

Nekaj razvojev zgornjepermskih plasti zahodno od Škofje Loke

Some developments of Upper Permian beds in the area west of Škofja Loka (Western Slovenia)

Matevž DEMŠAR & Stevo DOZET

Geološki zavod Slovenije, Dimičeva 14, 1000 Ljubljana

Ključne besede: stratigrafija, zgornji perm, okolje nastanka, Škofjeloško hribovje, zahodne Posavske gube, Slovenija

Key-words: Stratigraphy, Upper Permian, environment, Škofja Loka hills, Western Sava Folds, Slovenia

Kratka vsebina

Članek obravnava tri profile zgornjepermskih plasti na območju škofjeloškega ozemlja. Na zahodnem pobočju Križne gore imamo apnenčevo-dolomitni razvoj zgornjepermske serije. Apnenčevo dolomitni razvoj je razgaljen še na območju vasi Planica pri Čepuljah. Najbolj popoln razvoj zgornjega perma pa sledimo v dolini Zadnje Smoleve.

Abstract

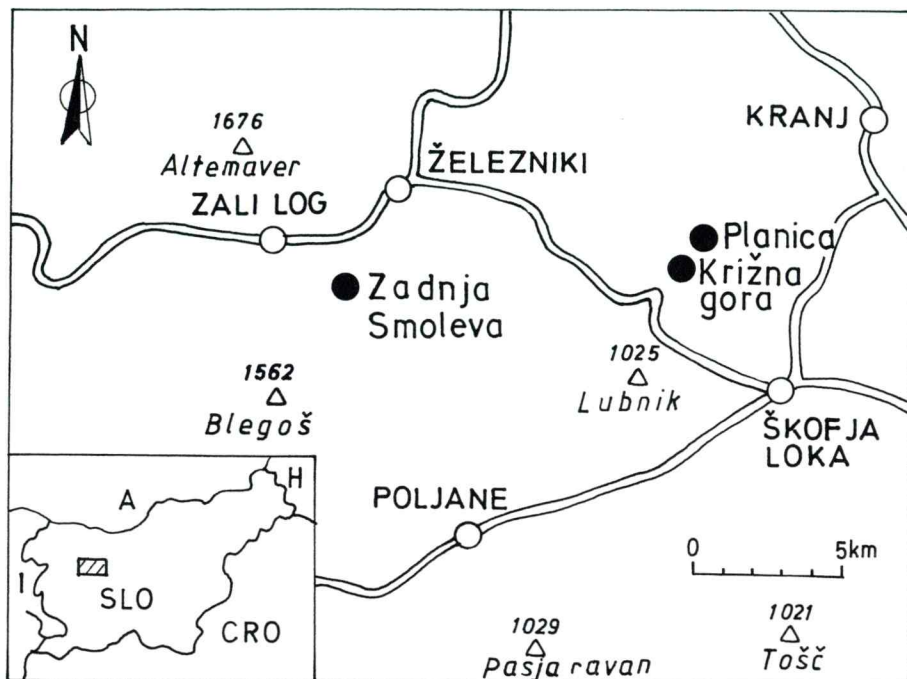
The article deals with three cross-sections of the Upper Permian beds in the area west of Škofja Loka. On the western slope of the Križna gora there is a limestone-dolomite development of the Upper Permian series. The limestone-dolomite development is exposed in the village Planica area at Čepulje as well. However, the most complete development of the Upper Permian can be followed in the Zadnja Smoleva valley.

Uvod

V pričujočem članku litološko razčlenjujemo in opisujemo posamezne člene zgornjepermskega sedimentnega zaporedja. Litostratigrafska razčlenitev in opis litoloških členov temeljita na podatkih, ki sva jih avtorja tega članka zbrala pri geološkem kartiranju za osnovni geološki karti v merilu 1:100 000 in 1:50 000 ter pri stratimetrijskem profiliranju. Za litostratigrafsko razčlenjevanje, primerjavo in interpretacijo okolja nastanka so detajlno raziskani trije profili v dolini Zadnje Smoleve, na Križni gori ter na območju Planice južnovzhodno od Čepulj (Sl. 1). V geografskem pogledu pripada to

ozemlje zelo razgibanemu reliefu Škofjeloškega hribovja, v geotektonskem pa zahodnim Posavskim gubam z zapleteno strukturno zgradbo.

Zahodne Posavske gube so raziskovali številni geologi in znanstveniki. Zgornjepermske plasti so v tem delu Slovenije med prvimi obravnavali Kossmat (1898, 1903, 1910), Kossmat in Diener (1910) ter Heritsch (1934). Razvoj zgornjega perma v Loških in Polhograjskih hribih je zelo natančno raziskal in opisal Ramovš (1958a,b). Geološka zgradba obravnavanega ozemlja je najbolj vsestransko in regionalno raziskana, prikazana in opisana v materialih regionalnega geološkega kartiranja za Osnovno



Sl. 1. Položajna skica raziskanih geoloških presekov
Fig. 1. Location sketch map of the study cross-sections

geološko karto SFRJ na listu Kranj 1:100 000 avtorjev Grada in Ferjančiča (1974, 1976). V zgornjevermskem zaporedju sta razlikovala več razvojev, ki se po njunem mnenju lateralno nadomeščajo. Litološki razvoj in geokemične značilnosti zgornjevermskih plasti na žirovskem ozemlju sta opisala Grad in Ogorelec (1980).

Buser in sodelavci (1986) so opisali stratigrafske, paleontološke in sedimentološke značilnosti zgornjevermskih plasti na ozemlju Slovenije. V južnih Karavankah in v osrednji Sloveniji prehajajo srednjevermske plasti. Zahodno od Ljubljane je v zgornjem permu nastala Žažarska formacija. V Karavankah in v Posavskih gubah (vzhodno od Ljubljane) so zgornjevermske plasti razvite v Karavanški formaciji.

