

O NASTANKU IN POMENU RENSKEGA TEKTONSKEGA JARKA IN SOSEDSTVA

Jurij Kunaver

UDK 91:551.24(282.243.1)

O NASTANKU IN POMENU RENSKEGA TEKTONSKEGA JARKA IN SOSEDSTVA

Jurij Kunaver, dr., Oddelek za geografijo Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani, Aškerčeva 2, 1000 Ljubljana, Slovenija

Renski tektonski jarek je posledica že več kot 60 milijonov let trajajočega vdora stebra plaščne magme v zemeljsko skorjo, znanega pod imenom vroča točka. Povzročil je dviganje in razmikanje Schwarzwalda in Vogezov ter nastanek tektonskega jarka med njima. Kot osrednja evropska prometna os med severno in južno Evropo ima jarek tudi pomembno gospodarsko vlogo.

Renski tektonski jarek in njegovo neposredno sosedsvo že dolgo zbuja pozornost geologov in geografov, pa tudi tistih, ki živijo v njem in od njega. Je ena od geoloških in geomorfoloških posebnosti Evrope, saj ni samo krajevna udorina, ampak tudi najbolj izrazit del precej daljšega tektonskega pasu z mnogimi, celo vulkanskimi pojavi. Danes razlagajo te pojave s tektoniko litosferskih plošč. Pri tem je prišlo do tesnega sodelovanja med geofiziki, geologi in geomorfologi. Čez renski tektonski jarek je potekala tudi ekskurzija gorenjskih učiteljev geografije pod vodstvom prof. Nevenke Cigler konec aprila leta 1996. Udeleženci so takrat spoznavali površje in kamnine Schwarzwalda in Vogezov ter geografske značilnosti in pomen dna tega jarka. Vsaj od daleč so si ogledali vulkanski Kaiserstuhl sredi jarka. Avtor članka je prevzel nalogo, da k vsemu povedanemu na terenu pridene še nekaj informacij, ki utegnejo zanimati tudi bralce Geografskega obzornika.

V ožjem smislu je renski tektonski jarek podolgovata, okrog 300 km dolga udorina med Baslom in Mainzem. Njegovo dno je zaradi rečnega nasipanja bolj ali manj uravnano, zato je videti kot aluvialno dno obširne rečne doline. Toda tudi v podlagi so različno stare usedlinske plasti v pretežno vodoravni legi. Dno jarka je razčlenjeno s tremi ledeniško-rečnimi terasami. Povprečna širina dna jarka je okrog 20 do 30 km. Na vzhodni strani ga obdaja poleg Schwarzwalda na jugu še Odenwald severno od njega. Na zahodni strani pa v tektonsko obrobje spada poleg Vogezov še severno ležeči Palatinatski ali Pfälški gozd. Zaradi napredka znanosti o gibanju li-

UDC 91:551.24(282.243.1)

