KARSZTFEJLŐDÉS XVI.
Szombathely, 2011. pp. 277-291.

NÉHÁNY ABRÁZIÓS BARLANG ISMERTETÉSE AUCKLAND KÖRNYÉKÉRŐL

SZENTES GYÖRGY

Alte Frankfurter Str. 22 b, D-61118 Bad Vilbel, georgeszentes@yahoo.de

Abstract. *The rim of an ancient volcano extends along the coast of the Tasman Sea west and northwest of Auckland City. The rugged, rocky coast is composed of mainly coarse volcanic gravel and finer tuffaceous interbeddings. The volcanic sequence during millions of years underwent significant tectonic deformations and as a consequence of that the formation is cut by many smaller or bigger faults. This rock formation– mainly the loosened rock along the fault zones – is suitable for abrasion cave development. Along the fault zones of the 25 km long coast many caves have developed in various forms and extensions. The recent connection of the caves with the sea and their elevations above the sea level are very different, which reflect the geomorphological and climate changes of the recent past.*

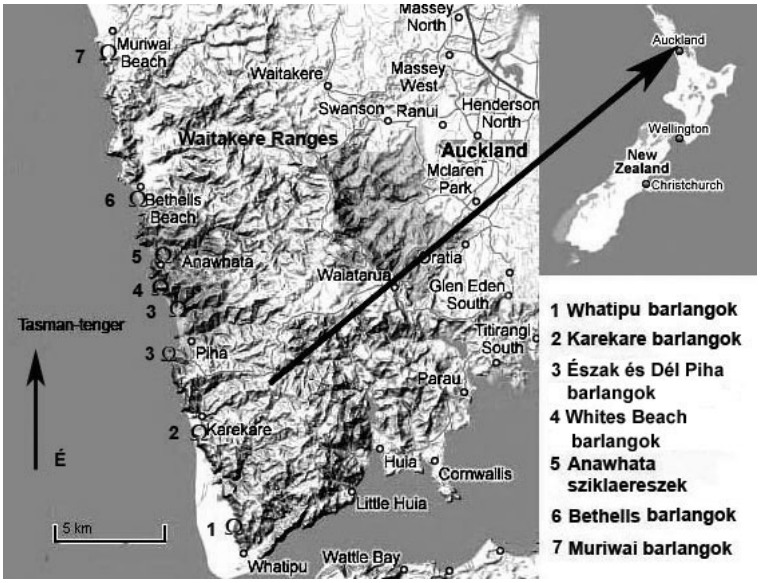
1. Bevezetés

A XII. Karsztfejlődés Konferencián 2007-ben beszámoltam a Whatipu település környékén nyíló szubfosszilis abráziós barlangokról (*SZENTES* 2007). Az oligocén kori Waitakere-ősvulkán maradványait képező durvatörmelékes, tufás és lávaárakkal tűzdelt sorozat Whatipu után még kb. 25 km hosszszan követhető észak felé a Tasmán-tenger partvonala mentén. A sorozat legtöbb helyen alkalmas abráziós barlangok kialakulására. A számos apróbb üreg, sziklaeresz és nagyobb barlang tanulmányozása tette lehetővé e barlangok keletkezésének és mai állapotának megértését. E keletkezés és állapot számos földtani, geomorfológiai és óceanográfiai tényező függvénye. Az árapály helyi alakulása és a tektonika a legfontosabb tényezők a barlangok kifejlődésének szempontjából. Ugyanakkor némely barlangnak érdekes történelmi szerepe is van úgy a maori őslakosságot, mint a későbbi bevándorlókat illetően. Némely nagyobb barlangban, különösen azokban, ahova a dagályhullám behatol, érdekes és részletes tanulmányozásra érdemes élővilág alakult ki.

2. A vizsgált terület ismertetése

A vizsgált terület Auckland városától Ny-ra és Ény-ra húzódik 25 km hosszúságban a Tasman-tenger partvonala mentén a D.sz: 37°02'45" K.h: 174°30'04" és a D.sz: 36°49'50" K.h: 175°24'30" földrajzi koordináták között (*1. ábra*). A partvonal és a mögötte elterülő hegyvonulat, a Waitakere-

hegység, egy oligocén korú vulkán erősen letarolt maradványa *(BALÁZS* 1981*)*, amely egykor a 3000 m magasságot is elérhette. A területet földtanilag a Manukau Breccia építi fel. Ez a formáció a felső oligocéntól a középső miocénig terjedő, 12 – 25 millió évet átfogó vulkáni tevékenység eredménye. A kőzetanyag uralkodóan durva andezitből álló vulkáni törmelék, amelybe sok helyen közbetelepülnek rétegzett, finomszemcsés tufa vagy lapillis tufa rétegek sorozatai (*HAYWARD* 1976). Gyakoriak az andezites lávapadok és párnaláva betelepülések, valamint a közettelér benyomulások. A barlangokat is magába foglaló, erősen szaggatott partvonal, az un. Nyugati-part meredek, 300 m magasságot is elérő Manakau Breccia szikláiból épül fel, amely részben sekély tengerben lerakódott andezitbreccsa, andezittufa, konglomerátum, valamint a vízalatti laharok által hátrahagyott agyag, homok és durva törmelék. Ezt laposabb, homokkal feltöltődött szakaszok, a strandok tagolják és teszik részben megközelíthetővé a vidéket. A vulkáni formáció alatt fekvő alapkőzetet kréta üledékek, eocén agyagpala és oligocén agyagos mészkő keveréke alkotja (*THORNTON* 1985). A formációt a déli részen az ÉK – DNy-i és ÉÉK – DDNy-i még az északi részen a ÉNy – DK-i csapású törések generációi szabdalják, amelyeknek a partot érintő részei fellazult kőzetzónákat eredményeznek. E zónák döntőek a barlangképződés szempontjából. A szirtek mögötti dombokat és a köztes szakadékokat jellegzetes új-zélandi szubtrópusi erdő borítja (*OMBLER* 2001).



