

## Ekskursioner

### Ekskursion til Ølst ved Randers og til FASTERHOLT-SØBY OMRADET

14. maj 1972

Ledere: Gunnar Larsen, Ole Bjørslev Nielsen, Henrik Friis, B. Eske Koch og E. Fjeldsø Christensen.

Ekskursionen, der talte 48 deltagere, startede fra Geologisk Institut, Aarhus klokken 9.

Fra Aarhus kørte man ad hovedvej 10 mod Randers. Undervejs passeredes den østjyske israndslinie ved Trige, og Gunnar Larsen udpegede det formodede ældre glaciallandskab, som øst for hovedvejen hæver sig op over det omkringliggende moræneplateau (jvf. *Dansk Geologisk Forening. Årsskrift for 1971*, 27–31). Nord for Ødum kom dagens første lokalitet til syne: de høje bakker ved Ølst, der i lighed med de før nævnte højdeområder er antaget tilhørende et ældre glaciallandskab.

I den sydlige del af Ølst bakke er den Eocæne lagserie blottet i skrænterne til 10–15 større og mindre forladte grave. I en af dem kunne man se en del af askeserien fra lag -13 til +108. Andre steder sås askeserien diskordant overlejret af 2 lag moræneler med fluviale aflejringer imellem. Med hensyn til figurer og detaljer henvises til Ole Bjørslev Niensens indlæg i dette årskrift side 100–110.

Fra Ølst kørte man over Hadsten og Skjød. Her berettede Kaj Hansen om synspunkter vedrørende dannelsen af de såkaldte »spaltdale« ved Skjød. Man fortsatte over Hammel og sydpå mod Låsby. Under turen fortalte Jens Tyge Møller om de undersøgelser, laboratoriet for fysisk geografi foretager ved Søbygård sø. Ved Låsby gav Holger Lykke Andersen en redegørelse for undergrundens topografi, som den tager sig ud ifølge geoelektriske undersøgelser suppleret med boringer (jvf. Holger Lykke Andersens indlæg i dette tidsskrift side 111–118).

Man kørte videre over Rye og Them til Vrads Sande. Under denne del af turen gav Kaj Hansen en redegørelse for sin tolkning af glaciallandskabets oprindelse. I Vrads Sande, hvortil man ankom kl. 12.30 holdt man frokost-pause.

Herefter fortsatte turen under Eske Kochs ledelse via Hjøllund og Kølkhøj til brunkulsområdet ved Søby og FASTERHOLT.

I brunkulsfeltet blev ekskursionsdeltagerne opdelt i to grupper. Den ene fulgte Gunnar Larsen og Henrik Friis til Damgaards sydlige grav, hvor man fra rebstiger og fra den ved profilfoden opankrede flåde »Neogena« kunne få et indtryk af den Tertiære lagserie omfattende dele af Odderup Formationen, Hodde Leret samt den glaukonitiske basal-del af Gram Formationen (jvf. Gunnar Larsen & Henrik Friis' indlæg i dette årsskrift side 119–128). Den anden gruppe fik af Eske Koch og E. Fjeldsø Christensen forevist planteførende gytjelag i Damgaards nordlige Grav. Disse planteførende lag ligger under Hodde Leret og den glaukonitiske del af Gram Formationen.

Efter at begge grupper havde set de to lokaliteter tiltrådtes hjemrejsen. Ruten gik over Nr. Snede og Østbirk og videre til hovedvej 10, som fulgtes til Århus. Ved ankomsten hertil ved 18-tiden opløstes ekskursionen.

## Ekskursion til Polen

9.–18. juli 1972

Rejseleder: B. Pulowski.

### 9. juli

Ekskursionens 18 deltagere mødte op ved Mineralogisk Museum i København lidt før kl. 7. Forhåndsorienteringen om rejsens faglige indhold havde været endog meget beskeden; der var derfor store forventninger til, at der ved ekskursionens start skulle foreligge et detaljeret informationsmateriale, omfattende bl. a. geologiske kort. Disse forventninger blev ikke indfrie. Forud for afgangens drøftede deltagerne med undren og nogen ængstelse den beskedne størrelse af det buskøretøj, hvormed rejsen til Polen skulle foregå.

Tæt pakket afgik bussen fra København kl. godt 7. I gråvej og regn kørte man sydpå til Gedser, herfra med færge til Warnemünde og videre med bus gennem Østtyskland. Vejret var nu blevet solfyldt og meget varmt. Ruten gik gennem et typisk unnglacielt landskab via Rostock og Neubrandenburg til den polske grænse ved Pomellen, hvortil man ankom kl. ca. 16. Der medgik to timer til formaliteterne ved grænsen, hvorfor klokken blev 18, inden rejsen kunne fortsætte på polsk jord. Ved grænseovergangen sluttede den polske turistguide Bogumil Wojtkowski sig til selskabet, som han fulgte under hele rejsen i Polen.

Man krydsede den store, markante Odra floddal syd for Szczecin (Stettin); straks herefter tog man galt bestik af vejen og der hengik  $\frac{3}{4}$  time inden man

atter var på rette spor: Vejen til Poznan. Langs en strækning af denne kunne man se en stor pipe-line under montering; det oplystes, at det var den kommende naturgasledning fra Rusland til Polen og Tyskland.