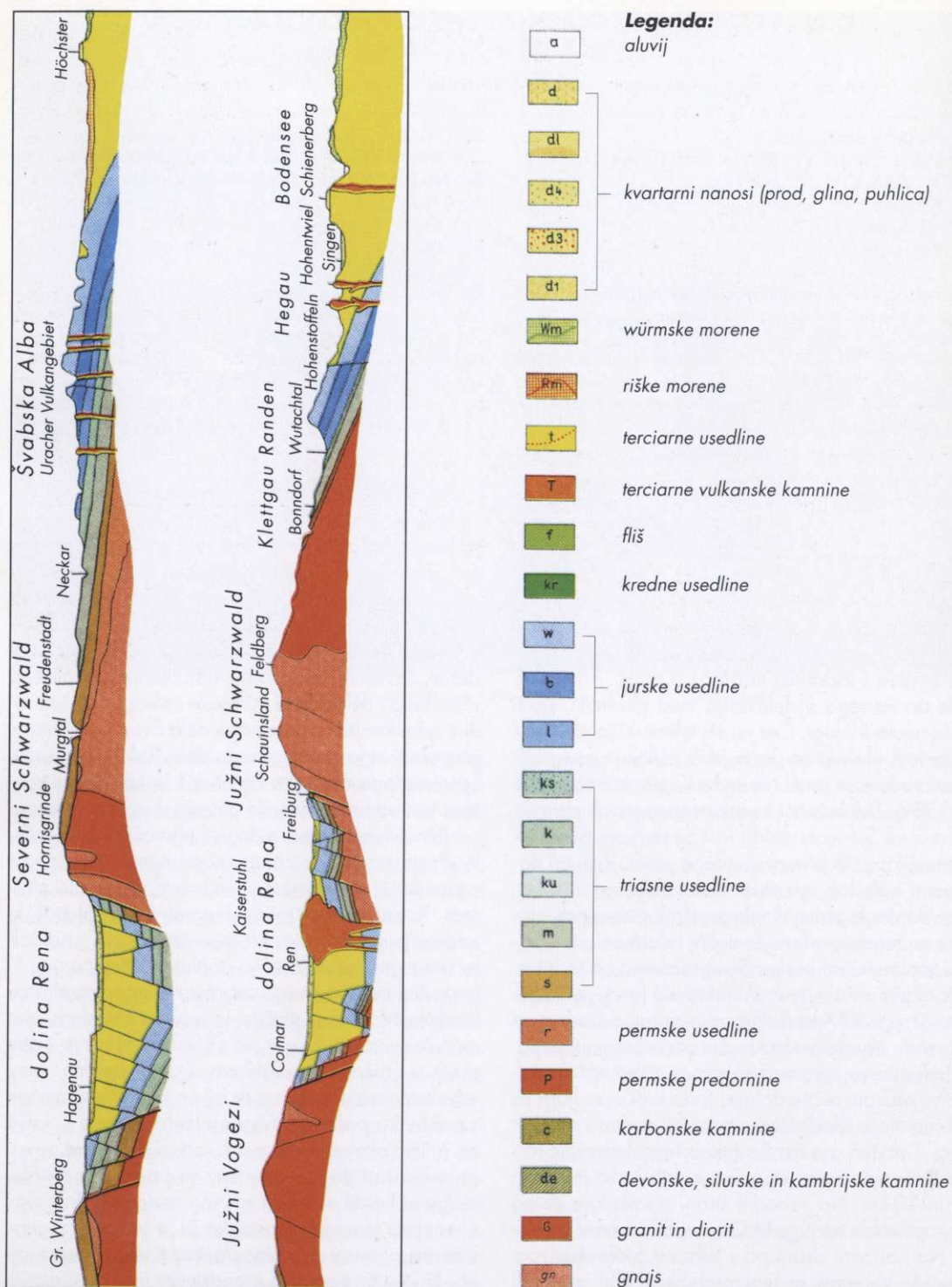
ON THE DEVELOPMENT AND IMPORTANCE OF THE RHINE RIFT VALLEY AND ITS NEIGHBOURHOOD

Jurij Kunaver, Dr., Department of Geography, Faculty of Arts, University of Ljubljana, Aškerčeva 2, 1000 Ljubljana, Slovenia

The Rhine Rift valley shape is the result of the rifting which begins some 60 million years ago. It is known as a hot spot due to the eruption of the hot mantle into the crust, which caused the crust uplift and the mantle overflow with the development of the Black Forest, the Vosges and the Rhine Rift valley. The region discussed is the most important European traffic corridor with a has great economic potential.

tosferskih plošč vemo danes o tektonskih jarkih na zemeljskem površju precej več kot prej. Renski tektonski jarek med Baslom in Mainzom je mogoče primerjati z nekaterimi drugimi velikimi tektonskimi zarezi na zemeljski skorji, na primer z vzhodnoafriškim jarkom, ki se proti severu nadaljuje v jarek Rdečega morja in dalje v sirsko-palestinski jarek. Njun nastanek navadno razlagajo z odmikanjem skrajnega vzhodnega dela Afrike od ostale celine, podobno tudi z odmikanjem zahodnega dela Evrope od njene osrednjega in vzhodnega dela. Taka poenostavljena razlaga nastanka tektonskih jarkov danes zadrževa še dodatna pojasnila ali celo drugačen pristop.