Mikropaleontološke analize je opravila Ljudmila Šribarjeva. Karbonatne kamnine

so razvrščene po Folkovi (1959) in Dunhamovi (1962) klasifikaciji.

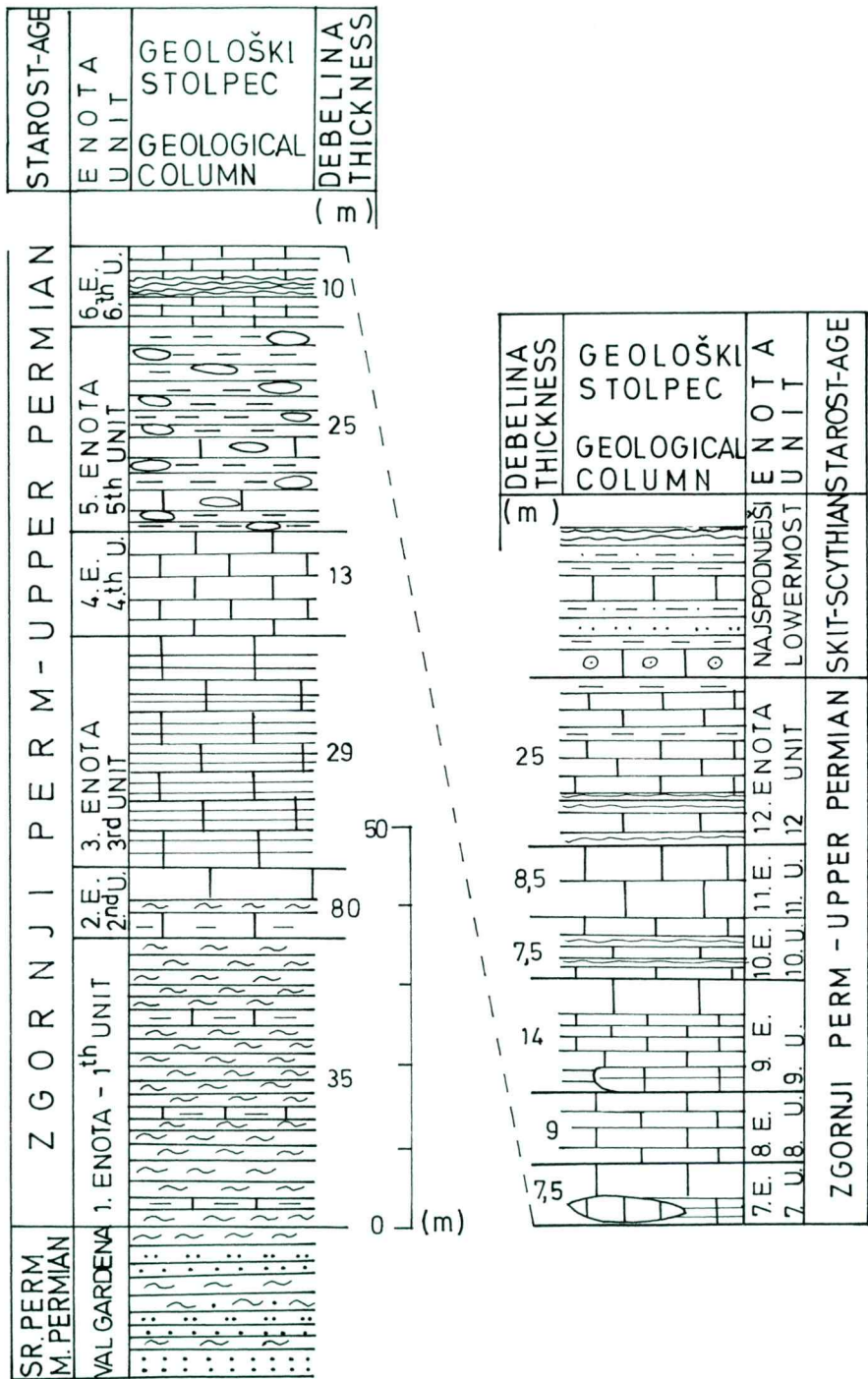
Stratigrafija

Kljub temu, da so zgornjevermske plasti pretežno karbonatno razvite, imajo le-te sorazmerno pestro sestavo.

Profil Zadnja Smoleva

V dolini Zadnje Smoleve je v dolžini dobrega pol kilometra razgaljena okrog 190 m debela skladovnica temno sivih do črnih apnencev, lapornih apnencev, laporovcev, glinavcev in skrilavcev (Sl. 2), ki vpadajo v smeri proti jugozahodu pod kotom 25°, leže pa konkordantno na sivkasto rdečem glinastem gródenskem skrilavcu, ki bočno in

Z A D N J A S M O L E V A



Sl. 2. Geološki stolpec zgornjeperskih plasti v profilu Zadnja Smoleva
Fig. 2. Geologic column of the Upper Permian beds in the cross-section Zadnja Smoleva

navzgor prehaja v opekasto in sivkasto rdeč meljevec.

Našteto zaporedje sedimentov zgornjega perma smo litološko in po superpoziciji od najstarejšega do najmlajšega razdelili na dvanajst litostratigrafskih enot in sicer:

1. Ploščasti glinavec, laporni apnenec, apnenec. Konkordantno na sivkasto rdečih grōdenskih plasteh leži 35 metrov debela skladovnica sivkasto črnega do črnega ploščastega in skrilavega glinavca z olivno sivo patino ter črnega ploščastega (5-10 cm) lapornega in mikritnega apnenca (mudstone). Naštete kamnine se med seboj menjavajo, prevladuje pa glinavec.

2. Plastnati apnenec, glinavec in skrilavec. Nad bazalno enoto zgornjepermskega glineno karbonatnega zaporedja sedimentov leži brez vidnih znakov prekinitve sedimentacije 8,5 metrov debela skladovnica pretežno plastnatega (10-30 cm) in le tu in tam ploščastega (5-10 cm) sivkasto črnega mikritnega (mudstone) in v najspodnjem delu lapornega apnenca z različno debelimi vložki sivkasto črnega in črnega glinavca in skrilavca (Tab.1., sl.1). V opisanem litološkem intervalu prevladuje plastnati apnenec.

