

PRINOS POZNAVANJA GORNJOKARBONSKE FLORE GOLICE (KARAVANKE)

Takšić Antun

Pred više od 10 godina prof. Dr. F. Šuklje skupio je na jednoj svojoj ekskurziji u Planinu ispod Golice u Karavankama malenu kolekciju fosilnih biljnih ostataka i ljubezno mi je odstupio na obradu, na čemu mu izričem svoju srdačnu zahvalnost. Ta kolekcija skupljena je u gornjokarbonskim naslagama onoga kraja, i te su naslage tamog dobro razvijene i zapremaju prilično veliko horizontalno raširenje.

Apstrahirajući i ostale elemente vrlo raznolike i vrlo zanimljive geološke strukture kakovu nalazimo na južnim padinama Karavanka uopće, a napose na južnim padinama Golice, ovdje se neće zalaziti niti u detaljnije opisivanje gornjokarbonskih naslaga, jer su stratigrafski odnosi vidljivi iz postojeće Teller-ove karte, nego će se istaknuti samo ono što je najvažnije.

Ovo je nalazište sasvim novo i, kako izgleda, donekle i drukčije od sličnih nalazišta u ovom dijelu Karavanka. Već znatno ranije je iz okoline ovoga nalazišta opisana kolekcija fosilnih biljnih ostataka po D. Stur-u (5.) sa 3 lako odredljive vrste iz gornjega dijela gornjega karbona i to iz okoline Savskih Jama, dok Teller-u i pored svega truda nije uspjelo skupiti makar samo i jedan jedini biljni ostatak.

Ovdje opisani materijal potiče iz — kako je već spomenuto — mjesta Planine na aps. visini od 1.050 m na južnim padinama Golice. Naslage u kojima su ti fosilni ostaci nađeni, tipični su smeđi, vrlo tinjčasti auerniški škriljevi, vrlo dobro izražene škriljavosti. Fosilni biljni ostaci su nađeni u jednoj fosilifernoj leći i vrlo je vjerojatno, da bi se u najbližoj a i daljoj okolini ovoga mjesta mogla lako pronaći još koja slična fosiliferna leća.

Gornjokarbonske naslage ovoga kraja su nastavak karbonskih naslaga Karnijskih Alpa, a prostiru se od Dovja do Javorniškog Rovta, koji se od masiva Korenšćice (1.764 m) pruža sve do Save u obliku duge i duboke doline, tektonski predisponirane. Prođor mladokarbonskih naslaga ovoga kraja oblika je raznostraničnoga trokuta, kojemu podnicu sačinjava velika savska rasjelina, kraću stranicu linija Javornik—Savske Jame, a dulju stranicu linija Dovje—Savske Jame. Prođor mladokarbonskih naslaga ograničen je i na sjeveru, istoku i zapadu rasjelinama.

U petrografskom pogledu pružaju ove naslage vrlo zanimljivu sliku, jer osim već spomenutih škriljeva auerniške starosti veliko raširenje zauzimaju i pješčenjaci i kremeniti konglomerati, od kojih se prvi nalaze često u vrlo živahnoj alternaciji sa spomenutim škriljevima.

Spomenuti auerniški glineni škriljevi nijesu na svim mjestima jednake boje, jer dok je prevladavajuća boja smeđa, ima ih na nekim mjestima i sasvim tamnih, skoro crne boje (Dovje).

Pješčenjaci po svom mineralnom sastavu izgrađeni su skoro isključivo od zrnaca kremenca, a sadrže također i veću količinu tinjca.

Konglomerati sastavljeni su većinom od valutica kremenca, razne veličine, vrlo su tvrdi i na više se mjesta vidi kako postepeno prelaze u grubo-klastične pješčenjake i predstavljaju vrlo značajan facijes u seriji gornjokarbonskih naslaga.

U Karnijskim Alpama postoje vrlo slični sedimentacioni odnosi između auerniških škriljeva sa biljnim ostacima i kremenitih pješčenjaka i konglomerata, pa fusulinskih vapnenaca, kako je to istaknuo Geyer (6.), dakle između tvorevina limničkoga i marinskoga značaja. Za vrijeme njihove sedimentacije postojao je dakle stalan prítok terigenoga materijala, a facijelne razlike upućuju i ovdje na ritmičke oscilacije morskog dna. Jer dok su glineni škriljevi, konglomerati i pješčenjaci tvorevine obalne, fusulinski vapnenci su tvorbe dubljega mora, a alternacija njihova sa spomenutim taložinama, upućuje na živahno pomicanje obalna linije i oscilacije dna.