Ponuja se namreč razlaga s pomočjo vročih točk, ki jih povezujejo z zelo vročimi navpičnimi tokovi v plašču, ki nastajajo na meji med jedrom in plaščem. To so sebrasti tokovi magme (angl. plums), ki zadevajo ob litosfero. Pri tem nastane t. i. podlitosferska termalna anomalija (toplotno odstopanje), ki je posledica dodatnega segrevanja ter raztapljanja litosfere. Magma iz plašča, ki prodira v litosfero, ima manjšo gostoto v primerjavi z litosfersko, kar je v nasprotju z običajnimi predstavami. Je posledica njene višje temperature. To naj bi bil en izmed poglavitnih vzrokov za počasno dviganje zemeljskega površja na širšem območju tektonskih jarkov. Dviganje površja je izostatičnega nastanka, ne pa zaradi pritiska magme, kot bi si lahko zmotno razlagali. Ta pojav imenujejo termalna izostazija in jo je najlažje razumeti na primeru vzhodnoafriškega tektonskega jarka, ki je v primerjavi s sosedsvom v celoti dvignjeno območje. To je prva faza v nastanku tektonskega



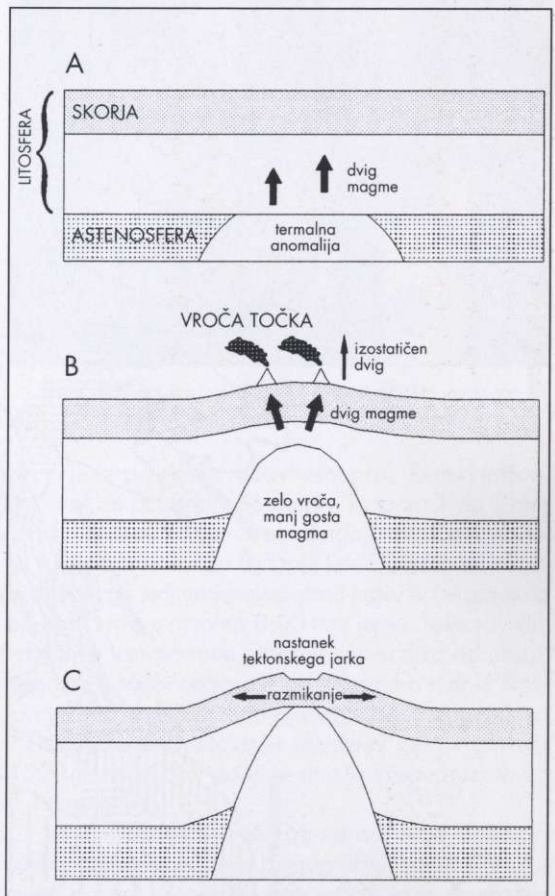
Slika 1: Geološka prereza renskega tektonskega jarka prek severnega in južnega Schwarzwalda.

jarka. Posledica vdora plaščne magme je stanjšanje litosfere nad območjem dodatnega segrevanja, kar povzroči, da se od sredine takega območja gravitacijsko začneta oba dela litosfere gibati vsaksebi. Pojavijo se prelomi in posedanja v skorji, tudi vulkanizem, ter v končni posledici tektonski jarek. Čeprav danes vulkanizma ni več, pa nekateri menijo, da se lahko sproži ponovno, kajti razmikanje obeh evropskih območij se nadaljuje, kot smo že omenili. Ostanke vulkanskega delovanja v obliki nizkih, a značilno priostrenih vzpetin smo videli tudi v pokrajini Hegau med Bodenskim jezerom in Donaveschingenom nedaleč od avtoceste. Tudi to je povezano s procesom istega razmikanja, bržkone pa je njegova posledica tudi obsežna globel Bodenskega jezera. Njegova posledica je tudi potresna aktivnost vzdolž vsega jarka, zaradi katere je med drugim prišlo tudi do katastrofalnega potresa leta 1356, ki je skoraj povsem uničil mesto Basel na njegovem južnem koncu.