1. ábra: A vizsgált terület helyzete
Fig.1.: Location of the investigated area

3. Barlangképződés

A barlangok kialakulása és formakincse függ a befoglaló vulkáni kőzetanyag minőségétől, a törésvonalak mentén kialakult laza zónáktól és az ezekben futó repedésrendszerektől, valamint a barlang, ill. a kialakulását megelőző törés-repedés rendszernek az árapályzónához való jelenlegi és múltbeli viszonyától. Alárendelten a helyenként előforduló rétegződés is szerepet játszik az üregek formálásában.

A barlangokat alapvetően az abrázió alakította. A durvatörmelék darabjainak mérete néhol a több méter átmérőt is meghaladja. A meglazuló kötőanyagból kieső kőtömbök tekintélyes üregeket hagynak maguk után. Amennyiben ezek az üregek a tenger szintjén, az árapály zónában vannak az abrázió tovább tágítja a nyílásokat sziklaereszeket vagy barlangokat formálva. Ahol üregek töréses, repedéses lazult zónával esnek egybe az abráziós hatás sokkal jobban érvényesül és tekintélyes méretű, nagy térfogatú, tipikus abráziós barlangok alakulnak ki. A keményebb kötésű, finomabb törmelékanyagban a barlangképző hatás a törések, repedések zónáihoz igazodik. Ilyenkor többé-kevésbé hasadékszerű barlangok formálódnak, melyek tekintélyes hosszúságúak és szerteágazók is lehetnek. E partvidéken még jelentős szerephez jutnak a délről észak felé mozgó erős parti áramlások is. Természetesen az előbb említett hatások változatos kombinációjából is létrejöhetnek barlangok, amelyekben a törmelékes sorozat néhol változatos rétegződése is szerepet játszhat. A vulkáni tufába és agglomerátumba nyomult, majd később feldarabolódott kőzettelérek mentén szintén megnövekszik az abrázió barlangformáló hatása.

A barlangok és a tenger, az árapály zóna kapcsolata változatos. Számos barlangot a dagály részben vagy teljesen elönt. A hullámverés, és a tengerszint váltakozásának együttes hatása tovább tágítja az üregeket. Némelyik barlangot a dagályhullám éppen eléri és a víz csak alkalmanként képes a tágító hatását kifejteni. Több barlang végleg elszakadt a tengertől. Ennek oka a parti homokpadok és dűnevonulatok gyors növekedése. A barlangok pusztulását elsősorban az eltömődés okozza. A barlangbejárat irányába mozgó dűnesorok homokja a barlangba behatolva részben vagy egészben eltömi a járatokat. Számos barlang a befoglaló kőzet beomlásának lett az áldozata. Az omlás a felszínt is elérheti keskeny kanyonokat formálva, melyeket kedvező helyzetben a dagályhullám elérhet és a víz tovább tágíthat. Más esetben a beomlott barlang maradványa sziklaereszként mutatkozik.

A barlangokban a képződmények ritkák. Néhol megfigyelhető vékony barnás-vöröses vasas mangános bevonat, amely a repedéseken átszivárgó vízből válik ki. Egy esetben sztalaktitszerű, mintegy 15 cm hosszúsá-

gú sötétvörös képződményt sikerült megfigyelni, amelynek vas és mangántartalma mellett mésztartalma is van. A karbonát a vulkáni sorozatba betelepült mésztartalmú tengeri üledékekből származik. A barlangokat kitöltő homok némelyike fekete a magas magnetit és ilmenit tartalomtól. E fekete homok jellemző Új-zéland nyugati partvidékére.

Néhány szóval meg kell említeni, a teljesség igénye nélkül, az e barlangokban kialakult életközösséget. Jelentős a különbség az elárasztott és a száraz barlangok között. Ahol a dagály alkalmából tengervíz árasztja el, a barlangot számos helyen a maximális vízszintig homoktűrő fekete kagylók (Modiolus neozelanicus) tömege borítja a falakat. Közöttük a balanus félékhez tartozó Elminius plicatus egyedei. A fényhatárig terjed és színezi a falakat a magas dagálytűrő fajokhoz tartozó vörös alga (Bostrychia arbuscula, Pachymenia lusoria), élénk színű zöldalgák társaságában. A dagály élő és élettelen lények tömegét sodorja be a barlangba, teszi az élőket alkalmi barlanglakóvá. A tengervíztől elzárt barlangok nedves falain az említett algafajok települnek, míg a szárazabb részeken rovarok, pókok és fészkelő madarak az alkalmi barlanglakók. Denevért még a száraz szakaszokban sem sikerült eddig megfigyelni. Némelyik magasabban fekvő sziklaereszbe parázsférgek (glowworm, Arachnocampa luminosa) települtek.