Kako se iz spomenute Teller-ove karte (9.) i njegove rasprave o geologiji tunela u Karavankama (8.) a i bilješke D. Stur-a (5.) vidi, u ovom području nalazimo iste stratigraf-

ske prilike, pa se i ovdje može, isto kao i u Karnijskim Alpama, nazrijevati obalno područje sa značajnim oscilacijama tokom taloženja.

U glinenim škriljevima kod Savskih Jama nastupa i nešto ugljena uložena u škriljeve, moćnosti od cca 20 cm, a vrijedi ovdje istaknuti da vrlo slične stratigrafske odnose nalazimo i u prodoru gornjokarbonskih taložina na sjevernoj strani Velebita, sa potpuno istim razvojem i sličnim oscilacijama dna, na što je upozorio prof. Salopek M. u svojoj opsežnoj i zanimljivoj raspravi (15.).

Kako u našem području nastupaju i ratendorfske naslage, možemo uzeti da je serija nasfeldskih slojeva ovdje kompletna, i u vrlo moćnom razvoju.

SPECIJALNI DIO

Pecopteris aff. arborescens Brgt.

1876: *Cyatheites arborescens* Schloth., Heer O. (4) pg. 27, T. VIII, Fig. 1.

1899: *Pecopteris arborescens* Scholth., Hofmann-Ryba (7.) Atl. T. VI, Fig 6.

Nađen nažalost samo jedan jedini primjerak, a i taj je vrlo slabo očuvan. Vidljiv je samo oblik pinula, gusto zbijenih jedne do druge, paralelnih rubova, nisu sačuvani ni medijani nerv niti lateralna nervatura.

Najbolje se podudara i veličinom i oblikom sa *P. arborescens* Brgt.; u našem nalazištu rijetka.

Alethopteris Serlii, Brgt

1836: *Alethopteris Serlii* Göppert H. R. (1.) pg. 301, T. XXI, Fig. 6, 7.

1876: *Pecopteris Serlii*, Brgt, Heer O. (4) pg. 32—33, T. XII, Fig. 8.

1899: *Alethopteris Serlii*, Brgt, Hofmann-Ryba (7.), Atl. T. VIII, Fig. 2, 3.

Listići prirasli cijelom širinom baze, isto tako srašteni i među sobom, pri vrhu tupo zaobljeni i prilično stisnuti. Sinus između pinula oštro zasječen, medijani nerv dobro izražen, od njega se odvajaju sekundarni nervi, gusti, koji se račvaju u obliku rašalja. Na istom komadu kamena nalazi se i 6 listića druge jedne vrste, koji se od opisanih razlikuju kako po obliku tako i po

duljini listića, jer su skoro dvostruko dulji od opisanih, a radi toga i vitkiji i šiljastiji od opisanih. Skoro da bi se moglo uzeti da se najbolje podudaraju sa *A. lonchitica* Ung., ali kako su očuvani samo listići ne može se sa sigurnošću kao takova uzeti.

Vrsta je u našem nalazištu rijetka.

Alethopteris Grandini Brgt.

1937: *Alethopteris Grandini* Brgt, Reihardt W. (11.), T. V, Fig. 34.

Od ove vrste nađena su samo dva primjerka, prilično dobro očuvana pored više drugih lošije očuvanih. Kod jednoga primjerka očuvan samo gornji dio lista sa završnim listićima, kod drugoga samo donji dio lista. Kod oba primjerka dobro vidljivi medijani nervi, listići gusto poredani. Na nekim listićima vidljivi i lateralni nervi.

U našem nalazištu dosta česta.

Neuropteris ovata Hoffm.

1938: *Neuropteris ovata* Hoffm, Jongmans W. J. (14), T. CXXIX, Fig. 42 a—d.

U našem nalazištu nađen je samo jedan primjerak koji je vrlo dobro očuvan. Listići tipični za tu vrstu, gusto zbijeni jedan do drugoga.

U našem nalazištu rijetka.

Neuropteris sp.

Nađeno je nekih 8 primjeraka, ali su svi vrlo slabo očuvani, tako da je vrlo teško determinirati. Vrlo česta u našem nalazištu.