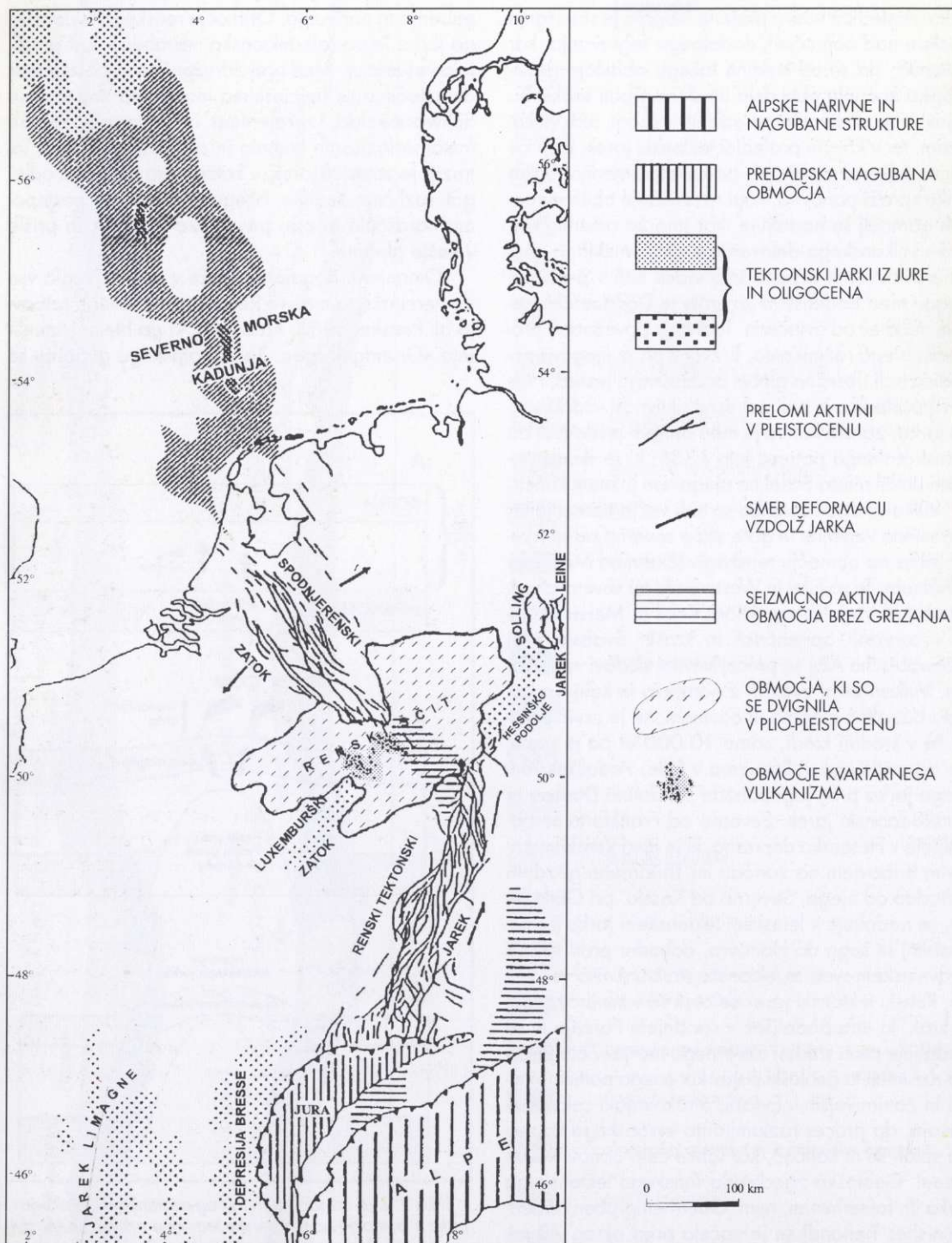
Vulkanskega nastanka so tudi večja območja ter osamljene vzpetine in gore zlasti severno od renškega jarka na območju renškega štita med Mainzem in Kölnom. To so Eifel in Westerwald ter severovzhodno od tod Vogelsberg, Rhön, Knüll in Meissner. Tudi v osrednji apnenčasti in kraški Švabski Albi (Schwäbische Alb) so precej številni sledovi vulkanizma. Vulkanizem, zvezan z natrijevo in kalijevo bogato bazaltno magmo in olivinom, se je prvič pojavil že v srednji kredi, samo 10.000 let pa je preteklo od zadnjega vulkanizma v Eiflu. Podaljšek renškega jarka proti jugozahodu sta dolina Doubsa in ronsko-saonski jarek. Severno od Frankfurta se podaljšuje v Hesensko depresijo, ki je med Renskim skrilavim hribovjem na zahodu im Thürinškim gozdom vzhodno od njega. Severno od Kassla, pri Göttingenu, se nadaljuje v leinskem tektonskem jarku (Leinegraben) in sega do Hanovra, odkoder proti severu v ravninskem svetu te tektonske strukture niso več vidne. Renski tektonski jarek se cepi še v severozahodni krak, ki ima podaljšek v spodnjem Porenju in se nadaljuje proti sredini Severnega morja. Zato je treba razumeti ta geološki pojav kot enega pomembnejših in zanimivejših v Evropi. Strokovnjaki celo domnevajo, da proces razlamljanja evropskega kopnega sploh še ni končan, kar lahko celo obnovi vulkanizem. Geološka zgodovina renškega tektonskega jarka (fr. fosserrhenan, nem. Oberrheingraben, Oberrheinisches Tiefland) se je začela pred okrog 70 milijoni let v zgornji kredi, ko se je povečal pritisk afriške celine na evropsko in na območju Alp povzročil