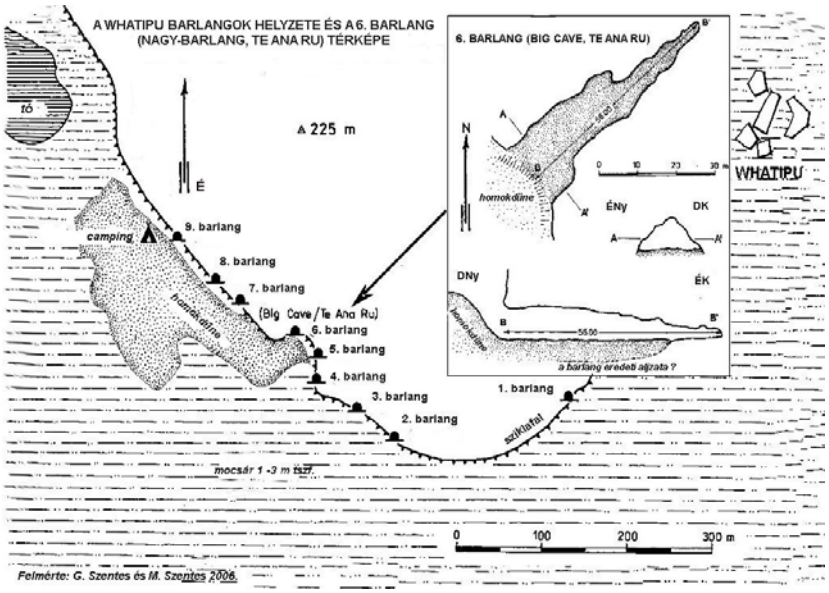
4. A barlangok leírása

A partvonal hét szakaszán sikerült különféle fejlődési állapotban lévő abráziós barlangokat, illetve barlangkezdeményeket és sziklaereszeket tanulmányozni.

4.1. Whatipu szubfosszilis barlangjai

A Whatipu környéki szubfosszilis barlangokról már a XII. Karsztfejlődés Konferencián 2007-ben részletesen beszámoltam. Kilenc barlang nyílik egy 800 m hosszú vulkáni konglomerátumból felépített meredek sziklafal lábánál, amely valamikor a partvonalat képezte. Legnagyobb a 6. barlang, vagy Nagy-barlang, a maori őslakosok nyelvén Te Ana Ru, amely tágas, 56 m hosszú és a környék egyik legismertebb barlangja *(2. ábra)*. A barlang történelmi jelentőséggel bír úgy a maoriak, mint az európai bevándorlók szempontjából (*WILLIAMS-NIVEN-TURNER* 2000). Ma egy 1 km széles mocsaras, bozótos síkság terül el a barlangok és a Tasmán-tenger jelenlegi partvonala között és ezzel a barlangok kapcsolata az őket létrehozó tengerrel már teljesen megszűnt. Ennek oka a part mentén, északi irányba tartó gyors ho-

mokmozgás, amely Csendes-óceánból származó és a Tasmán-tengeren keresztül mozgó, gyakran viharokkal kísért hullámmozgás eredménye (*DENCH--PARORE* 2001).

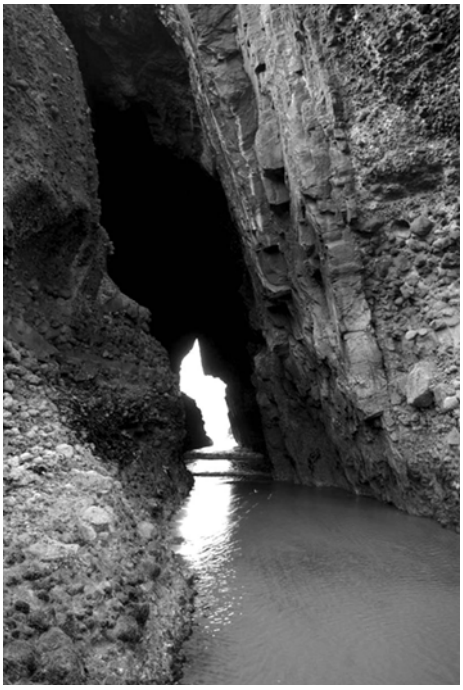


2. ábra: A Whatipu barlangok helyzete és a 6. barlang (Nagy- barlang, Te Ana Ru) térképe
Fig.2.: Location of the Whatipu caves and survey of the Cave 6. (Big Cave, Te Ana Ru)

4.2. Karakare sziklaereszei

A következő partszakasz *Karekare* környéke. E partszakaszon csak kisebb sziklaereszeket lehet megfigyelni. Ugyanakkor kb. 50 m-el a tengerszint felett, a partvonaltól befelé húzódó völgy oldalában egymás mellett két sziklaeresz nyílik a durva andezitbreccsában *(1. kép)*. A hegy neve Barlangszirt. A nagyobbik eresz, a Maori Menedék-barlang, kb. 8x12 m széles, mintegy 5 m bemélyedéssel. A kisebbik eresz 5x5 m. A két sziklaeresz a maori lakosság szent helye, utalva a környék történelmi és archaeológiai jelentőségére. A Barlang – szirt oldalában nyíló apró üregekben parázsférgek (glowworm, Arachnocampa luminosa) települtek. A sziklaereszek létrejöttében, morfológiai helyzetüknél fogva valószínűtlen a tenger abráziós szerepe. A törésrendszer vonalában kilazult és kihullott törmelék által alakult üregeket a szél munkája tovább tágította. A barlangok példák arra, hogy a breccsa kilazulásával üregek képződhetnek. Amennyiben ezek az abráziós zónában képződnek, úgy tekintélyes barlangokká fejlődhetnek.