Sphenophyllum sp.

Nađen samo jedan vrlo slabo očuvani primjerak, koji se prema nekim značajkama najviše približuje ka *S. oblongifolium* Germ., ali točno determiniranje je vrlo teško i nesigurno radi slabe očuvanosti.

Rijetka u našem nalazištu.

Annularia stellata (Shloth.) Wood.

1852: *Annularia longifolia* Brgt, Ettingshausen C. (2.) pg. 8. T. 1. Fig. 4.

- 1874: *Annularia longifolia* Brgt, Schimper W. Ph. (3.) Atl., T. XXVI, Fig. 2.
 1876: *Annularia longifolia*, Brgt, Heer O. (4.) pg. 51, T. XIX, Fig. 2, 4.
 1899: *Annularia longifolia*, Brgt, Hofmann-Ryba (7.), Atl., T. II, Fig. 9.

Primjerci ove vrste također su loše očuvani. Listići u pršljenu, izbijaju radijalno u jednoj ravni, razne duljine kod pojedinih primjeraka, prosječna duljina listića 40 mm, razilaze se pod kutem od oko 30°. Oblik listića kopljast, medijani nerv vidljiv, lateralna nervatura nije sačuvana. Upotrebljen naziv *A. stellata* (Schloth) Wood., radi prioriteta, ma da se još uvijek u upotrebi nalazi naziv *A. longifolia* Brgt.

Vrsta je u našem nalazištu vrlo česta.

Calamites ramosus Artis

- 1899: *Calamites ramosus* Artis, Hofmann-Ryba (7.), T. IV, Fig. 8.

Nađen samo jedan ulomak, prilično dobro očuvan. Rebra vrlo slabo istaknuta u vertikali, potpuno paralelna među sobom. U našem nalazištu rijetka.

Calamites sp.

Nađena su tri ulomka, ali vrlo slabo očuvani, tako da je determiniranje vrlo teško. Od tih ulomaka jedan bi se mogao uzeti s nekom vrlo relativnom sigurnošću kao *C. aff. Cisti*, Brgt., dok za ostala dva nije bilo moguće utvrditi ništa točnije.

U našem nalazištu dosta česta vrsta.

Lepidodendron rimosum Sternb.

- 1899: *Lepidodendron rimosum* Sternb., Hofmann-Ryba (7.) Atl., T. XV, Fig. 4—6.
 1938: *Lepidodendron rimosum* Sternb., Jongmans W. J. (14.) T. CXVII, Fig. 11.

Nađena su tri primjerka, od kojih su dva vrlo dobro očuvani. U našem nalazištu ova vrsta dolazi dosta često.

Zaključak

Već je naprijed spomenuto da je ovo nalazište vremenski prilično novo, a zanimljivo je u toliko, da se razlikuje od susjednih nalazišta po svojim nekim značajkama, pa se može sa sigurnošću tvrditi, da ono pripada drugom jednom horizontu. U

većoj blizini našega nalazišta nađeno je nešto fosilnih biljnih ostataka u istim auerniškim škriljevima u kojima su nađeni ostaci i našega nalazišta.

Tako je na pr. na desnoj strani puta koji vodi od Javornika prema Pristavi, u škriljevima, nađeno otisaka vrste *Alethopteris Defranciai* Göpp., a već Stur (5.) navodi iz Savskih Jama (1.171 m) 3 vrste: *Pecopteris arguta* Brgt., *P. pteroides* Brgt. i *Cordaites* sp., dok je kasnije na istom nalazištu nađena vrsta: *Pecopteris longifolia* St., *P. grangeri*, *Alethopteris lonchitica* Brgt. i *Cordaites borassifolia* St.

Južno od naselja Šava nađena je vrsta *Calamites communis* Ettingsh., dok je na Ljubljanskom gradu utvrđeno nastupanje vrsta: *Calamites* sp., *Equisetites* sp., *Cordaites* sp., *Neuropteris tenuifolia* Ettingsh.

Prema vrstama koje su nađene na spomenutim nalazištima, flora nalazišta kod Planine skoro da i nema nikakvih zajedničkih obilježja, jer bi im zajednička bila samo *Alethopteris lonchitica*, a ova opet nije sa sigurnošću utvrđena na ovom nalazištu.