Landskabet, man kørte igennem, er et glacialt terræn med bakkede partier afvekslende med sletteland, stedvis noget præget af indlandsklitter. Man passerede også et par store ekstramarginale floddale, som under sidste istid har ført smeltevand parallelt med isranden i vestlig retning mod Nordsøområdet. – Et bemærkelsesværdigt træk i det polske landskabsbillede er de mange hestetrukne køretøjer. Det bemærkedes i øvrigt, at den polske landbrugsjord, i modsætning til det man tidligere på dagen havde set i Østtyskland, er inddelt i relativt små jordlodder. Det afspejler, at hovedparten af det polske landbrugsareal (ca. 85 %) er forblevet på private hænder, medens al jord i Østtyskland er under statslig administration.

Efter en dagsrejse på omkring 800 km ankom ekskursionen ved 23-tiden udmattet til Poznan; man tog ind på hotel »Mercury«, hvor middagen snart efter stod parat.

### 10. juli

Ekskursionen afrejste fra Poznan kl. 08.30 i strålende sol og med udsigt til at opleve varme-rekord i dagens løb. Målet var Sudeterne. Man kørte via Leszno, hvor kornhøsten var i gang, og Głogów. Her gjorde man et kort stop bl. a. for at bese et krigsmindesmærke. Byen var som så mange andre polske byer blevet meget stærkt ødelagt under den anden verdenskrig; mange steder kunne man endnu se skudmærker i murværket.

Om Głogów-området oplystes i øvrigt, at der for få år siden var indledt en underjordisk minedrift af den Øvre Permiske Kobber Skifer; ifølge beretningen er skiferen udviklet som et 1–1,5 m tykt lag med et kobberindhold på ca. 1,5–2 %. Skaktbygningen var udført under anvendelse af en avanceret fryseteknik. Kraftforsyningen til minen og de tilsluttede anlæg er baseret på områdets Tertiære brunkulsforekomster.

Under den fortsatte rejse over Szprotawa til Bolesławiec bemærkedes i terrænet et antal sandgrave. Det oplystes, at sandet især fandt anvendelse som fyldmateriale i forladte underjordiske minegange for at hindre sætninger.

I Bolesławiec, hvortil man ankom hen på eftermiddagen, fik man kontakt med dr. Tadeun Morawski, som skulle demonstrere dagens lokaliteter i Sudeterne.

Den første lokalitet (Żerkowice, nr. 1 på kortet fig. 1) er beliggende i forlandet til Sudeterne. Man kunne her i et stenbrud studere en tykbænk sandsten af Kretassisk alder (Coniacien); der fandtes adskillige spor efter grene og andre plantedele, men sandstenen opfattes alligevel som en marin dannelse, idet der er fundet marine fossiler i lerlag.



Fig. 1. Rute - og lokalitetskort.

Under den videre færd sydpå skiftede terrænet karakter fra sletteland til et lavt bjerglandskab; det var Sudeterne, man rykkede ind i. Undervejs forsøgte dr. Morawski at give deltagerne et indtryk af Sudeternes opbygning.

Sudeterne har en kompliceret struktur, som kan inddeles på forskellig vis, f. eks. i et nedre og et øvre kompleks. Det nedre består af epimetamorfe slates samt grønsten og marmor; det øvre kompleks omfatter Eokambriske til Silure bjergarter af sedimentær og vulkansk oprindelse. Hoveddeformationen er en kaledonisk til tidlig variskisk foldning. I Øvre Palæozoisk tid er der foregået intrusion af store granitiske masser i de foldede bjerge. Senere deformation af forkastningstektonisk art har især fundet sted under de såkaldte kimmeriske og alpine faser. Under Kvartærtiden var der i Sudeterne en lokal nedisning.

I Jelenia Góra holdt man en sen frokostpause, hvorefter man begav sig nogle km mod sydvest til et stort granitbrud, Micha Towice (lok. nr. 2). Det stenbrud er lokaliseret i en skov ca. 450-500 m over havet; der er herfra en

storartet udsigt over det sudetiske bjerglandskab, som tunge tordenskyer dramatiserede yderligere. Granitten repræsenterer de Øvre Palæozoiske intrusioner; bjergarten er grovkornet med smukt udviklet zonaritet i en del af feldspatkornene (mikroklin-kærne og plagioklas-rand).

Undervejs tilbage fra lokaliteten satte regnen ind, og resten af dagen var regnfuld. Det næste stop (lok. 3) var ved en vejsideblotning, hvor man kunne iagttage en grønsten bestående af især klorit og albit samt kalcit i form af årer; grønstenens alder blev angivet til Øvre Kambrium. Lidt længere fremme gjorde man atter holdt ved en blotning (nr. 4) i vejsiden. Der forekommer her en sericit-skifer af Ordovicisk alder; skiferens mineralselskab oplystes at bestå af sericit, klorit, kvarts samt lidt albit.