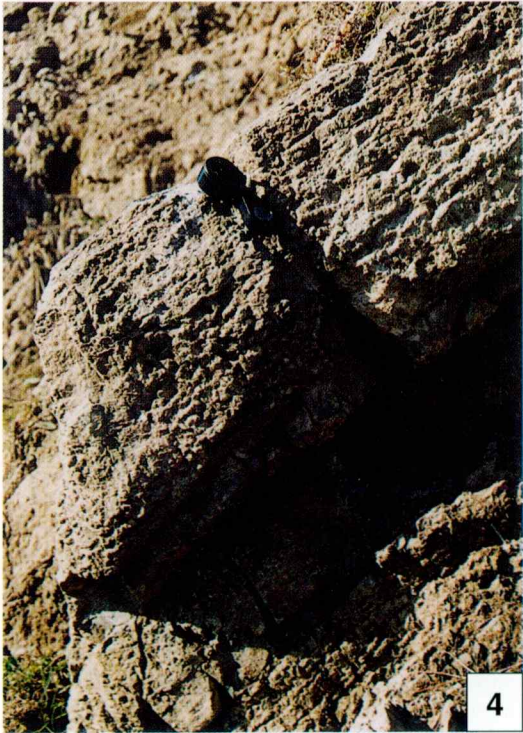
3. Zelo skrilav apnenec, apnenčev laporovec, laporni glinavec. Navzgor sledi zelo zanimiva tretja enota, v spodnjem delu (7,5 m) sestavljena iz tankoplastnatega (10-20 cm) črnega izredno skrilavega mikritnega lapornega apnenca (mudstone), ki razpada v mm in cm debele pole ter črn apnenčev laporovec in skrilav laporni glinavec. V srednjem delu obravnavanega litološkega intervala je tankoploščast (1-2 cm) črn do sivkasto črn zelo skrilav apnenec. Zgornji del skladovnice tretje enote gradi izredno skrilav ("metamorfiziran") apnenec. Skupna debelina tretje enote znaša 23,5 metrov.

4. Ploščasti apnenec. Nad enoto močno skrilavih kamnin leži črn ploščast (0,5-5 cm, izjemoma 10 cm) mikriten (mudstone) do zelo drobnnozrnati (pelmikriten) tektonsko nagubani apnenec (Tab.1 , sl. 2). Debelina opisanega ploščastega apnenca znaša 13 metrov.

5. Glineno-laporno apnenčeve plasti z očesno in protasto teksturo. Navzgor sledi zelo zanimiva enota glineno-laporno apnenčevih plasti s teksturami protastega in očesnega gnajsa (Tab.1 , sl. 3). V spodnjem delu tega litološkega intervala (11 m) je črn apnenčev skrilav laporovec z redkimi inter-

Tabla 1 – Plate 1

1. Plastnati in ploščasti apnenec in glinavec druge litostratigrafske enote v profilu Zadnja Smoleva
Platy and bedded limestone and claystone of the second lithostratigraphic unit in the Zadnja Smoleva cross-section
2. Tektonsko nagubani ploščasti mikritni (mudstone) in zelo drobnnozrnati apnenec četrte litostratigrafske enote v profilu Zadnja Smoleva
Tectonically folded platy micritic (mudstone) and very fine-grained limestone of the fourth lithostratigraphic unit in the Zadnja Smoleva cross-section
3. Detajl glineno-laporno-apnenčevih plasti z očesno teksturo (Zadnja Smoleva)
Detail of the clayey-marly-limy beds with eyed-structure (Zadnja Smoleva)
4. Ploščasti in plastnati laminirani dolomit šeste litostratigrafske enote zgornjepermskih plasti v profilu Planica pri Čepuljah
Platy and bedded laminated dolomite of the sixth lithostratigraphic unit of the Upper Permian beds in the Planica at Čepulje cross-section



kalacijami črnega mikritnega apnenca (mudstone) in drobnimi lečami belega kalcita, kar daje kamnini očesno teksturo. V zgornjem delu obravnavanega litološkega intervala (14 m) sta temno siv zelo tanko ploščast in močno skrilav glinavec ter siv apnenčev laporovec z bolj ali manj številnimi belimi do svetlo zelenkasto sivimi vmesnimi zelo tankimi plastmi (0,5 – 1 cm) in konkrecijami kalcita. Skupna debelina pete enote kamnin z očesno teksturo znaša 25 metrov.

6. Ploščasti skrilavi apnenec. Konkordantno in brez prekinitve sedimentacije leži na glineno-laporno-apnenčevem zaporedju črn ploščast (2–5 cm, izjemoma 10 cm) skrilav apnenec (mudstone). V srednjem delu obravnavanega litološkega intervala je leča sivkasto zelenega skrilavca. Debelina opisane paketa ploščastih apnenec znaša 10 metrov.

7. Debeloplastnati žilnati apnenec. Ploščasti apnenec sedme enote prehaja navzgor v debeloplastnat (20 cm do 90 cm) sivkasto črn zrnat apnenec (wackestone) z 20 cm do 120 cm debelimi vložki tankoploščastega skrilavega mikritnega apnenca (mudstone). Apnenec je prepreden z belimi kalcitnimi žilami. Debelina sedme enote znaša okoli 7,5 metrov.

8. Ploščasti apnenec. Osmena enota obsega temno siv do črn ploščast (1–8 cm) zelo drobnnozrnat apnenec (mudstone). Po strukturi pripada pelmikritu, debela pa je 9 metrov.

9. Plastnati in ploščasti apnenec. V spodnjem delu (6 m) obravnavane enote je zelo skrilav črn apnenec z 1,5 m dolgimi in 10 cm debelimi lečami črnega drobnnozrnatega apnenca, v zgornjem delu (8 m) pa je sivkasto črn plastnat in ploščast sparitni apnenec (packstone). Skupna debelina apnenca znaša 14 m.