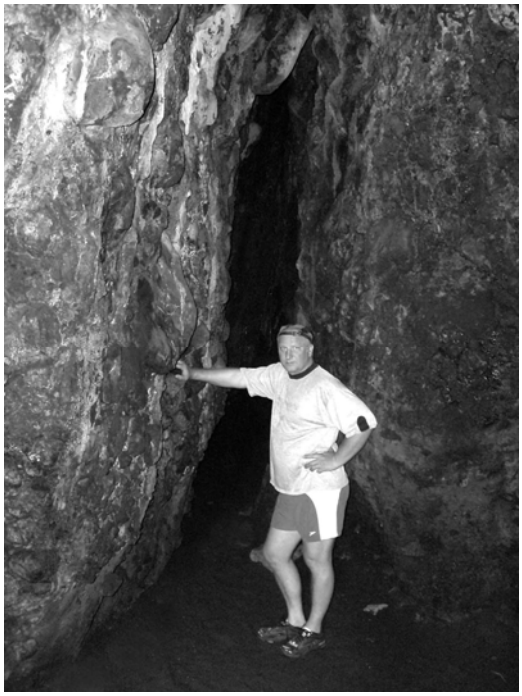
1. kép: Karekere; aprózódással keletkezett sziklaereszek a Barlang-szirt oldalában (a nagyobbik sziklaeresz a Maori Menedék-barlang)
Pict.1.: Karekare; fragmentation originated rock shelters in the Cave Rock (the biggerrock shelter is the Maori Shelter Cave)



2. kép: A Keyhole (Kulcslyuk), amelyet az abrázió tágított az agglomerátumba nyomult andezittelér mentén.
Pict. 2.: The Keyhole has formed by the abrasion along an andesite dyke, which intruded into the agglomerate

