može upotrebiti, uglavnom, za proizvodnju ploča za unutrašnja oblaganja horizontalnih površina, proizvodnju ploča za unutrašnja oblaganja vertikalnih površina, proizvodnju ploča spoljašnja oblaganja vertikalnih površina objekata visine do 10 m, kao i za proizvodnju galanterije, ivičnjaka i drugih elemenata u građevinarstvu.

Bigar

Bigar je specifična vrsta mineralne sirovine koja se stvara pored slapova i vodopada. Zbog izuzetno povoljnih fizičkih, tehničkih i dekorativnih karakteristika bigar se od davnina koristio kao građevinski kamen. Na našim prostorima srednjovjekovne crkve i drugi sakralni i spomenički objekti kao i objekti od nacionalnog značaja građeni su uglavnom od bigra.

U Crnoj Gori najvažnije ležište bigra nalazi se u lokalnosti ***Tavani*** (Podmalinsko), kod Šavnika, ***Gornja Lijeska*** (kod Tomaševa) i u ***Zbljevu***, u ataru sela Komina kod Pljevalja.

MINERALNE SIROVINE CRNE GORE

Nemetalične mineralne sirovine

Tehničko-građevinski kamen

U Crnoj Gori se uglavnom proizvodi i koristi tehničko-građevinski kamen od karbonatnih stijena - krečnjaka, dolomitičnih krečnjaka i dolomita i samo jedno ležište izgrađeno od vulkanskih stijena (u Štitarici kod Mojkovca). Do sada je definisano više od 40 ležišta.

Najveći broj ležišta t-g kamena nalaze se u primorskom dijelu Crne Gore. Inače, to je područje sa najbržim razvojem i najintenzivnijim građevinskim aktivnostima, što uslovljava i visoku tražnju ove mineralne sirovine.

Posebna mogućnost valorizacije resursa tehničko građevinskog kamena, prvenstveno stijena karbonatnog sastava je proizvodnja karbonatnih punila i njihova primjena u različitim granama industrije.

Šljunak i pijesak

Ova mineralna sirovina javlja se u dva vida: kao aluvijalni sediment u koritima rijeka i u vidu moćnih glaciofluvijalnih naslaga u kraškim poljima (Nikšićko, Grahovsko, Ćemovsko i dr.), uvalama i dolinama rijeka: Morače, Pive, Tare, Lima i Ibra.

Šljunak i pijesak su se eksploatisale na više desetina lokacija, od kojih je najveći broj u koritu Morače, zatim Cijevne, Lima, Gračanice (kod Nikšića).

Dosadašnja eksploatacija šljunka i pijeska značajno je devastirala korito i okolinu rijeke Morače, a naročito u dijelu toka između Morače i Skadarskog jezera. Takođe, eksploatacija ove mineralne sirovine u karstnim poljima znatno devastira i ugrožava ambijentalne vrijednosti i sadržaje takvih sredina.

MINERALNE SIROVINE CRNE GORE

Nemetalične mineralne sirovine

Opekarske gline

Najznačajnija nalazišta opekarskih glina u Crnoj Gori nalaze se u neogenim jezerskim sedimentima sa ugljem, u području Pljevalja, Maoča i Berana. U lokalitetu Maljevac kod Pljevalja istraživanjima su dokazane značajne rezerve ove mineralne sirovine

Drugom genetskom tipu ležišta glina u Crnoj Gori pripadaju aluvijalna ležišta. Istraživana su skoro na čitavom prostoru Crne Gore, a rezerve ove mineralne sirovine su utvrđene u: Kukavičkom vrhu kod Bijelog Polja, Donjem Lipovu kod Kolašina, Moromišu i Stanjevića rupi kod Spuža, Sinjarevu i Zekovoj glavici kod Tivta i u Ćurkama kod Ulcinja.

Eksploatacija i prerada glina u opekarske proizvode u drugoj polovini 20-og vijeka povremeno je vršena u Pljevljima, Beranama, Tivtu, Spužu, Kolašinu, Bijelom Polju, Virpazaru, Šavniku itd. Posljednjih godina u Crnoj Gori nema aktivnih rudnika glina, niti proizvodnje opekarskih građevinskih materijala.