gubanja in narivanja. Območje renškega tektonskega jarka je postalo tektonsko nestabilno, kar je trajalo ves terciar. Med prej združenima in postopoma dvigujočima se hercinskima masivoma Vogezov in Schwarzwalda, zgrajenima iz staropaleozojskih metamorfiziranih kamnin in obsežnih granitnih intruzij, je zazeval jarek, v katerem so se začeli odlagati različne usedline. Njegova globina je postopoma naraščala in prej površinske usedline so prišle v večje globine.

Omenjena dogajanja so že v eocenu segla vse do hercinskega masiva Renskega skrilavega hribovja ali Renskega štita na severu, ki ga Nemci imenujejo »Grundgebirge«. Zaradi alpskega gubanja se

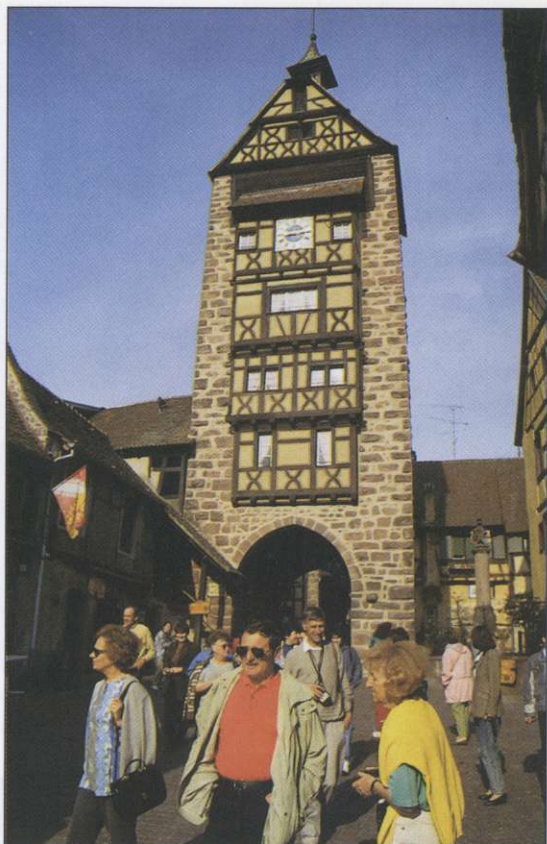


Slika 2: Ena od sodobnih razlag nastanka tektonskega jarka s pomočjo podlitosferske termalne anomalije (A: dviganje plaščne magme iz astenosfere, B: izostatični dvig površja in pojav vulkanizma, C: stanjšanje in razmikanje litosfere ter kot posledica razvoj tektonskega jarka).



Slika 3: Renski tektonski jarek je samo del dolgega tektonskega pasu v severozahodni Evropi, ki ima številne geološke posebnosti. (Ilustracija je iz učbenika Baden-Württemberg, Eine Heimat und Landeskunde, Klett.)

je lahko le prelamljal. V njegovih dvignjenih območjih je bila prejšnja odeja mezozojskih kamnin, t. i. »Deckgebirge« bodisi tektonsko ali erozijsko odstranjena, da je lahko na dan pogledala strejša osnova. Ta usedlinska odeja povsem manjka tudi na območju Schwarzwalda in Vogezov, a se pojavi nedaletč v stran v obliki značilnih stopnjastih in kvestastih pokrajin južne Nemčije in severovzhodne Francije, nagnjenih proč od obeh blokov. Pobočja na obeh straneh jarka imajo pod masivi obliko ozkih polic med vzporednimi prelomi. Stopnje med njimi je erozija zgladila v različno strma pobočja, ki so v spodnjem položnem delu na obeh straneh jarka zelo primerna za vinogradništvo. Nastalo