U novije doba opet spominje sa Schulterkofela iz Karnijskih Alpa, iz najvišega horizonta auerniških naslaga tamošnjega profila Reihardt (11.) novi jedan horizont sa biljnim ostacima, i ističe da je to najviši do sada poznati horizont sa biljnim ostacima iz Karnijskih Alpa. Prema novoj stratigrafijskoj podjeli gornjokarbonskih naslaga leži taj horizont neposredno ispod ratendorfskih naslaga odn. u najgornjem nivou auerniških slojeva, u gornjem stefanienu.

Flora ovoga nalazišta nađena je u sivkastoplavim klastičnim glinenim škriljevima, koji imaju moćnost od cca 0,70 m i koji prema gore prelaze postepeno u pješčenjak.

Nađeno je 15 raznih vrsta i to: *Pecopteris arborescens* Brgt. P. cf. *Candolleana* Brgt., P. cf. *hemitelioides* Brgt., *P. alethopteridia* Schloth., *P. pennaeformis* Brgt., *P. Pluckneti* Schloth., *P. polymorpha* Brgt., *P. unita* Brgt., *Alethopteris* sp., *Callipteridium* aff. *gigas* Gutb., *Calamites* sp., *Annularia stellata* (Schloth.) Wood., *A. sphenophylloides* Zenk., *Cordaites* cf. *palmaeformis* Göpp. i *Cordaites* sp.

S obzirom na veliku čestinu *Annularia stellata* Wood, u zajednici sa *Pecopteris* sp. i *Callipteridium* aff. *gigas* Gutb., sve upućuje na to, da se ovdje radi o najvišem nivou gornjega stefa-

niena. Flora ovoga nalazišta veoma je slična sa florom iz Mehliisa (Thüringer Wald) i Elzebachtala (Južni Harz).

W. J. Jongmans (14.) u jednom od svojih novijih radova pokazao je da flore iz Auerniga, Steinacher Jocha i Nocka pripadaju sve istom stratigrafskom horizontu, westfalienu »D.« i to najvišem dijelu njegovom ali nije isključio mogućnost da bi se mogle pribrojiti i u donji stefanien.

W. C. Darrah (13.) u svojoj zanimljivoj raspravi o mladokarbonskim florama Amerike, a razmatrajući evropsku florističku diobu mladog karbona, ističe, da su za westfalien »D« — pored drugih vrsta — značajne vrste *Neuropteris ovata* Hofm m., a za donji stefanien *Pecopteris arborescens* Brgt., *Alethopteris Grandini* i *Sphenophyllum oblongifolium*.

Za floru našega nalazišta značajno je, da se podudara potpuno sa florama iz Auerniga i s florom koju navodi W. J. Jongmans (14.) iz područja Stangalpena u Štajerskoj, Nocka i Steinacher Jocha.

S obzirom i na nalazak zanimljivoga i prilično opsežnoga faunističkoga materijala koji je pronađen u nevelikoj udaljenosti od našega florističkoga nalazišta kod Planine, u okolini Javornika, i koji je opisao Rakovec (10.), uvrštene su po istom autoru naslage u kojima su faunistički ostaci pronađeni bez ikakve sumnje u najgornji dio mladoga karbona, i to glinenaste naslage u cora-horizont, a vapnene naslage su pribrojene horizontu švagerinskih vapnenaca, dakle ratendorfskim naslagama. I ova se činjenica podudara sa našim ubrajanjem naslaga sa florističkim ostacima donjem stefanienu.

Prema tome naša flora se može ubrojiti u najgornji niveau westfalienu »D«, a s obzirom na razlaganje Darrah-a, u donji stefanien.

CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF THE UPPER CARBONIFEROUS FLORA FROM GOLICA (KARAVANKEN MOUNTAINS)

by

Antun Takšić

The floristic material described in the paper comes from a place west of Planina under the Peak of Golica in the Kara-

vanken Mountains from a height of 1050 meters. It has been collected by F. Šuklje who gave it to the author to study it in detail.

The flora is interesting in connection with other plant-remains found in the immediate neighbourhood, with which it hardly has any common characteristics. Only one species in Planina, which however could not be determined with precision, is common to both localities. This flora on the other side agrees well with the flora of the Carnian Alps.