10. Skrilavi in ploščasti apnenec. Deseto enoto sestavlja skrilav in ploščast (0,5–5 cm) temno siv do sivkasto črn apnenec (mudstone), v katerem nišmo našli fosilov. Po strukturi pripada pelmikritu. Skrilavi in ploščasti apnenec desete enote je debel 7,5 metrov.

11. Plastnati apnenec. Ta enota je sestavljena iz sivkasto črnega plastnatega (15–30 cm) mikritnega apnenca (mudstone) z večinoma slabo ohranjenimi organskimi ostanki (krinoidi, ostrakodi, alge). V rekristalizirani mikritni osnovi so najbolj številne alge *Gymnocodium bellerophonis* (Rothpletz) in *Ver-*

miporella nipponica Endo ter nekoliko manj ploščice ehinodermov in lupine mehkužcev. Po algah sklepamo na starost zgornjega perma. Debelina člena znaša 8,5 metra.

12. Ploščasti apnenec in temno sivi apnenčev laporovec. Zgornjepermsko skladovnico v profilu v Zadnji Smolevi zaključuje črn ploščast (3–10 cm) drobnnozrnat apnenec (wackestone). V srednjem delu skladovnice je sivkasto črn, do črn ploščast in tankoplastnat (5–15 cm) drobnnozrnat apnenec (wackestone), v zgornjem delu pa je črn ploščast (3–10) cm drobnnozrnat apnenec z vložki črnega skrilavega apnenca in apnenčevega laporovca. Debelina dvanajstega člena je 25 metrov.

Nad ploščastimi črnimi apneneci leži horizont srednje sivega oolitnega in zrnatega apnenca ter rjavkasto sivega sljudnega meljevca, peščenjaka in skrilavca. Zaporedje kamnin, ki prične z oosparitnim apnencem uvrščamo po analogiji (Tesero) že v najspodnjejši del skitske serije.

Profil Planica pri Čepuljah

Ob cesti Čepulje-Lavtarski vrh-Planica je na območju vasi Planica lepo razkrit presek srednje in zgornjepermških plasti (Sl. 3, 4). Na pretežno rdečih klastičnih kamninah, ki smo jih po litoloških značilnostih in po analogiji s klasičnim razvojem Grödenske formacije prišteli k srednjemu permu, leži zaporedje sedimentov, ki jih zaznamuje temna barva, v njihovi sestavi pa prevladujejo karbonatne kamnine. Po stratigrafski legi in fosilni vsebini pripadajo zgornjemu permu. Litostatigrafsko je zgornjepermsko zaporedje v profilu Planica razdeljeno v sedem členov. Dva člena sta apnenčeva, trije dolomitni, prvi in četrti člen pa sestavljata dolomit in apnenec. Zgornjepermška skladovnica v profilu Planica je debela 80 metrov.

1. Biomikritni apnenec in dolomit. Prvi člen obravnavanega zgornjepermškega zaporedja sestavljata sivkasto črn do črn ploščast in plastnat (5–45 cm) algin biomikritni apnenec z vložki mikritnega apnenca ter sivkasto črnega dolomita. Dolomit je debelo-zrnat in je sodeč po debeli zrnavosti nastal pri pozni dolomitizaciji apnenca. Apnenec vsebuje precej številne preseke in drobce alg iz vrste *Vermiporella nipponica* Endo. Mikrofosilni ostanki dokazujejo zgornjeperm-

sko starost bazalnega apnenca in dolomita, ki ležita navidezno konkordantno na sivkasto rdečem grödenskem kremenovem peščenjaku. Grödenske in zgornjepermske plasti vpadajo pod kotom 47° proti vzhodu. Debelina bazalnega apnenca in dolomita je 10 metrov.

2. Ploščasti in plastnati dolomit. Drugi člen predstavlja rjavkasto do olivno siv, če je svež pa temno siv do sivkasto črn ploščat in plastnat drobnozrnat dolomit. Kontakti med plastmi so najpogostejše ravni do rahlo valoviti. Ponekod so v dolomitu ohranjeni sledovi laminiranosti. Temna barva prihaja od organskih in glinenih primesi. Kamnina ima peščen otip. Debelina posameznih plasti se giblje od 5 cm do 20 cm, debelina obravnavane dolomitne skladovnice pa znaša 15 metrov.

3. Ploščasti apnenec. Tretjemu členu zgornjepermskega zaporedja na območju vasi Planica pripada 9 metrov debel paket črnega in temno sivega, ko je preperel rjavo sivega ploščatega lapornega apnenca, ki vsebuje slabo ohranjene organske ostanke krinoidov, ostrakodov ter močno prekristalizirane ostanke zgornjepermske alge *Vermiporella nipponica* Endo.

4. Dolomitizirani apnenec, laporni apnenec, apnenčev dolomit. Za četrti člen je poleg sestave najbolj značilna različna stopnja dolomitizacije prvotnega sivkasto črnega lapornega apnenca, tako da v tem intervalu zgornjepermske skladovnice opazujemo menjavanje lapornega apnenca z rjavkasto, olivno in temno sivim dolomitiziranim apnencem in apnenčevim dolomitom. Dolomitizacija apnenca nastopa v obliki številnih dolomitnih romboedrov. Debelina četrtega člena zgornjepermskih plasti v profilu Planica znaša 16 metrov.

5. Biosparitni apnenec. Peti člen najbolj karakterizira sivkasto črn do temno siv plastnat (10-35 cm) biosparitni apnenec s številnimi preseki polža *Bellerophon* sp. ter alg *Vermiporella nipponica* Endo, *Mizzia* sp. in *Gymnocodium* sp. Po fosilnih ostankih lahko uvrstimo ta apnenec v zgornji perm. V zgornjem delu petega člena je ploščast (1,5-8 cm) drobnozrnat sivkasto črn in temno siv apnenec. Debelina tega člena je 12 metrov.