udorino je v spodnjem oligocenu pred 34 milijoni let prvič zalilo morje in v plitvinah sta se začeli nabirati morska in kalijeve sol. Kalijevo sol kot gnojilo danes pridobivajo pri Mulhousu. V istem obdobju je nastal značilen siv lapor, ki ga je 400 m na debelo v globinah jarka in je dragocena surovina za izdelovanje okrasne keramike. S tem se ukvarjajo v Betschdorfu, severno od Strasbourga in je njihove izdelke videti po vsej Alzaciji. Iz obdobja pred 27 milijoni let je okrog 600 m pisanih glin in peskov, ki so nastali v sladkovodnem jezeru. V miocenu pred 23 milijoni let je prišlo do močnega prelamljanja in ugrezanja zlasti v severnem delu, kjer se je podlaga jarka pogreznila do 3500 m globoko. Takrat je bilo dno renskega jarka podobno Mrtvemu morju. V njegovem južnem delu je bilo takrat kopno, zaradi močne erozije pa so nastajale rečne usedline. Še pomembnejši pa je bil vulkanizem, ki je takrat, pred 16 do 18 milijoni let, ustvaril prav na sredi jarka obsežno vulkansko goro Kaiserstuhl. Vzrok zanj so bili prelomi, ki so omogočili dviganje lave iz globin zemeljske skorje. Ta vulkanizem je takrat povzročil tudi orudenjenja v neposredni in bolj oddaljeni okolici, na primer v Vogezih, okrog St. Marie aux Mines, kjer so nastala ležišča srebrove, bakrove in svinčeve rude. V pliocenu pred 5 milijoni let je bilo spet obdobje močnejših tektonskih premikov in naraščanja relativne višine obeh gradstih gorovij. Za keramično industrijo je iz tega obdobja pomembna jezerska glina, ki jo izkoriščajo v Soufflenheimu za izdelovanje ognjevarnih glinastih posod za kuho, severovzhodno od Strasbourga, nedaletč od Betschdorfa. Današnje podobo je dno jarka dobilo v zadnjih 2 milijonih let, ko so vode iz neposrednega sosedstva, a tudi izpod ne posebno oddaljenih ledenikov, nanesele debele plasti proda in drugih usedlin. Poledenitvena obdobja so dala tudi plasti puhli-