Cementni laporac

Proizvodnja cementa u Crnoj Gori jedino se odvijala u Pljevljima, u periodu 1976-1988. godine. Osnovnu sirovinu za ovu fabriku činio je laporac iz krovine uglja ležišta "Potrlica".

Ležište cementnog laporca, heterogenog sastava, dokazano je u lokalnosti Gradina kod Spuža, kao i u Donjoj Klezni kod Ulcinja.

MINERALNE SIROVINE CRNE GORE

Nemetalične mineralne sirovine

Bijeli boksiti

Bijeli boksiti su rijetka mineralna sirovina, koji se, osim u Crnoj Gori javljaju u Francuskoj i Kini.

U njihovom sastavu miješaju se minerali glina (najviše kaolinit), sa hidroksidima aluminijuma (bemit, rijetko hidrargilit) i gvožđem (hematit, getit).

U Crnoj Gori je otkriveno preko 100 nalazišta (ležišta i pojava) ove mineralne sirovine u Zapadnoj Crnoj Gori, na prostoru površine od oko 1.000 km² – između Nikšića, Čeva, Dragalja, rijeke Trebišnjice i planine Golije (vidi sl. 5.2).

Dolomit

Dolomit je, isto kao i krečnjak, mineralni resurs sa ogromnim potencijalom u Crnoj Gori. Nažalost, do sada nije riješeno pitanje industrijske upotrebe dolomita.

Istraživanjima su u Crnoj Gori do sada dokazana svega četiri ležišta dolomita: ležište Virpazar, Vranjina, Šume kod Gornjeg Polja i Bršno kod Nikšića.

Barit

Nalazišta barita su koncentrisana u rudnom rejonu Kovač planine, na krajnjem sjeverozapadu Crne Gore, na prostoru Potkovača, Plakala, Plani i Arslanovine. Eksploatacija barita iz Potkovača vršena je u periodu 1948-1956. godine.

MINERALNE SIROVINE CRNE GORE

Nemetalične mineralne sirovine

Bentonit

Najznačajnija nalazišta bentonita otkrivena su u primorskom dijelu Crne Gore, lokalnost Bijelo polje iznad Petrovca n/m, a u središnjem dijelu Crne Gore, u Donjoj Bukovici kod Šavnika.

Kvarcni pijesak

Na prostoru Crne Gore ležišta kvarcnih pjeskova su jedino otkrivena u miocenskim sedimentima okoline Ulcinja (lokalnosti: Zoganje, Škaret i Zekova šuma). Do sada nije eksploatisan kvarcni pijesak iz ovih ležišta.

Rožnaci

Na sjevernoj padini brda Vrmac, nalazi se ležište rožnaca, pod nazivom **Vrdola**, udaljeno oko 3 km prema sjeveroistoku od Tivta. Izgrađeno je od pločastih i tankoslojevitih jursko-krednih rožnaca, silicioznih glinaca, silifikovanih krečnjaka, kalkarenita i dr.

Silikatni pijesak, dobijen preradom ravnog rožnaca, može se koristiti u staklarskoj i vatrostalnoj industriji, za dobijanje abraziva, u građevinarstvu i hemijskoj industriji.

Morska so

Proizvodnja soli iz morske vode u Crnoj Gori vršila se u solani "Bajo Sekulić" u Ulcinju. Morska voda sadrži različita rastvorena jedinjenja od koje se dobija morska so, NaCl, jedinjenje sastavljeno od gasovitog hlorida (60%) i metala natrijuma (40%). Proizvodnja se odvija prirodnim (solarnim) i industrijskim (termokompresionim) uparavanjem. Prirodna so sadrži 92 do 95% NaCl, a industrijska oko 97% NaCl.

MINERALNE SIROVINE CRNE GORE

Energetske mineralne sirovine

Ugalj

Ekonomski interesantna nalazišta uglja u Crnoj Gori nalaze se u jezerskim neogenim basenima, poznatim kao **Pljevaljski i Beranski ugljonosni baseni** (slika 5.1).

U prvom basenu ugalj pripada mekim mrkim ugljevima, na prelazu ka tvrdim, tzv. **mrkolignit**, dok se u drugom nalazi tvrdi mat mrki ugalj – ili **mrki ugalj**.