6. Laminirani dolomit. Konkordantno brez znakov prekinitivne sedimentacije leži nad biosparitnim apnencem siv, temno siv in sivkasto črn ploščast (3-10 cm) in tankoplastnat

(10-20 cm) drobnozrnat dolomit (Tab.1, sl. 4) z izrazito laminiranostjo. Dolomit je precej luknjičav, debel pa je 8 metrov.

7. Satasti dolomit. Zgornjepermsko skladovnico v profilu Planica zaključuje 10 metrov debel člen plastnatega (10-25 cm) blede rjavkasto sivega do temno sivega dolomita s satasto teksturo.

Konkordantno na njem leže plastnat rumenkasto siv peščen dolomit z navzkrižno laminiranostjo ter oranžno sivo rjavi peščeni dolomitni lapor, meljevec in peščenjak z veliko sljude, ki pripadajo že skitu.

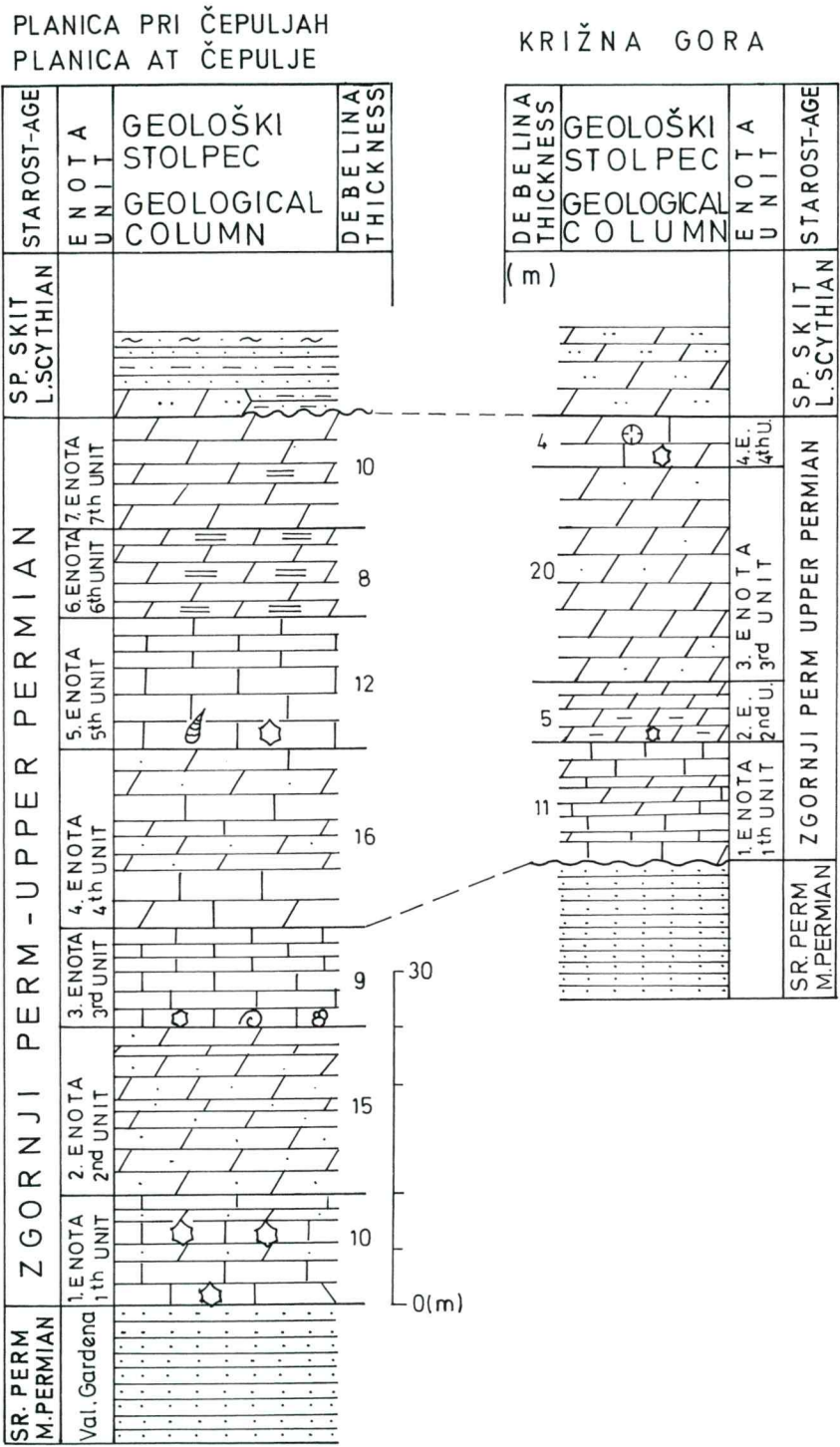
Profil Križna gora

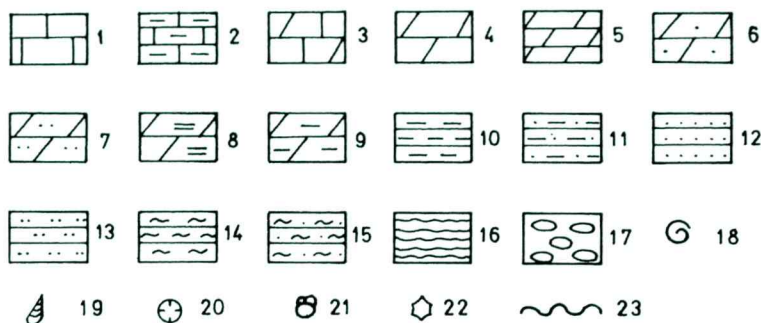
Profil poteka v smeri približno sever-jug po zahodnem pobočju Križne gore ob gozdni poti, ki pričenja pri kmetiji Mlinar v Sredniški grapi in konča jugovzhodno od Praprotna ob glavni cesti Škofja Loka-Selca. Ob omenjeni gozdni poti so v smeri od severa proti jugu lepo razgaljene permokarbonske, grödenske, zgornjepermske, skitske, anizijske, ladinjske in cordevolske plasti. V obravnavanem profilu so zgornjepermske plasti razdeljene v štiri člene (Sl.3), njihova skupna debelina pa znaša 40 metrov.