Mørket var nu ved at sænke sig, hvorfor planlagte besøg på yderligere lokaliteter måtte opgives. Kursen sattes derfor direkte mod Wrocław. Undervejs passerede man fra de sudetiske bjerge ned i det foranliggende lavland, adskilt fra Sudeterne ved en stor forkastningszone; med en nordvest-sydøst retning kan den følges over en strækning på 150 km. Også lavlandet er præget af forkastningstektonik, hvilket giver sig synligt udtryk i forekomsten af granithorste; nogle af dem er gennemsat af basaltiske gange af Tertiær alder. Ved Strzegom passeredes et stort granitbrud lokaliseret i en sådan horst.

I torden og heftig regn ankom man til hotel »Europejski« i Wrocław ved 21-tiden.

### 11. juli

Straks om morgenen tog man afsked med dr. Morawski. Det regnede. Dagens hovedmål var det Karbone kulområde ved Katowice i Slask (Slesien).

Man brød op kl. 9.30 og kørte langs den flade Odra dal til Opole. Opoleområdet er en typisk landbrugsegn; her samt i Poznan området har man den mest effektive agerdyrkning i Polen. Det oplystes, at udbytniveauet ikke er på højde med det danske landbrugs p. gr. a. mangel på gødningsstoffer. Man så en del marker med majs, som anvendes til grøntfoder.

Fra Opole fortsattes mod kulområdet ved Katowice. Dette område kaldes også »Det polske Ruhr«. Man fik at vide, at det før krigen var det største kulindvindingsområde i Europa. Kullene er ligesom Ruhr-kullene af Øvre Karbon alder og dannet under tilsvarende forhold, nemlig i randsænkningen langs flanken af den variskiske bjergkæde.

I byen Zabrze, beliggende midt i kulfeltet, findes 9 kulminer. Brydningen finder sted i 200–900 m dybde og foregår i 6 niveauer, hvor kullagene er indtil 2–4 m tykke, hvilket er store tykkelser sammenlignet med forholdene i Tyskland.

Ekskursionen søgte via et turistinformationskontor kontakt til en mine-

med henblik på et grubebesøg. Efter langtrukne forhandlinger lykkedes det, til trods for det sene tidspunkt, at få tilladelse til et sådant besøg.

Den pågældende mine (lok. nr. 5) var et stort foretagende med 5000 ansatte, heraf halvdelen knyttet til arbejdet i selve gruberne. Den 1,5 m tykke Andreas-fløts, beliggende i 500 m dybde, var målet for besøget. Det afsnit af minen er ikke indrettet til produktion, men udelukkende til demonstration for turister. Besøget var derfor hurtigt overstået, og kl. 15.30 kunne man begive sig til frokostbordet.

Siden rejste man videre gennem Katowice-området og fik herunder et indtryk af den store industrikoncentration, der findes her. Det var ejendommeligt at se et astronomisk observatorium lokaliseret i dette miljø.

Turen fortsatte østpå mod Krakow. Undervejs gjorde man holdt ved en vejsideblotning (lok. nr. 6). Man så her en kalksten, som formodedes at tilhøre Muschelkalk. Noget længere fremme holdt man atter ved en kalkstensforekomst; det var en revkalksten, muligvis af Mellem Jurassisk alder.

Ved 20-tiden var ekskursionen fremme i Krakow, hvor indlogeringen fandt sted i et stort studenterkollegium p. t. indrettet som turisthotel. Adskillige følte allerede på dette tidspunkt begyndende mavesmerter, og hen på natten gik det galt for de fleste. En maveforgiftning huserede.

### *12. juli*

Om morgenen var kun halvdelen af ekskursionens deltagere på benene. Da også disse var halvsløje, måtte dagens ekskursionsprogram søges gennemført i afkortet form. Med dr. Andrzej Michalik fra Krakow som leder afgik man fra hotellet kl. 10.30.

Hovedmålet var saltminen ved Wieliczka. Undervejs hertil gjorde man holdt ved et kalkstensbrud i Bonarka (lok. nr. 7). I bunden af bruddet ses en Øvre Jurassisk kalksten med flintkonkretioner. Denne kalkstens overflade har karakter af en abrasionsflade, øjensynlig udformet i Turon, idet der over fladen optræder et 1 cm tykt lag dateret til Turon. Herover findes Senon kalksten.

Saltminen i Wieliczka (nr. 8) blev anlagt i Middelalderen, og der produceres i dag salt svarende til  $\frac{1}{3}$  af Polens forbrug. Saltaflejringen er af Mio-cæn alder, dvs. øjensynlig jævnaldrende med brunkulsforekomster, som findes kun 100 km længere mod nord i Polen. Saltet er aflejret i et bassin langs nordflanken af Karpaterne; i den nordlige del af bassinet findes fortrinsvis gips. Saltaflejringen er deformeret ved et tryk fra syd, således at den fremtræder med liggende folder. I den del af minen, som besøgte, er brydningen for længst ophørt, og den anvendes nu udelukkende til turisme. Man gik ad en trappe 36 m ned og herfra videre ad gange og trapper til 120 m dybde. Undervejs passeredes et antal »sale«, hvor man i tidligere tid har brudt

salt. I en af disse findes et kapel indrettet i 1689. I 120 m niveauet er der en meget stor »sal« med skulpturer og relieffer udhugget i stensalt. Saltet optræder i forskellige farvenuancer p. gr. a. urenheder. Den nuværende saltudvinding finder sted på et dybere niveau end det, der besøgtes.