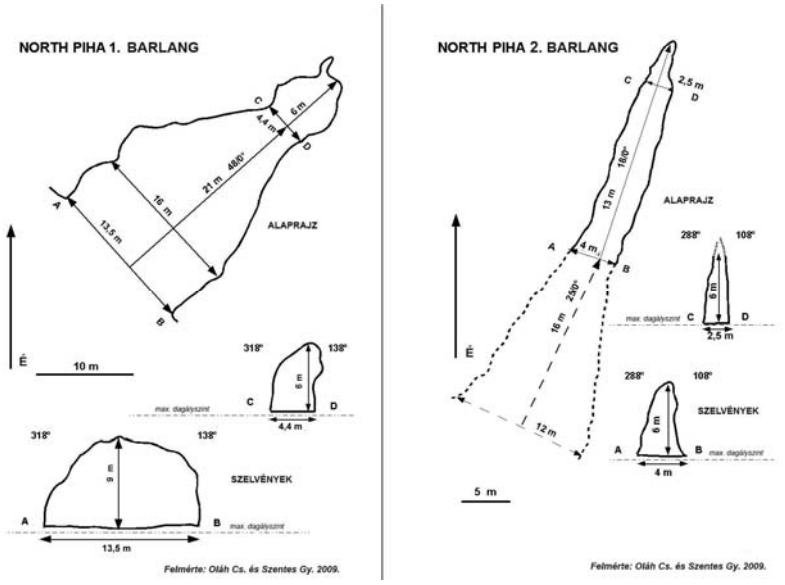
4.3. Piha Beach barlangjai

Tovább észak felé a *Piha Beach* húzódik, amelynek déli részén egy barlang és egy sziklaeresz az északi részén pedig négy barlang nyílik (*CAMERON-HAYWARD-MURDOCH* 1997). Délen a Taitomo-szigeten keresztül vezet a Keyhole (Kulcslyuk) nevű 46 m hosszú átmenő barlang *(7. Ábra, 2. Kép).* A szigetet csak dagálykor veszi teljes egészében a tengervíz körül. A neve a maori nyelven a hegyen keresztül vezető barlangot jelent. A Keyhole maga egy 12 - 14. m magas és 4 - 5. m széles hasadék, amelyet az abrázió tágított egy az agglomerátumba nyomult ÉÉNY-DDK-i. csapású andezittelér mentén. A sziget déli oldalával szemben egy andezittelér mentén formálódott sziklaeresz tanulmányozható, amelyet szinte állandóan elborít a tengervíz. A Piha Beach északi részen az 1. barlang 13x9 m-es bejárata mögött egy 27 m hosszú és 10 m magas terem helyezkedik el *(3. ábra)*. A teremben jól megfigyelhető a kőzet töréses szerkezete. A törésvonalak mentén kifejezetten omladékos a kőzet, amely zónát barlanggá tágított a hullámverés. Ma már csak ritkán, vihardagály esetén érik el a tenger hullámai a barlangot, mivel a homokpadok a bejárat előtt gátat formálnak. Az előzőtől 50 m-re nyíló 2. barlang 13 m hosszú, amelyhez egy 16 m hosszú nyitott hasadék vezet *(3. ábra).* Ez utóbbi a barlangfolyosó felszakadt része lehet. A barlang egy 6 m magas hasadékfolyosó, amely finomabb szemcséjű, szilárdabb vulkáni törmelékben keletkezett egy ÉK-DNy csapású törés mentén. A tengervíz ma már az előtte felhalmozódott homokdűnék miatt ugyancsak ritka alkalommal éri el a barlangot. A 3. barlang egy 19 m hosszú, magasba nyúló 0,5 és 2 m szélességű hasadék *(5. ábra)*. A barlanghoz egy 10 m hosszú sziklaszoros vezet, amely egy felszakadt abráziós üreg maradványa. Ennek folytatása a tektonikus eredetű jelenlegi barlang, amelyhez csak alkalmanként jut el tengervíz. A 4. barlang egy sziklaeresz és a belőle kiágazó folyosók csoportja *(4. ábra)*. A sziklaeresz ugyancsak egy felszakadt, régi nagy barlangterem maradványa, amelyből kiágaznak az ÉK-DNY-i csapású törések mentén alakult abráziós folyosók. A leghosszabb folyosó 27 m hosszú, 4 m széles és 5-6 m magas *(3. kép)*. E mellett egy 8 m és egy 4 m hosszú keskenyebb barlangfolyosó nyílik. A sziklaeresz és a folyosók nagy részébe dűnehomok nyomult be mintegy 6 m magasságig, elzárva őket a maximális dagályszint vizétől.

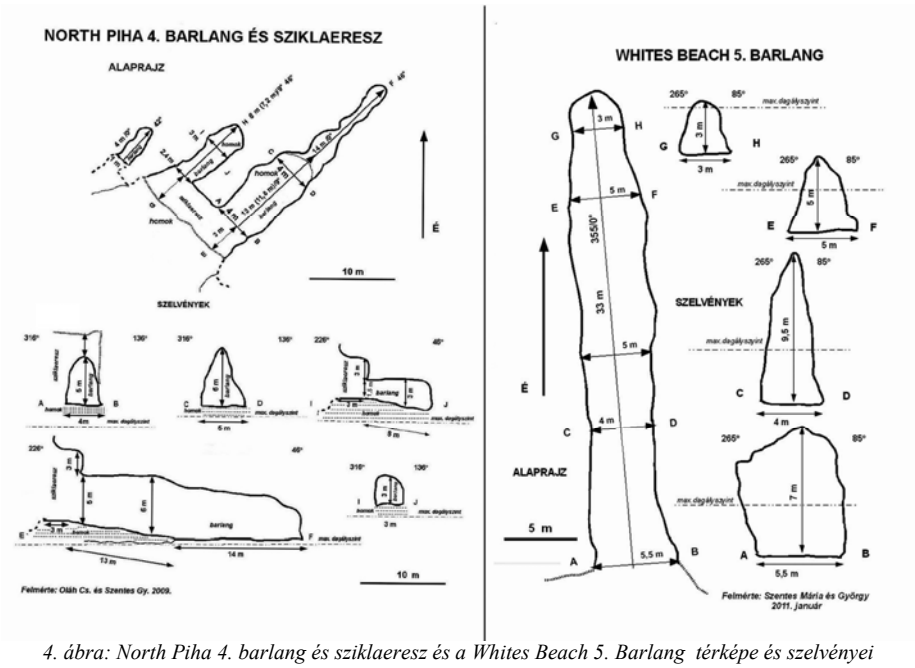


3. kép: A North Piha 4. barlang járata egy törésvonal mentén keletkezett
Pict. 3.: The main passage in the North Piha Cave follows a fault line

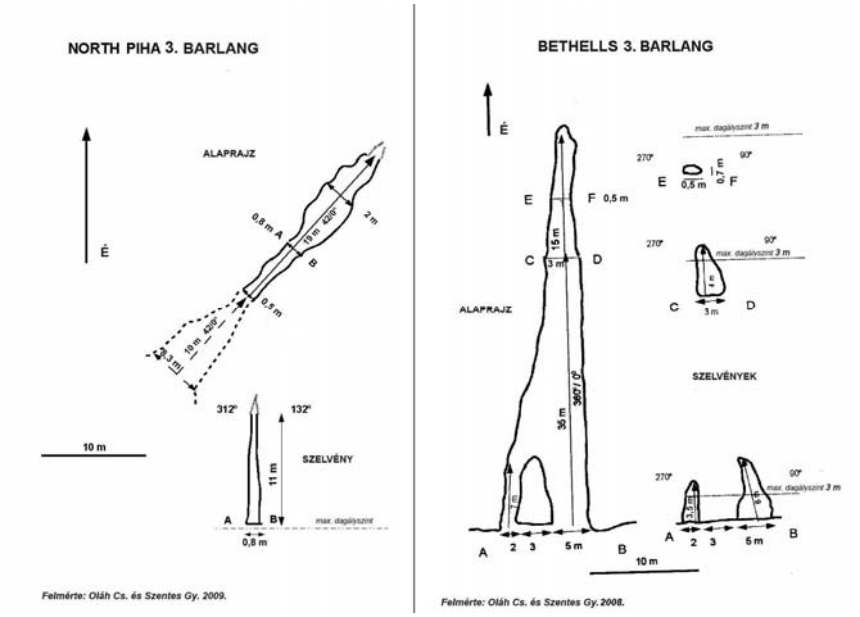
4.kép: A számok a Whites Beach öt barlangjának a bejáratát jelölik
Pict 4.: The numbers show the entrances of the five caves in Whites Beach