V profilu Križna gora (Sl. 3, 4) leže zgornjepermske plasti rahlo diskordantno na grödenskem blede zelenem in skrilavem, sljudnem kremenovem peščenjaku in meljevcu. Tako zgornjepermske kot grödenske plasti vpadajo proti jugu pod kotom 45°.

1. Dolomitizirani apnenec. Prvi člen zgornjepermskega sedimentnega zaporedja sestoji iz sivkasto črnega ploščatega in tankoplastnatega (5-15cm), drobnozrnatega, bolj ali manj dolomitiziranega apnenca. Kamnina je ponavadi tako močno prekristalizirana, da so organski ostanki v njej zelo slabo ohranjeni, pripadajo pa krinoidom, ostrakodom, algam (verjetno algi *Vermiporella nipponica* Endo) in foraminiferam (verjetno *Glomospira* sp.). Debelina bazalnega zgornjepermskega člena je ocenjena na 11 metrov.

2. Apnenčev dolomit. Drugi člen zgornjepermskega litološkega stolpca je zgrajen iz temno sivega do sivkasto črnega ploščatega (5-15 cm), srednje in drobnozrnatega, luknjičavega, bolj ali manj apnenčevega dolomita. Apnenčev dolomit vsebuje številne preseke in ostanke alg, ki v glavnem pripadajo vrsti *Vermiporella nipponica* Endo. Po strukturi





L E G E N D A

1 – Plastnat apnenec, 2 – ploščast laporni apnenec, 3 – dolomitiziran apnenec, 4 – plastnat dolomit, 5 – ploščast dolomit, 6 – zrnati dolomit, 7 – peščen dolomit, 8 – laminiran dolomit, 9 – laporni dolomit, 10 – laporovec, 11 – peščen laporovec, 12 – peščenjak, 13 – meljevec, 14 – glinavec, 15 – peščen glinavec, 16 – skrilav glinavec, skrilavec, 17 – očesna tekstura, 18 – makrofavna, 19 – polži, 20 – korale, 21 – mikrofavna, 22 – mikroflora, 23 – diskordanca

L E G E N D

1 – Bedded limestone, 2 – platy marly limestone, 3 – dolomitized limestone, 4 – bedded dolomite, 5 – platy dolomite, 6 – grained dolomite, 7 – sandy dolomite, 8 – laminated dolomite, 9 – marly dolomite, 10 – marl, 11 – sandy marl, 12 – sandstone, 13 – siltstone, 14 – claystone, 15 – sandy claystone, 16 – shaly claystone, shale, 17 – eyed-structure, 18 – macro fauna, 19 – gastropods, 20 – corals, 21 – micro fauna, 22 – micro flora, 23 – discordance

Sl. 4. Legenda k sl. 2 i 3

Fig. 4. Legend to Figs. 2 and 3

pripada opisani dolomit biosparitnemu dolomitu (biodolosparit). Debelina apnenčevega dolomita znaša vsega 5 metrov.

3. Plastnati dolomit. Tretji člen zgornjevermskega karbonatnega zaporedja sestoji iz plastnatega temno sivega drobnazrnatega dolomita. Plasti dolomita so debele 10 cm do 30 cm. Površine ploskev so ravne do valovite. Dolomit se kroji paralelepipedsko, debelina člena pa znaša 20 metrov.

4. Plastnati dolomitni apnenec in apnenčev dolomit. Zgornjevermsko skladovnico na Križni gori zaključujeta sivkasto črn, če je preperel temno rjavkasto siv, debelozrnat (kristalast), plastnat (15–40 cm), močno dolomitiziran apnenec in apnenčev dolomit. Obe kamnini sta izredno močno prekristaljeni, tako da so organski ostanki v njih zelo težko prepoznavni. Razločljivi so le ostanki alg, ki pripadajo verjetno vrsti *Vermiporella nipponica* Endo in ostanki krinoidov. Blizu kontakta s skitskim dolomitom se v temno rjavkasto sivem dolomitu pojavljajo ovalni in

okrogli preseki zapolnjeni z belim kalcitom, ki spominjajo na preseke koral iz rodu *Wagenophyllum indicum* Waagen et Wentzel.

Diskusija in primerjava

Raziskave so pokazale, da so zgornjevermske plasti na ozemlju zahodno od Škofje Loke razvite povsod karbonatno. Sestojijo iz dolomita in apnenca. Podrejeno so prisotni laporovci in glinavci. Ponekod gre izključno za apnenčev ali dolomitni razvoj, najpogostejše pa se horizonti apnenca in dolomita med seboj menjavajo. Drugod je stopnja dolomitizacije tako različna, da opazujemo menjavanje različnih karbonatnih kamnin tudi znotraj posameznih horizontov oziroma paketov. Le v spodnjem delu profila Zadnja Smoleva prevladujejo v sestavi glinavci in laporovci nad apnenecem. Zgornjevermski karbonati leže konkordantno ali diskordantno na pisanih klastitih Grödenske forma-

cije, konkordantno na njih pa leže skitske kamnine. Debelina zgornjepermskega sedimentnega zaporedja je od profila do profila različna. Največja debelina je izmerjena v profilu Zgornja Smoleva, najmanjša pa v profilu Križna gora. Očividno je, da na obravnavanem ozemlju debelina zgornjepermske skladovnice v smeri NW-SE pada.