The following species have been found: *Pecopteris* aff. *arborescens* Brgt., *Alethopteris Serlii* Brgt., *A. Grandini* Brgt., *Neuropteris ovata* Hoffm., *Neuropteris* sp., *Sphenophyllum oblongifolium* Germ., *Annularia stellata* (Schloth.) Wood., *Calamites ramosus* Artis, *Calamites* sp., *Lepidodendron rimosum* Sternb. From the numerated species the following are fairly common: *Alethopteris Grandini* Brgt., *Calamites* sp. and *Lepidodendron rimosum* Sternb. Abundant are: *Neuropteris* sp. and *Annularia stellata* (Schloth.) Wood. All other species are rare.

The species found in the neighbourhood of Planina and referred to above are: *Pecopteris arguta* Brgt., *P. pteroides* Brgt., *Cordaites* sp., *Calamites communis* Ettingsh., *Calamites* sp., *Equisetites* sp., *Neuropteris tenuifolia* Schloth.

Recently a flora consisting of 15 species has been found on Schulterkofel (Carnian Alps). *Pecopteris* sp. is predominant, but *Callipteridium* aff. *gigas* Gutb. is also found, and *Annularia stellata* (Schloth.) Wood. is abundant. This flora is similar to those from Mehlis and Elzebachtal, is considered to belong to the highest niveau of the Upper Stephanien and has few common characteristics with the flora from Planina.

The flora from Planina agrees best with the flora from the Stangalpen region and with the flora from Nock and Steinacher Joch that have been placed by W. J. Jongmans in the highest Westphalian »D«, while Darrah suggests the Lower Stephanien. As even W. J. Jongmans admits the possibility that the flora the Steinacher Joch and Nock might belong to the Lower Stephanien, the author thinks that the flora from Planina could best be placed in the Lower Stephanien.

LITERATURA

1. Göppert H. R. Die fossile Farnkräuter. 1836.
2. Eттingshausen C.: Die Steinkohlenflora von Stradonitz in Böhmen. *Abh. d. k. k. geol. R. A. III. Abt.*, pg. 1—18., Wien 1852.
3. Schimper W. P.: *Traité de paléontologie végétale*, Atlas, Paris 1869.
4. Heer O.: *Flora fossilis Helvetiae*. 1876.
5. Stur D.: Obercarbonische Pflanzenreste von Bergbau-Reichenberg bei Assling in Oberkrain. *Verh. d. k. k. Geol. R. A. Wien* 1886.
6. Geyer G.: Über die geologischen Verhältnisse in Pontafeler Abschnitt der Karnischen Alpen. *Jbch. d. k. k. Geol. R. A. Wien* 1896.
7. Hofmann-Ryba: Leitpflanzen der paleozoischen Steinkohlenablagerungen in Mittel Europa. *Atlas*. Prag 1899.
8. Teller F.: Geologie des Karawankentunnels. *Denkschr. d. math.-natur. Kl. d. k. Akad. d. Wiss.*, Bd. LXXXII. Wien 1910.
9. Teller F.: Geologische Übersichtskarte des Umgebungen des Karawankentunnels. *Denkschr. d. math.-natur. Kl. d. k. Akad. d. Wiss.* Bd. LXXXII., Wien 1910.
10. Rakovec I.: Beiträge zur Fauna aus dem Oberkarbon von Javornik in den Karawanken. *Prirodoslovne rasprave*, Knj. 1. Ljubljana 1931.
11. Reihardt W.: Eine Flora aus dem höchsten Aurenigschichten der Schulterkofels, Karnische Alpen, *Akad. Anzeiger*, No 14. Wien 1933.
12. Reihardt W.: Die Ostalpinen Nassfeldschichten — Eine Brücke zwischen Mitteleuropa und Russland. *Deux. Congr. pour l'avanc. d. etud. d. Stratigraph. carbonif.* Tome II., Heerlen. 1937.
13. Darrah V. C.: American carboniferous Floras. *D. Congr. d. Strat. carb.* Tome I, Heerlen. 1937.
14. Jongmans W. J.: Die Flora des »Stangalpe« Gebietes in Stetermark. *Deux. Congr. etc.* Tome III., Heerlen. 1938.
15. Salopek M.: O gornjem paleozoiku Velebita u okolini Brušana i Baških Oštarija. *Rad Hrv. Akad. znan. i umjet.* Knjiga 274. Zagreb, 1942.