Efter besøget i saltminen blev der holdt frokostpause i Krakow, hvorefter man ved 16-tiden fortsatte ekskursionsprogrammet, nu kun med 3 deltagere.

Man tog til Ojcow-området (nr. 9) kort nord nordvest for Krakow. Der forekommer i dette område en Øvre Jurassisk revkalksten. Landskabet har en markant bakketopografi; selve revkalken findes i bakkerne og ikke i de mellemliggende lavninger, hvilket synes at afspejle, at revkalken har været mest modstandsdygtig overfor erosion. Man så endvidere et smukt kløftlandskab, hvor kalken stod frem i lodrette vægge. Kløftdannelsen blev i det væsentlige tilskrevet kalkopløsning, og fænomenet som helhed henført under begrebet karst.

Dagens sidste stop blev ved slottet Pieskowa Skala, hvor man ved 18-tiden fik eftermiddagskaffe. Man var tilbage på hotellet kl. ca. 20.

### 13. juli

Også denne morgen var kun halvdelen af deltagerne klar til at tage på ekskursion med dr. A. Michalik. Ifølge planen skulle turen være gået til Tatry, men da ekskursionsmedlemmernes fysiske tilstand stadig var ringe, valgte man et mindre program i De ydre Karpater.

I bussen blev der givet en kort orientering om hovedstrukturen i det afsnit af Karpaterne, som skulle besøges. Man står i dette område over for resultaterne af en storstilet overskydningstektonik med bevægelse fra syd. Overskydningsstrukturen omfatter tre dækker: Nederst det Nedre Slesiske dække, herover det Slesiske dække og øverst Magura dækket. De to førstnævnte udformer de ret lave Forkarpater, Magura dækket de højereliggende Beskider. Det Nedre Slesiske dække består af aflejringer fra Paleocæn og Eocæn, det Slesiske dække af Nedre Kridt til Oligocæn og Magura dækket af Kridt til Oligocæn. Lag af samme alder har ikke samme sedimentære faciesudvikling i de forskellige dækker, hvilket tyder på, at sedimentationen er foregået i et antal adskilte bassiner.

Det første stop (lok. nr. 10) var i Mogilane, hvor der sås et par små, delvis tilskredne blotninger i lag tilhørende det Slesiske dække. Det første emne var en Nedre Kretassisk sandsten, om hvilken oplystes, at den indeholder kisel-svampe. Ved en nyopført betonbro kunne man i et udvisket profil ane en lagserie, hvori den førnævnte sandsten er underlejret af sort ler og overlejret af rødt ler. Begge leraflejringer er Kretassiske. Det røde ler blev tolket som dybhavsslam.

Næste stop (nr. 11) var i Głoców, hvor man besøgte en forekomst af

Øvre Kretassisk sandsten tilhørende Istebna lagene, der er meget mægtige. Sandstenen er en grovkornet type med konglomeratiske indslag; der optræder sole-marks på visse lagflader.

På den følgende lokalitet (nr. 12) sås røde skifre af Eocæn alder. Lidt længere fremme besøgte en forekomst af broget ler, ligeledes fra Eocæn; i denne findes sandstenslag, hvori der nogle steder er truffet olie.

De hidtil besøgte lokaliteter falder alle inden for det Slesiske dække. Under den videre færd steg terrænet mærkbart, og man kom op i Magura dækkets bjergartskompleks. Her opsøgte en lokalitet (nr. 13), hvor de Oligocæne Krosno lag kunne ses. Disse, der er de yngste aflejringer i Karpaterne, er bl. a. kendte for deres store indhold af sole-marks. Efter Krosno lagenes aflejring fulgte hovedfoldefasen.

Man fortsatte til lok. 14 lige syd for Lubien, hvor den Oligocæne Magura hvorfra der strømmede H<sub>2</sub>S-rigt vand; H<sub>2</sub>S stammer fra bituminøse skifre af Tertiær alder. I Raba floddalen er der to terrasser; den øvre er udformet under Saale glaciationen, den nedre under Weichsel glaciationen.

Man fortsatte til lok. 14 lige syd for Lubien, hvor den Oligocæne Magura sandsten er blottet. Sandstenen har et iøjnefaldende glaukonitindhold; det oplystes, at sandstenen i sydligere forekomster er glaukonitfattig og glimmerrig.

Sanatoriebyen Rabka var det sydligste punkt på ruten. Herfra returnerede man til Krakow. Det havde småregnet under det meste af turen.

Efter en let frokost begav ekskursionen sig på byvandring i det gamle Krakow under dr. Michaliks kyndige vejledning. Det var en stor oplevelse.

#### 14. juli

Det regnede fra morgenstunden. Ekskursionen brød op fra Krakow med alle deltagerne, også de endnu sløje; én måtte hentes på hospitalet. Klokken blev derfor 11.15 før man kom afsted.

Den geologiske leder af denne og næste dags ekskursion, Doz. dr. Andrzej Radwanski fra Warszawa, var med i bussen, da man forlod Krakow.

Lige uden for Krakow passeredes Nowa Huta, en helt ny industriby. Man forstod, at lokaliseringen af et industrisamfund her bl. a. havde til formål at skabe en modvægt mod den ret borgerligt indstillede Krakow-befolkning.