Pri kamninah zgornjega perma na raziskovanem ozemlju prevladuje sivkasto črna barva. Po barvi se zgornjepermska serija ostro loči od spodaj ležeče srednjepermske, ki je pretežno sivkasto rdeča, in zgoraj ležeče skitske, kjer prevladujejo rumeno, olivno in oranžno sivi toni. Po strukturi je zgornjepermski apnenec najpogostejše mikriten, biomikriten ali biospariten. V profilu Zadnje Smoleve ga odlikuje izredna skrilavost. Po drugi strani je ta apnenec na nek način spremenjen ("metamorfiziran") zaradi poznejše tektonizacije. Apnenec je včasih laminiran. Laminiranost nastopa zaradi različne zrna-vosti kamnine.

Zgornjepermski dolomit pripada po strukturi večinoma dolosparitu in dolointrasparitu ponekod pa dolomikritu. Dolomit je po strukturi sodeč ponekod najverjetneje kasnodigenetski, v pretežnem delu litološkega stolpca pa zgodnjediagenetskega nastanka. Mestoma se pojavlja tudi dolomit s satasto teksturo.

Med profili je po sestavi in drugih značilnostih najbolj zanimiv profil Zadnje Smoleve. Po našem mnenju je najbolj primerljiv s klasičnim razvojem t.j. z zgornjepermsko Belerofonsko formacijo v italijanskem delu Južnih Alp (Bosellini & Hardie, 1973) oziroma v južnih Dolomitih. Zgornji del zgornjepermskega karbonatnega zaporedja odgovarja po sestavi in debelini faciji Badiota, spodnji del omenjenega zaporedja sedimentov (glinavci, laporji, ploščast in skrilav apnenec) pa bi lahko bil ekvivalent facije Fiammazza. Tanke plasti in drobne leče ("očesa") belega kalcita so mogoče nastale z nadomeščanjem prvotnih evaporitnih mineralov. V ostalih profilih je zgornjepermska skladovnica sestavljena iz paketov apnenca in dolomita, ki se med seboj menjavata. Po debelini in litološki sestavi sodeč je v teh profilih razvita le zgornja facija Badiota. Dolomit je večinoma nastal pri kasni dolomitizaciji prvotnega apnenca, tako da je fosilna vsebina v njem večidel uničena. Ni-

kjer v preostalih profilih pa ni kamnin, ki bi kazale na razvoj spodnje klasične facije Fiammazza. Na to, da facija Fiammazza tod ni bila odložena, kaže tudi majhna debelina zgornjepermske skladovnice.

Na Križni gori je po našem mnenju ohranjena Žažarska formacija (Ramovš, 1958 a,b).

Zaključki

Na obravnavanem ozemlju, ki v geotektonskem pogledu pripada zapleteni zgradbi Posavskih gub, so zgornjepermske plasti v glavnem zgrajene iz karbonatnih kamnin. Ponekod so sestavljene izključno iz dolomita ali apnenca, ali iz paketov apnenca in dolomita, ki se med seboj menjavajo.

V raziskanih geoloških presekih leže temno sive do črne zgornjepermske kamnine konkordantno na srednjepermskih klastitih Grödenske formacije, navidežno konkordantno na njih pa leže skitske plasti. Srednjepermsko zaporedje sestoji iz pisanih (prevladuje sivkasto rdeča barva) bolj ali manj sljudnatih kremenovih peščenjakov, meljevcev, konglomeratičnih peščenjakov, redkeje konglomeratov, glinavcev in skrilavcev, skitske plasti pa pričenjajo z oolitnim (Tesero) horizontom.

Po strukturi pripada zgornjepermski apnenec mikritu, biomikritu in biosparitu. V dolini Zadnje Smoleve je apnenec najpogostejše skrilav in ima videz metamorfne kamnine, kar je najverjetneje posledica močnih sprememb zaradi tektonike in drugih dejavnikov.

Zgornjepermski dolomit je v strukturnem pogledu dolosparit, dolointrasparit ali dolomikrit. Včasih je laminiran ali kaže satasto teksturo. Po našem mnenju je dolomit nastal pri zgodnji in tudi pri kasni dolomitizaciji prvotnih predvsem zrnatih apnenecv. Dolomitizacija je bila močna zlasti v profilu Planica, kjer je prav diageneza vzrok pestrejšje sestave tamkajšnje zgornjepermske skladovnice, saj se poleg različnih tipov apnenecv in dolomitov pojavljajo tudi različno dolomitizirani apnenci in apnenčevi dolomiti. V profilu Zadnje Smoleve se poleg redkih apnenecv in dolomitov pojavljajo tudi glinavci, peščeni glinavci in laporovci. V spodnjem delu sedimentnega zaporedja klastiti prevladujejo nad karbonatnimi kamninami.

Fosilnih ostankov je v kamninah raziskanih profilov sorazmerno malo, kar je posledica močne dolomitizacije in drugih diagenetskih sprememb in močne tektonike. Med fosilnimi ostanki se v zgornjepermskih plasteh obravnavanega ozemlja najpogosteje pojavljata algi *Vermiporella nipponica* Endo in *Gymmocodium bellerophontis* (Rothpletz). Tu in tam dobimo tudi ostanke polža *Bellerophon* sp.

Zaradi naštetega in po dosedaj znanih podatkih sta profila Planica pri Čepuljah in Križna gora bolj primerljiva z razvojem Žažarske formacije (Ramovš, 1958a). Po litologiji in glede na debelino menimo, da je geološki presek v dolini Zadnje Smoleve primerljiv s klasičnim razvojem v italijanskih Južnih Alpah in Dolomitih (Bosellini & Hardie, 1973) in da verjetno pripada facijama Fiammazza in Badiota.

Zahvala

Paleontologinji Geološkega zavoda Slovenije Ljudmili Šribarjevi se zahvaljujema za določanje mikrofosilov. Ministrstvu za šolstvo, znanost in šport ter Geološkemu zavodu Slovenije se zahvaljujema za financiranje sistematičnih in detajlnih geoloških raziskav na območju zahodnih Posavskih gub.