Slika 4: Slikovito turistično in vinogradniško mesto Ribeauvill pod Vogezi. (Foto: J. Kunaver.)

ce, ki je še povečala rodovitnost prsti. Renski tektonski jarek se pogloblja še danes, in to za 1 do 2 mm letno, medtem ko se robovi dvigajo za 1 mm na leto. Obenem se širi za 0,5 mm letno. Hkrati se Vogezi premikajo tudi vodoravno proti jugu, Schwarzwald pa proti severu in to za 0,05 mm letno. To je t. i. »levoročno« transformno gibanje, za razliko od obratnega »desnoročnega«, ki ga poznamo tudi iz Kalifornije na območju andrejevega preloma. Ker so v srednjem delu terciarne usedline celo v globini 4500 m, računajo, da se je dno jarka pogrezalo za 0,1 mm letno.

Renski tektonski jarek ima zaradi svoje oblike in velikosti že stoletja izreden geografski, politični in prometni pomen. Glede na gospodarstvo in promet je jedro Evrope. Razen ugodnih razmer za kmetijstvo, ki smo jih delno omenili v zvezi z vinogradništvom, ima renski tektonski jarek tudi razmeroma bogato surovinsko osnovo. Poleg že omenjenih raznih vrst glin



Slika 5: Vinogradi na vzhodnih pobočjih Vogezov izkoriščajo nekoliko dvignjeno terasno površje, ki ga pokriva rodovitna puhlica. (Foto: J. Kunaver.)



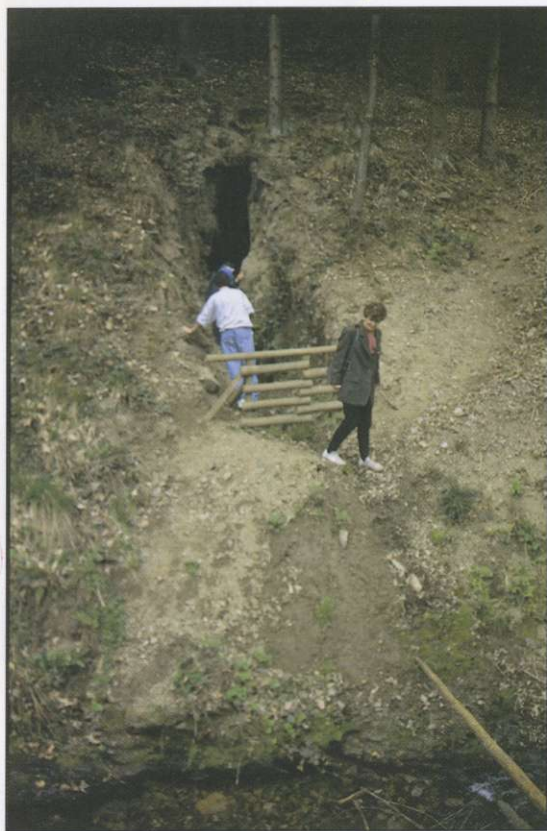
Slika 6: Alzaška podeželska arhitektura z značilno prekladno gradnjo. (Foto: J. Kunaver.)