Dr. Radwanski gav en orientering om dagens ekskursionsemne: Geologien i området mellem Karpaterne og Hellig Kors Bjergene (Góry Swietokrzyskie). Strukturelt har området karakter af en stor, flad depression gennemsat af forkastninger. Centralt i depressionen optræder Kretassiske aflejringer, langs flankerne Jura og Trias. Diskordant overlejres disse lag af Miocæne aflejringer. Herover findes igen Kvartære dannelser, bl. a. et løss-dække aflejret i



istiden; p. gr. a. erosion i Holocæn findes løssen kun bevaret på de højreliggende landskabspartier.

Landskabet i denne del af Polen er præget af store, jævne højdedrag og enkelte erosionslugter. Markerne er opdelt i meget små agre. Landbruget i disse egne virkede væsentlig mere primitivt end i de hidtil gennemrejste områder.

Dagens første stop var i Donosy (lok. nr. 15), hvor der i en blotning ses en ca. 2 m tyk løss-forekomst hvilende på lagdelt sand og ler med strømrubber og belastningsstrukturer.

Man fortsatte herfra til Wislica, som er den ældste kendte by i Polen; kirken er opført af Lithotamnionkalk. Lige nord for byen besøgte et mindre brud (lok. nr. 16) i en gipsforekomst. Gipsen er af Miocæn alder; aflejningsmæssigt er den sammenhørende med de stensaltlag, som nogle af ekskursionsdeltagerne så i minen i Wieliczka to dage tidligere. I profilet ses et 1,5 m tykt lag, hvor gipsen er udviklet med næsten meterstore svalehalekrystaller; herover findes lamineret anhydrit.

Herfra kørte man ad en lille bivej til lok. 17, et fredet karstlandskab ved landsbyen Skorocice. Karststrukturen er udformet i den Miocæne gips, som her hviler på Øvre Kridt. Det nederste lag i gipsprofilet er en ca. 1 m tyk leraflejring med spredte gipskrystaller. Herover følger ca. 3,5 m gips med svalehalestruktur; samme lag sås på forrige lokalitet. Overvejende findes en flere meter tyk, lagdelt anhydritforekomst, som atter er overlejret af et ret tykt gipslag, betegnet sabelgips p. gr. a. at krystallerne er sabelformede, dvs. meget langstrakte og svagt buede.

Herfra fortsattes til kurbadbyen Busko Zdrój, hvor frokosten blev indtaget. Man begav sig siden til lok. 18 ved jernbanen lige nord for byen. Denne lokalitet er beliggende på den sydlige fløj af Hellig Kors Bjerge-højdestrukturen. I profilet ses Øvre Kretassisk mergel (Campanien), hvori der er uderoderet et kraftigt relief. Dette relief er udfyldt af overvejende grovkornede, marine lag af Miocæn alder (Nedre Tortonien). I de Miocæne lag findes bl. a. store rullesten af Kretassisk mergel med pelecypod-boregange. Herover dette kompleks af Kretassiske og Miocæne aflejringer findes et gipslag svarende til forekomsterne på de forrige lokaliteter.

Man fortsatte nordpå til lok. 19, en grusgrav ved vejen. Her findes ret grove, krydslejrede sand- og grusaflejringer tilhørende Øvre Tortonien. Krydslejringen angiver en transport fra nord. Antagelig har man at gøre med nedbrydningsmaterialer fra Hellig Kors Bjerge-landområdet, transporteret fluvia-tilt til kystområdet af det Miocæne hav.

Man kørte videre til landsbyen Lubania (lok. 20), hvor der findes blotninger i kalksten fra Øvre Jura (Oxford). Overfladen af denne kalksten er overalt præget af boregange udformet under Tortonien transgressionen. Man må forestille sig, at disse kalksten har dannet submarine klipper i det Miocæne

hav. Under lokalitetsbesøget gjorde selve landsbymiljøet et stærkt indtryk. Man fornemmede sig hensat til det attende århundrede, en illusion der dog hist og her blev bortvejret af opragende TV-antenner.

Dagens sidste lokalitet (nr. 21) var et stort profil ved Wola Morawicka. Man kunne her studere en lagserie omfattende Triassiske og Jurassiske dannelser. De ældste blottede lag er røde, lerede aflejringer fra Keuper; herover følger en sandet aflejring fra Rhæt. Juraen omfatter Batonien og Callovian, bestående af henholdsvis skifer og kalksten. Begge aflejringer indledes med konglomerater indeholdende stromatoliter. Lagserien, der har en sydlig hældning, repræsenterer dæklagene et stykke oppe på sydflanken af Hellig Kors Bjerge højdestrukturen.

Kl. 20.30 var man fremme i Kielce, hvor indkvarteringen fandt sted i »Centralny Hotel«.

### 15. juli

Højt solskin og klar himmel fra morgenstunden. Man afgik fra hotellet kl. 8.30.

Emnet for dagens ekskursion var lagserien og strukturen i Hellig Kors Bjergene. Herover gav dr. Radwanski indledningsvis en kort orientering. Hellig Kors Bjergene udgør et afsnit af den variskiske foldekæde, der som bekendt også inkluderer Harzen og de Rhinske Skiferbjerge. Den foldede lagserie i Hellig Kors Bjergene omfatter aflejringer fra Kambrium, Ordovicium, Silur, Devon og Nedre Karbon. Hovedfoldefasen indtraf i Øvre Karbon. Diskordant overlejrende den foldede lagserie træffes konglomerater fra Øvre Perm. Mesozoiske dæklag findes over flankerne af højdestrukturen, jvf. gårsdagens ekskursionsemne.