3. ábra: North Piha 1.és 2. barlang térképe és szelvényei
Fig.3.: Surveys of the North Piha Caves 1. and 2.



4. ábra: North Piha 4. barlang és sziklaeresz és a Whites Beach 5. Barlang térképe és szelvényei
Fig.4.: Survey of the North Piha Cave 4. and the Rock Shelter and the Whites Beach 5. Cave



5. ábra: North Piha 3.és Bethells Beach 3. barlang térképe és szelvényei
Fig.5.: Surveys of the North Piha Cave 3. and Bethells Beach 3.Cave

4.4 Whites Beach barlangjai

A Piha Beachtől É-ra 200 m magas szirtektől körülvéve terülnek el a *Whites Beach* homokpadjai. Agglomerát sziklafalának északi peremén öt barlang található *(4. kép).* Négy egymáshoz közel nyíló barlang hossza 5 és 20 m között van. A bejáratuk környékét a viszonylag laza törmelékes befogadó kőzetből letört szikladarabok borítják, részben a barlangokba is behatolva. A sziklafalban jól észlelhető a barlangokat meghatározó törésrendszer. Az ötödik barlang egy 33 m hosszú tágas folyosó *(4. ábra),* amely egy É – D csapású törés mentén formálódott. A járat alját laza homok borítja.

4.5. Anawhata Beach sziklaereszei

A tengerből kiálló sziklatornyok mögött húzódik az *Anawhata Beach*, amelyet egy a tengerbe ömlő kisebb folyó alakított ki. A kőzetanyag durva agglomerátum tufa közbetelepülésekkel. Jellemző a meredeken dőlő rétegződés és a függőleges töréses zónák együttese. A terület központjának egyik sziklatömbjében egy 30 m hosszú és 9 m-t bemélyedő sziklaeresz formálódott, amelyhez dagálykor a tenger is eljut. Alját homok borítja *(5. kép)*. A mere-

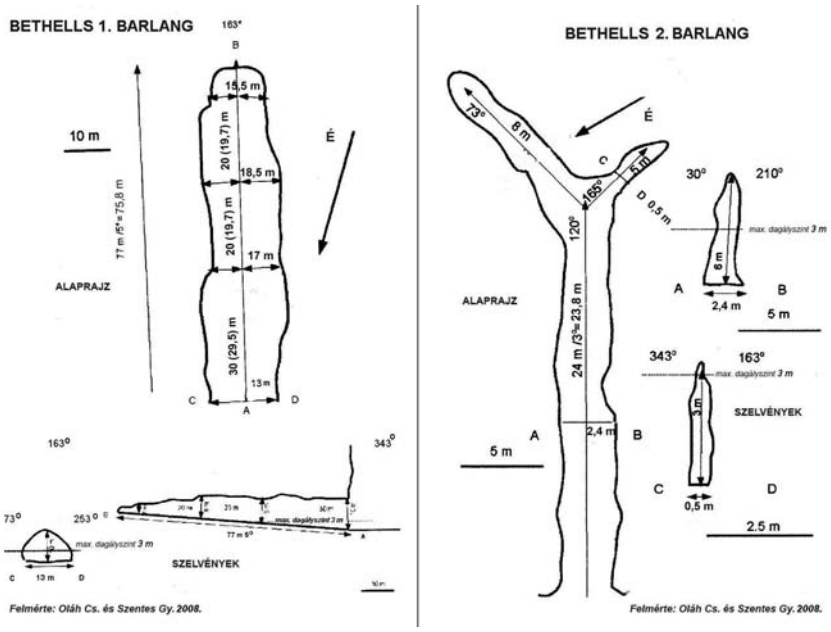
dek rétegzésű sziklafalban nagyszámú kihullással keletkezett apró üreg vagy törésmenti keskeny hasadék, az alsóbb szinteken meg kisebb sziklaeresz figyelhető meg. A terület neve a maori őslakosok nyelvén kiemelt sziklaereszt, vagy élelmiszer raktárnak szolgáló üreget jelent. Mindkét kifejezés illik a megfigyelésekhez.