Some Developments of Upper Permian beds in the area west of Škofja Loka (Western Slovenia)

Summary

Our geological researches have been done in the frame of regional and detailed geological mapping for the Geological map of Slovenia on the scale of S 1:100 000 and 1:50 000. The selected geological cross-sections are situated in the Škofja Loka hills.

In this article, first of all, a detailed lithostratigraphic dismembering of the Upper Permian stratigraphic sequence in the geological sections the Zadnja Smoleva valley, the Križna gora and the Planica at Čepulje have been performed (Fig. 1). The Upper Permian sedimentary succession in the Zadnja Smoleva valley (Fig. 2) is subdivided in twelve lithostratigraphic units. On the other

hand, in the geologic section of Planica at Čepulje and Lavtarski vrh (Fig. 3, 4) seven lithostratigraphic units have been found. Finally, the cross section Križna gora (Fig. 3, 4) is divided in four lithostratigraphic units.

In the considered area the Upper Permian beds are chiefly built of carbonate rocks. At some places they are composed exclusively of dolomite or limestone, and in other places of packets of dolomite and limestone alternating between themselves.

In all three examined geological sections the dark grey to black Upper Permian beds lie concordantly upon the Middle Permian Val Gardena clastic rocks consisting of variegated (greyish red colour is prevalent) more or lesser micaceous quartz sandstones, siltstones and conglomeratic sandstones, and rarely from conglomerates, claystones and shales.

For the Upper Permian rocks is characteristic dark to black colour. Respecting the very dark colour these rocks could be easily separated from the underlying variegated Val Gardena rocks.

According to structure the Upper Permian limestone belongs to micrite, biomicrite and biosparite. In the Zadnja Smoleva valley the limestone is for the most part shaly having an appearance of a metamorphic rock, what is most probably a consequence of strong tectonic activity.

According to structure the Upper Permian dolomite is dolosparite, dolointrasparite and dolomicrite. Occasionally, it is laminated and due to substitution very changed showing a cellular texture.

From the geotectonic point of view the study area belongs to the Western Sava folds, characterized by very complex and complicated geological structure.

The fossil remains are in the rocks of examined geologic sections relatively rare, what is a consequence of strong dolomitization and other diagenetic changes, as well as strong tectonics. The most frequent fossil remains in the Upper Permian sedimentary rocks of the study area are fragments of the algae species *Vermiporella nipponica* Endo and *Gymmocodium bellerophontis* (Rothpletz). Occasionally, in the carbonate rocks remains of the gastropod *Bellerophon* sp. and very probably of the coral genus *Waagenophyllum* sp. are present. The described

Upper Permian succession of sediments passes upwards normally to the overlying Scythian beds, which starts with the oolitic limestone (Tesero horizon – Bosellini & Hardie, 1973). Due to these facts and according to up present known data, in our opinion, the Planica at Čepulje and Križna gora geologic sections are in some way comparable with the development of Žažar formation (Ramovš, 1958a). According to lithology and considering the thickness the Zadnja Smoleva cross-section is more comparable with the classic development in the Italian Southern Alps and Dolomites (Bosellini & Hardie, 1973) belonging probably to the Fiamazza and Badiota facies.

Literatura – References

- Bosellini, A. & Hardie, L. A. 1973: Depositional theme of a marginal marine evaporite. – *Sedimentology*, 20, 5-28, Oxford.
- Buser, S., Grad, K., Ogorelec, B., Ramovš, A. & Šribar, Lj. 1986: Stratigraphical, paleontological and sedimentological characteristics of Upper Permian beds in Slovenia, NW Yugoslavia. – *Mem. Soc. Geol. It.*, 34, 195-210, Roma.
- Dunham, R. J. 1962: Classification of carbonate rocks according to depositional texture. – *Mem. Amer. Assoc. Petrol. Geol.* 1, 108-121, Tulsa.
- Folk, R. L. 1959: Practical petrographic classification of limestones. – *Amer. Ass. Petrol. Geol. Bull.* 43, 1, 1-38, Tulsa.
- Grad, K. & Ferjančič, L. 1974: Osnovna geološka karta SFRJ, list Kranj 1:100 000. – Zvezni geološki zavod, Beograd.
- Grad, K. & Ferjančič, L. 1976: Tolmač za list Kranj L 33-65. – Osnovna geološka karta SFRJ, 1:100 000. – Zvezni geološki zavod, 70 pp., Beograd.
- Grad, K. & Ogorelec, B. 1980: Zgornjep permske, skitske in anizične kamenine na žirovskem ozemlju. – *Geologija*, 23/ 2, 189-220, Ljubljana.
- Heritsch, F. 1934: Die Oberpermische Fauna von Žažar und Vrzenec in den Savefalten. – *Vesnik Geol. inst. kr. Jugoslavije*, 3, 1, Beograd.
- Kossmat, F. 1898: Die Triasbildungen der Umgebung von Idria und Gereuth. – *Verh. Geol. R.-A.*, 86-103, Wien.
- Kossmat, F. 1903: Ueberschiebungen im Randgebiet des Leibacher Moores. – *Comptes Rendus 9, Congr. Géol. intern. de Viennes*, 509 pp., Wien.
- Kossmat, F. 1910: Erläuterung zur geologischen karte der Öster.- Unger. Monarh., SW-Gruppe, Nr. 91. Bischoflack und Idria, 104 pp., Wien.
- Kossmat, F. & Diener, C. 1910: Die Bellerophonkalke von Oberkrain und ihre Brachiopodenfauna. – *Jb. Geol. R.A.*, 60, Wien.
- Ramovš, A. 1958a: Razvoj zgornjega perma v Loških in Polhograjskih hribih. – *Razprave SAZU* 4. razr., 455-622, Ljubljana.
- Ramovš, A., 1958b: O faciesih v zgornjem permu in zgornjem permu v Sloveniji. – *Geologija*, 4, 188-190, Ljubljana.