Den første lokalitet, Kadzielnia (nr. 22), er et nu nedlagt og fredet kalkbrud lige sydvest for Kielce. Fra toppen af bruddet er der en god udsigt over store dele af Hellig Kors Bjergene. Kalkstenen er fra Devon (Frasnien); den er udformet som et revkompleks med egentlige revdannelser afvekslende med pelagiske kalkaflejringer. Det blev antydnet, at forudsætningen for revdannelsen på dette sted kunne være tilstedeværelsen af en ældre (kaledonisk) højdestruktur. I revkomplekset findes flere symptomer på synsedimentær tektonisk aktivitet. Revet er omgivet af klastiske kalkaflejringer, der lateralt overgår i lerede dannelser; i disse findes adskillige turbiditstrukturer, som kan følges ud til en afstand af 10 km fra revranden. Revet er overlejret af skifre fra Famennien. Dr. Radwanski demonstrerede mange fine detaljer i denne store, righoldige lokalitet.

Herfra kørte man til Stowik (lok. nr. 23), hvor der i et profil ses sandsten repræsenterende overgangen Nedre-Mellem Kambrium. Den foldede sand-

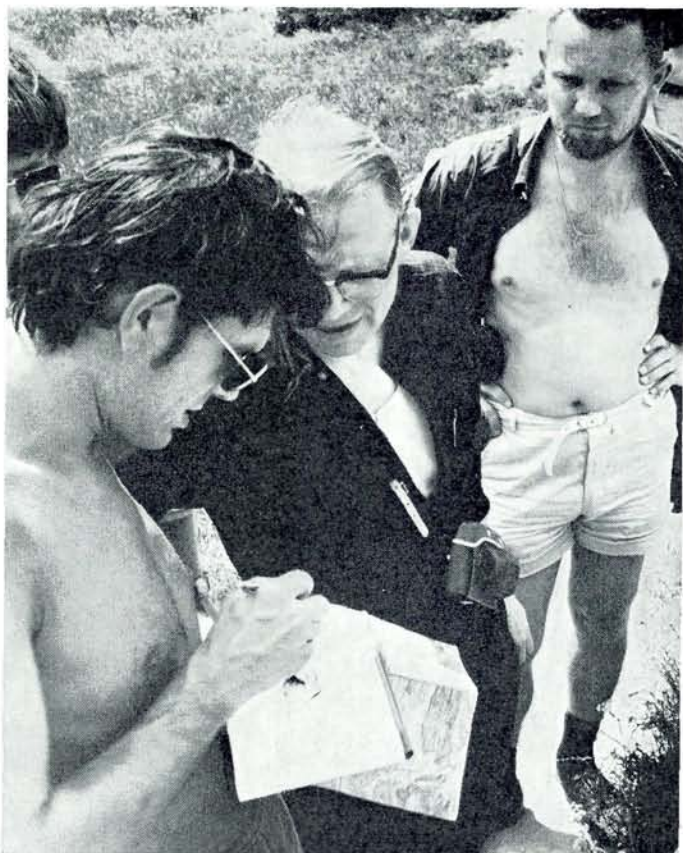


Fig. 2. Dr. Andrzej Radwanski forklarer på lok. nr. 26 (Checiny) opbygningen af Hellig Kors Bjergene for bl. a. Peter Ingwersen; i baggrunden B. Pulowski.

sten danner en morfologisk højderyg, ved hvis fod der forekommer en løss-aflejring fra Weichsel glaciationen.

Næste lokalitet (nr. 24) er et stort kalkstensbrud ved Bolechowica. Her forekommer en meget fossilrig kalksten af Mellem Devon alder (Givetien). Den anvendes især som facadesten, bl. a. på hotellet i Kielce.

Herfra kørte man til en mindre blotning i Crerwona Gora (nr. 25), hvor foldet Devon overlejres diskordant af næsten horisontalt liggende Perm. Permet er udviklet som et groft konglomerat med rullesten af Devon-kalk indlejret i en matrix indeholdende Øvre Permiske fossiler.

Byen Checiny var næste mål. Et geologisk feltkursus fra Warszawa universitet har fast station på skolen i Checiny. Højt over byen ligger en mælerisk borgruin. Borgen blev anlagt i 1300-tallet; den blev lagt i ruiner i midten af 1600-tallet af svenskerne under Carl X Gustafs polske felttog. Ved

foden af ruinen findes et brud (lok. nr. 26) i kalksten fra Mellem Devon. Der blev her indsamlet en del smukke fossiler. Fra en udsigtsposition på ruinen blev der udpeget karakteristiske morfologiske træk i dele af Hellig Kors Bjergene og nærmeste omgivelser. Herudover blev det påpeget, at Hellig Kors Bjergene i modsætning til f. eks. Harzen ikke er en af store forkastninger begrænset højdestruktur, men formentlig en laramisk kulmination.