5. kép: Az AnawhataBeach egyik sziklatömbjében egy sziklaeresz formálódott
Pict.5.: In an agglomerate block of the AnawhataBeach a rock shelter has formed

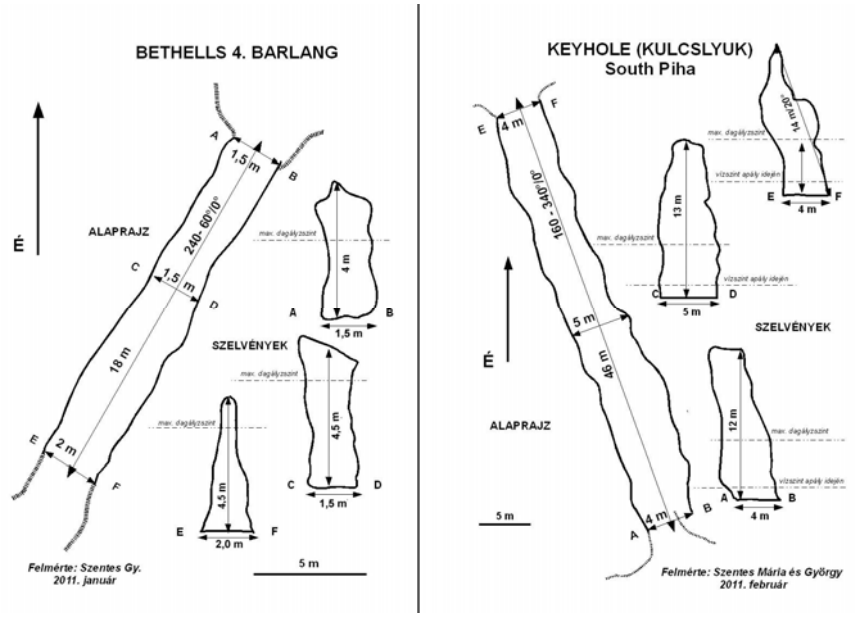
6. kép: A Bethells Beach 1.barlangjának tágas bejárata
Pict.6.: The wide entrance of the 1. Cave in Bethells Beach

4.6. Bethels Beach barlangjai

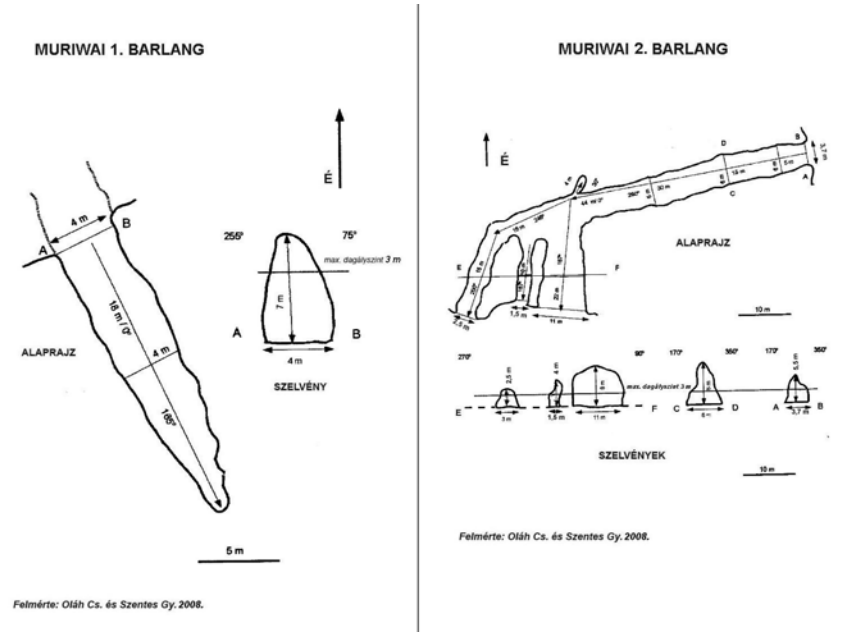
Tovább észak felé elérjük a *Bethells Beachet*, ahol négy barlangot sikerült tanulmányozni. Az *1. barlang* a terület déli részén fejlődött ki *(6. ábra)*. Tágas bejárata már messziről észlelhető *(6. kép)*. Dagálykor a barlang elérhetetlen, mintegy 3 m magas víz takarja a bejáratát. A 70 m hosszú közel 20 m széles és 10 m magas tágas folyosó a környék egyik leglátványosabb barlangja. Szemben nyílik a 2. barlang *(6. ábra*). A barlang egy 24 m hosszú, a végén kettéágazó, hasadékszerű járat. Az üreg egy ÉNy-DK-i csapású törés mentén fejlődött egy viszonylag finomszemcsés, néhol rétegzett kőzetanyagban. A falakon itt-ott 10-20 cm-es cseppkőszerű sötétvörösbarnás ásványkiválás figyelhető meg. A 3. barlang 50 m hosszú É-D-i csapást követő hasadék, melynek első felében az abráziós hatás, mig a második felében a tektonikai elemek a szembetűnőek. Az üreg jelentős részét finomszemcsés homok tölti ki *(5. ábra)*. A terület északi részén nyíló 4. barlang 18 m hosszu 1,5 m széles és 4 m magas átmenő barlang, egy abrázió által tágított hasadék. A járat egy ÉK – DNy-i csapású törés mentén formálódott *(7. ábra)*.