Pljevaljski basen u užem smislu obuhvata revire (ležišta): Potrlica, zatim Kalušići, Komini, Grevo i Rabitlje. Pljevaljskom području pripadaju i ugljonosni baseni: Ljuće-Šumani, Mataruge, Otilovići i Bakrenjače, Glisnica i Maoče.

Eksploatacija se vrši iz ležišta potrlica a ugalj se koristi za potrebe TE “Pljevlja” i manjem obimu za široku potrošnju.

U **Beranskom basenu** izdvojeno je više ležišta: Budimlja, Petnjik, Zagorje i Berane.

Ovom basenu takođe pripada i Polički basen sa ugljem.

Ugalj iz ležišta Petnjik se eksploatiše jamskim putem, ali njegova složena tektonska građa znatno otežava mogućnost primjene masovnih metoda otkopavanja.

MINERALNE SIROVINE CRNE GORE

Energetske mineralne sirovine

Ugljovodonici - nafta i gas

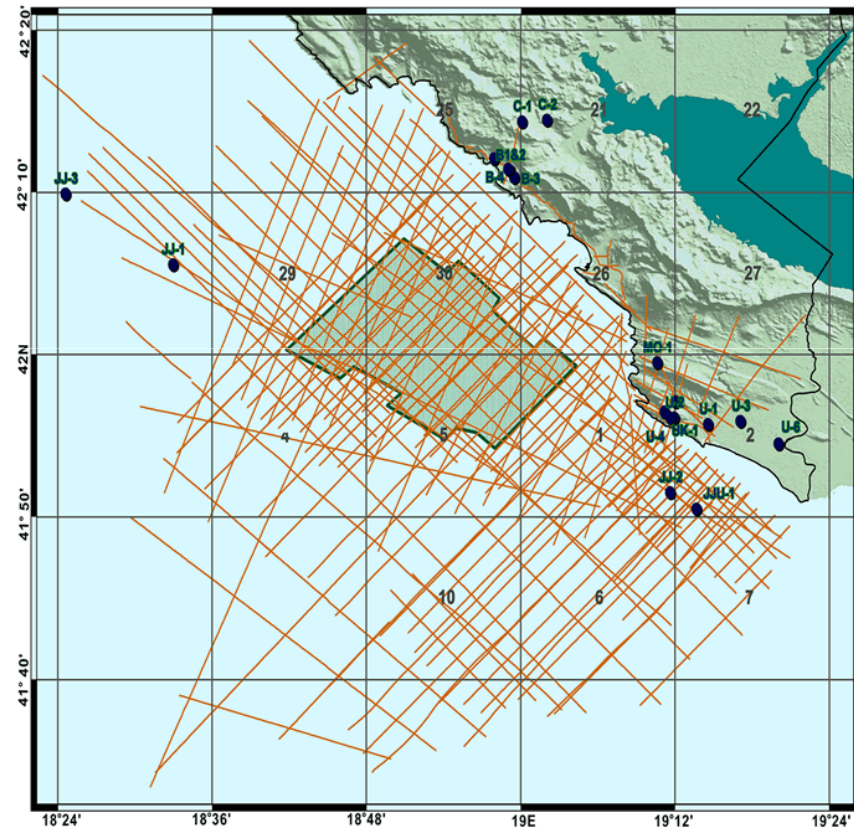
Istraživanja nafte i gasa na kopnu Crne Gore započela su 1949. godine, a na podmorju 1970. godine.

Do sada je na kopnu izvedeno 17, a na podmorju su urađene 4 duboke istražne bušotine.

Na podmorju Crne Gore, pored pomenutih istražnih bušotina, urađena su i rade se obimna geofička istraživanja.

Rezultati dosadašnjih istraživanja, na kopnu i u podmorju, pokazuju da su na ovom prostoru, objektivno postojali uslovi za formiranje ležišta ugljovodonika.

Izvor: EMODnet projekat, Zavod za geološka istraživanja, Podgorica



Prostorni raspored geofizičkih istraživanja (2D i 3D seizmika), i istražnih bušotina u podmorju i primorju Crne Gore