Efter en frokostpause besøgte en drypstenshule (lok. nr. 27) udformet i Devon kalksten. Hulen var blevet opdaget for ca. 10 år siden, og den var først åbnet for publikum så sent som en måned før dette ekskursionsbesøg.

Man kørte herfra gennem Kielce til Wisniowka (nr. 28), hvor der forekommer et meget stort stenbrud i foldede, kvartsitiske sandsten af Øvre Kambrisk alder. Denne sandsten er ca. 550 m mægtig. Den er øjensynlig en marin lavtvandsdannelse med talrige bølgeslagsmærker og spor efter bundlevende organismer. Der blev fundet fine eksempler på både hvilespor og bevægelsesspor efter trilobiter, samt sværme af *Diplocraterion*-spor og meget andet. På visse lagflader optræder stråleformige aggregater af mineralet variscit ( $\text{AlPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ).

Næste stop (nr. 29) var ved et nedlagt, delvis vandfyldt brud i Nedre Devone sandsten med indslag af pyroklastiske dannelser. Det oplystes, at sandstenen er ca. 800 m tyk, samt at der optræder røde lag, der opfattes som Old Red facies.

Dagens sidste lokalitet (nr. 30, Kajetanow) var ligeledes et nedlagt stenbrud. Her findes aflejringer fra Øvre Perm (Zechstein) udformet som bituminøse kalksten afvekslende med lerskifre. I visse lag findes mange brachiopoder (productider) i andre navnlig velbevarede plantefossiler. Lagserien hælder ca.  $10^\circ$  mod vest, formentlig som følge af en laramisk deformation. Disse Zechstein aflejringer er de yngste dæklag i den centrale del af Hellig Kors Bjergene.

Man vendte herefter tilbage til hotellet i Kielce, hvor der ved middagen blev taget afsked med dr. Andrzej Radwanski.

### 16. juli

Opbrud fra Kielce kl. 8.15; søndag morgen; smukt sommervejr; udsigt til hedebløge op ad dagen.

Emnet for denne og den følgende dags ekskursion var Tertiære og Kvarterære dannelser i det mellemste og nordvestlige Polen. Dr. Andrzej Ber fra Warszawa deltog som leder for indslagene om Kvartærgeologien.

Lidt uden for Kielce standsede man et øjeblik ved en vejsideblotning (lok. nr. 31) for at betragte en Buntsandstein forekomst.

Under den fortsatte rejse i retning af Lodz demonstrerede dr. Ber en serie

Kvartærgeologiske kort; i tilslutning hertil blev der givet en oversigt over Polens Kvartærgeologi. Det blev herunder fremhævet, at Hellig Kors Bjergene var isdækkede under Elster (Mindel) nedisningen; bræranden stod da ved foden af Karpaterne. I den efterfølgende Saale (Riss) glaciation var de højeste partier af Hellig Kors Bjergene isfrie. Landskabet mellem Kielce og Lodz er i det væsentlige et Saale glaciallandskab med noget udjævnede former, som bakkeølandskaberne i Vestjylland. Under Weichsel (Würm) nedisningen nåede isranden så langt mod syd som til Konin (hovedopholds-linien). Længere nordpå i Polen findes markante israndsbakker fra det Pommerske stadium (svarer til det Østjyske fremstød).

Søndagstrafikken på vejene var bemærkelsesværdig. En festklædt landbefolkning strømmede i stort tal til fods og i hestevogn mod kirkerne. Det oplystes, at der søndag formiddag almindeligvis afholdes 3–4 messer, samt at kirken er fuld hver gang.

Der var lang vej til dagens hovedlokalitet, brunkulsgravene ved Konin. En del af rejsetiden blev udnyttet af Eske Koch til en omfattende redegørelse for brunkullenes forekomstmåde, dannelsesforhold m. m. Under afbrydelser i denne fremstilling blev der i egnen omkring Lodz udpeget et par saltværker, hvis produktion er baseret på Zechsteinsalt forekommende i salthorste.

Ved ankomsten til Konin blev der holdt frokostpause. Derefter mødte man brunkulsværkets vicedirektør Z. Rzućidło, med hvem besøget i Kasimierz kulgraven (lok. nr. 32) gennemførtes.

Brunkullene tilhører Miocænet. Den kulførende lagserie hviler direkte på Kridttidens dannelser. Selve kullaget ligger ca. 15–20 m over kalkoverfladen; det er ca. 8,5 m mægtigt; det har et ret stort træindhold, bl. a. findes en del store stubbe. Overjorden, 20–30 m tyk, omfatter Pliocæn og Kvartær. Kvartæret består af to morænelersbænke fra hhv. Saale og Weichsel nedisningen, mellemløjret af flodaflejringer fra Eem. Det skønnes, at der er kulreserver i dette område til omkring år 2000. Kullene anvendes til kraftproduktion. En aluminiumsfabrik findes i tilslutning til kraftværket; der indføres bauxit fra Ungarn.

Efter besøget i brunkulsgraven kørte man direkte til Poznan; ankomst kl. 20. Ligesom ved den første overnatning blev ekskursionen indkvarteret på hotel »Mercury«.

### 17. juli

Man forlod Poznan kl. 9. Dagens rejse gennem det nordvestlige Polen skulle først og fremmest give et indtryk af den glacielle landskabsbygning.