6. ábra: Bethells Beach 1 és 2.. barlang térképe és szelvényei
Fig.6.: Surveys of the Bethells Beach 1. and 2. .Cave



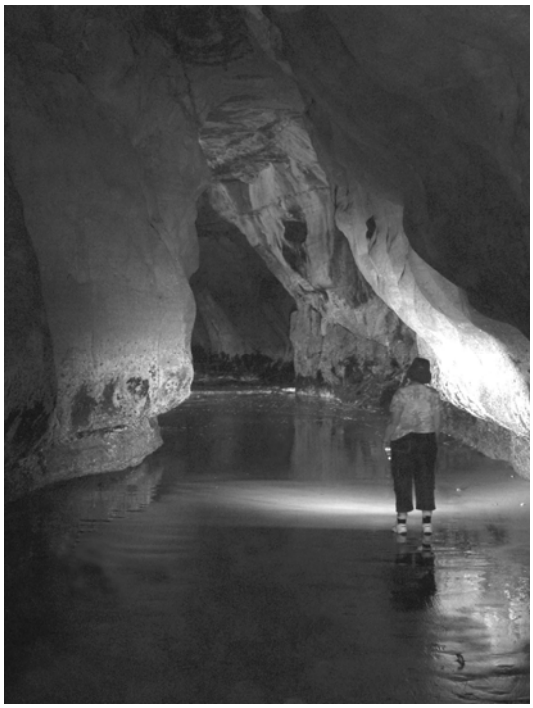
7. ábra: Bethells 4. barlang és a Keyhole (Kulcslyuk) térképe és szelvényei
Fig.7.: Surveyes of the Bethells Cave 4. And the Keyhole



8. ábra: Muriwai 1.és 2. barlang térképe és szelvényei
Fig.8.: Surveys of the Muriwai Caves 1. and 2.

4.7 Muriwai Beach barlangjai

A *Muriwai Beach* a legészakibb része a vizsgált területnek. Itt két barlangot sikerült tanulmányozni. A 18 m hosszú, 4 m széles és 7 m magas 1. barlang egy ÉNy – DK-i csapású törés mentén alakult uralkodóan finomszemcsés tufában *(8. ábra*). A barlang melletti párkányról közvetlen megfigyelhető az árapály mozgása a barlangban. Tetőzéskor 3 m magas víz tölti ki a barlangot és a dagályhullámok ostroma a barlang végéig hat, míg apálykor a barlang száraz lábbal bejárható. A 2. barlang, a vizsgált terület leghosszabb barlangja. 120 m összhosszúságú járatrendszer finomszemcsés rétegzett tufában húzódik egy tengerbe nyúló sziklatömbben *(8. ábra*). Az abráziós hatás összetett formában érvényesül az üreg keletkezésében. A sziklatömb nyugati aljából a bejárat mögött egy 44 m hosszú ÉNy-DK-i csapású törés mentén alakult 6 m széles, 10 m magas folyosó *(7. kép)* egy tágas terembe vezet. A tágas teremből a tengerre néző bejárat nyílik. A teremből elágazások indulnak ki, melyek egyike a tengerre nyílik, a többi pedig fokozatosan elszűkül. A tágas barlangban az árapály látványosan érvényesül és az ehhez tartozó életközösség jól megfigyelhető.



7. kép: A Muriwai 2. barlang főfolyosója a dagály kezdetén
Pict.7.: The main passage of the 2. Muriwai Cave
at the begining of the high tide

5. Összefoglalás

Új Zéland több ezer km hosszú partvonala mentén még igen sok partszakasz földtani és morfológiai felépítése alkalmas az abráziós barlangok létrejöttéhez (*CROSSLEY* 1988). Jelen munka egy jellegzetes, vulkáni törmelékből felépült, sajátos morfológiával rendelkező partszakasz abráziós barlangjait tanulmányozta. A barlangok képződésében és jelen állapotában a Tasmán-tenger egyedülálló partmenti áramlásai fontos szerepet játszottak. Ígéretesnek látszik további partszakaszok részletes barlangtani tanulmányozása is.

IRODALOM

BALÁZS, D. (1981): Ausztrália, Óceánia, Antarktisz - Panoráma Kiadó, Budapest p.559-563.

CAMERON, E . - HAYWARD, B. - MURDOCH, G. (1997): A Field Guide to Auckland, Exploring the Region‘s Natural and Historic Heritage - Random House, Auckland p. 178-179.

CROSSLEY, P.C. (1988): The New Zealand Cave Atlas - North Island, NZSS p. 2-12.

DENCH, A. – PARORE, L. A. (2001): Walking the Waitakere Ranges, New Holland Publishers, Auckland, p. 12-27

HAYWARD, B. W. (1976): Lower Miocene Stratigraphy and Structure of the Waitakere Ranges and the Waitakere Group. New Zealand Journal of Geology and Geophysics 1976. vol 19. No 6. p. 871 -895

OMBLER, K. (2001): National Parks and other Wild Places in New Zealand - New Holland Publishers (UK) Ltd. P. 34-36.

SZENTES, G. (2007): Szubfosszilis abráziós barlangok Új Zélandon Karsztfejlődés Konferencia, Szombathely 2007.,Karsztfejlödés XII. 2007 p. 349-359

THORNTON, J. (1985): Field Gide to New Zealand Geology - Reed Publishing (NZ) Ltd., Auckland p. 147-150.

WILLIAMS, J.-NIVEN, C.- TURNER, P. (2000): New Zealand - Lonely Planet, Melbourne, Auckland, London p. 172-173.