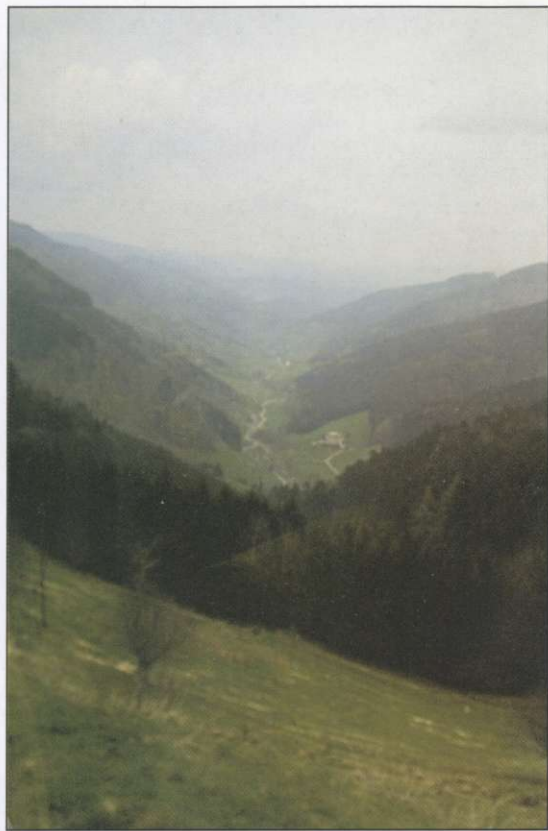
*Slika 7: Colmar, eno od središč južnega francoskega dela renskega tektonskega jarka.
(Foto: J. Kunaver.)*



*Slika 8: Ren, politična meja med Nemčijo in Francijo po 2. vojni, ki je danes simbol sodelovanja med obema državama.
(Foto: J. Kunaver.)*



Slika 9: Vhod v enega od rogov opuščenega rudnika srebra v St. Marie aux Mines. (Foto: J. Kunaver.)



Slika 10: Globoko zarezane V doline na vzhodnih pobočjih Vogezov med drugim dokazujejo tudi tektonski dvig tega ozemlja. (Foto: J. Kunaver.)

za keramično industrijo in kalijeve soli so tu še zaloge bazalta, plovca, gline ter skrilavca za gradbeno industrijo oziroma strešnike. Ob robovih so tudi skromnejša nahajališča nafte in mineralne vode. Je osrednja evropska prometna os med severno in južno Evropo. Z 265 milijoni ton tovora je Ren največja vodna pot na celini. Tudi o tem pojavu bi bilo treba ob priliki širše spregovoriti, a naj sedaj povemo le to, da je današnja premočrtna struga Rena povsem umetna. Na nekdanji vijugasti strugi, ki je povzročala pogoste poplave in se je venomer spreminjala ter zavzemala do 8 km širok danji pas, si današnjega rečnega prometa ne bi mogli zamisliti. Vzdolž jarka so kot biseri na ogrlici nanizane velike mestne aglomeracije Basla/Muhlousa, Strasbourga in šestih nemških mestnih aglomeracij, ki jih povezuje več sto vlakov dnevno. Na njegovem območju živi petina nemškega prebivalstva.

1. Ahnert, F. 1989: *The Major Landform Regions. Landforms and Landform Evolution in West Germany. Catena Supplement 15, Cremlingen-Destedt.*
2. *Geologische Schulkarte von Baden-Württemberg, mit den angrenzenden Gebieten. Geologische Landesamt in Baden Württemberg. Landesvermessungsamt Baden-Wuerttemberg 1954, 1972.*
3. Hufnagel, C. 1992: *Das oberrheinische Tiefland-zentrale Durchgangslandschaft im Herzen Europas. Eine europäische Verkehrsachse, Geographie Praxis, Mai 5/1992, Baden-Württemberg.*
4. Staeblein, G. 1985: *Graeben und Schilde. Geographische Rundschau, 37, 1985/2.*
5. Sittler, C. 1994: *L'affaissement du fossesherenan. Alzace regional, 18. maj 1994.*
6. Summerfield, A. M. 1991: *Global Geomorphology. An introduction to the study of landforms. Longman.*