Først på dagen kørte man gennem let bølgede landskaber tilhørende Weichselglaciationens hovedfremstød. Ved en sidedal til Nobec-dalen stop-

pede man for at bese et profil (lok. nr. 33) med morænale og glaciofluviale dannelser. Selve Nobec-dalen er en stor øst-vest orienteret ekstramarginal dal med fem terrasseniveauer. På en del af terrasserne findes indlandsklitter. P. gr. a. skovbevoksning fik man kun et ret svagt indtryk af terrassemorfologien.

Et stykke nord for den store dal bliver landskabet stærkt kuperet med et stort antal søer, hvoraf en del anses for subglaciale dannelser. Dette landskab blev udformet under det Pommerske stadium af Weichsel nedisningen.

I Porczyn Zdrój holdt man frokostpause, hvorefter man kørte mod Szczecin. Szczecin ligger i en depression, hvor der findes udstrakte forekomster af varvigt issøler.

Ekskursionen ankom til Szczecin kl. 18, hvor man efter en indkøbstur blev indkvarteret for natten.

### *18. juli*

Kl. 10 forlod ekskursionen Szczecin og en halv time senere var man fremme ved grænsen til Østtyskland, men, viste det sig, på et galt sted. Man returnerede, og det lykkedes derefter at finde den rette grænseovergang. Kl. 12.40 var formaliteterne bragt i orden og rejsen kunne fortsættes gennem Østtyskland. Her oplevede man et sjældent syn: 20 storke på en mark. Ellers bød turen ikke på overraskelser; man nåede planmæssigt til Warnemünde og derfra til Gedser. Ekskursionen opløstes ved ankomsten til Mineralogisk Museum i København midt på aftenen. Under den sidste del af turen var der rettet en tak til bl. a. chaufføren for sikker kørsel og godt humør.

Ovenstående beretning er udarbejdet overvejende på grundlag af egne notater. Dog er oplysninger fra J. J. Lund benyttet til rapporten for 12. juli.

Ved rejsens afslutning var der blandt deltagerne bred enighed om, at ekskursionen til Polen vil stå i erindringen som en anstrengende tur med lange dagsrejser under ubekvemme forhold. Forhåndsorienteringen var helt utilstrækkelig, og rejsens geologiske indhold stod i det store og hele ikke mål med forventningerne. Dog vil man længe huske dr. Andrzej Radwanski's fremlæggelse af geologien i Hellig Kors Bjergene som en fremragende indsats.

*Gunnar Larsen*

## Ekskursion til sydøstjydske lokaliteter

28. oktober 1972

Lede: Museumsinspektør Søren Andersen (Forhistorisk Museum, Aarhus), Anne-Lise Andersen, Jørgen Liboriussen og Gunnar Larsen.

Ekskursionen talte 25 deltagere. Man afgik fra Geologisk Institut i Aarhus kl. 08.30. I tåge kørte man over Skanderborg, Horsen, Vejle, Kolding til Vejstrup Skov øst for Christiansfelt.

Lokaliteten ved Vejstrup Skov er en udgravning i en Senglacial erosionskløft, hvor man under et morænedække har fundet et redskabsførende lag. Søren Andersen forelagde den arkæologiske problematik og demonstrerede flintfundet. Anne-Lise Andersen og Jørgen Liboriussen redegjorde for de geologiske undersøgelser, som er udført i forbindelse med den arkæologiske udgravning.

Man tog herfra til Den gamle Grænsekro, hvor der blev holdt frokostpause.

Eftermiddagens program omfattede besøg på tre Tertiærlokaliteter, som demonstreredes af Gunnar Larsen.

Kystprofiler på sydsiden af Hindsgavlhalvøen var det første emne. Man kunne her studere glaukonitiske Oligocæne aflejringer samt den limonitiske Øxenrade Sandsten. Det blev fremhævet, at lokaliteten øjensynlig ligger på en lokal højdestruktur i undergrunden (jvf. T. Sorgenfrei, 1951, Oversigt over prækvartærets topografi, stratigrafi og tektonik i området Fyn-Sydsjælland-Lolland-Falster-Møn. *Meddr dansk geol. Foren.* Bd. 12, 166-171).

Man kørte derefter til Børup Klint ved Lillebælt, vest for Snoghøj. Den Tertiære lagserie består nederst af en sandaflejring, der erosionsdiskordant overlejres af et gruslag med talrige gravegange. Herover findes glimmerler og glimmersand, der også indeholder gravegange i stort antal. Tilstedeværelsen af disse gravegange menes at indicere marine aflejringsforhold. Aflejringen skønnes at tilhøre det ældre Miocæn p. gr. a. beliggenheden på flanken af ovennævnte højdestruktur.

Tertiærprofilet i Skansebakken ved Brejning på sydsiden af Vejle Fjord var den sidste lokalitet. Profilet blev demonstreret, og der blev redegjort for resultaterne af de hidtil udførte undersøgelser (Gunnar Larsen & Arne Dinesen, 1959, Vejle Fjord Formationen ved Brejning. Sedimenter og foraminiferfauna. *Danm. geol. Unders.* række 2, nr. 82).

Ekskursionen returnerede herefter til Aarhus, hvortil man ankom kl. 18.30.

*Anne-Lise Lykke Andersen*