

Balaton szénhidrogén koncesszióra javasolt terület komplex érzékenységi és terhelhetőségi vizsgálati jelentés

Készítette:

Szabályozott Tevékenységek Felügyeleti Hatósága (SZTFH)

Összeállításban közreműködött:

Babinszki Edit, Barabás András, Barczikayné Szeiler Rita, Bereczki László, Bujdosó Éva,
Csabafi Róbert, Csató István, Fogarassy-Pummer Timea, Gál Nóra, Galambos Csilla, Héja
Gábor Herkules, Horváth Zoltán, Kovács Ádám, Kovács Gábor, Kovács Zsolt, Lukács Tamás,
Majercsik Csaba, Markos Gábor, Mezőlaki Zsoltné, Nádor Annamária, Papp Zoltán Andor,
Paszera György, Püspöki Zoltán, Szöcs Teodóra, Szűcs Andrea, Tihanyiné Szép Eszter, Tóth
György, Zilahi-Sebess László

Budapest, 2024.02.15.

Tartalom

1. A vizsgálati terület jellemzése.....	6
1.1 Balaton vizsgálati terület földrajzi leírása.....	6
1.1.1 Térbeli elhelyezkedése és földrajza	6
1.1.2 Talajtan és természetes növényzet	13
1.1.3 A területhasználat térképi bemutatása.....	18
1.2 Balaton vizsgálati terület földtana.....	20
1.2.1 A terület geológiai és geofizikai megkutatottsága	20
1.2.2 A terület földtani viszonyai.....	27
1.3 A terület vízföldtani viszonyai.....	41
1.3.1 A porózus medencekitöltés vízföldtani viszonyai	41
1.3.2 A terület vízföldtani egységeinek természetes utánpótlódása.....	45
1.3.3 A terület vízföldtani egységeinek megcsapolásai	46
1.3.4 A terület vízminőségi képe	47
1.3.5 A Balaton terület szénhidrogén-földtani megismerése	52
1.3.6 A Balaton terület szénhidrogén-földtani rendszere.....	53
1.3.7 Teleptani viszonyok	59
1.4 Geotermikus energiára és ásványi nyersanyagokra vonatkozó érvényes kutatási és bányászati jogosultságok.....	62
1.4.1 Geotermikus energia kutatásra és hasznosításra vonatkozó jogosultságok	62
1.4.2 Szénhidrogén ásványi nyersanyagra vonatkozó jogosultságok	63
1.4.3 Szilárd ásványi nyersanyagokra vonatkozó jogosultságok	63
2 A tervezett bányászati koncessziós tevékenység vizsgálata	65
2.1 A várható kutatási és termelési módszerek valamint a bányászati tevékenység megvalósítása során várható, ismert bányászati technológiák bemutatása.....	65
2.1.1 Felszíni mérések.....	65
2.1.2 Fúrási, kútvizsgálati, kútkiképzési technológiák	68
2.1.3 Kútgeofizikai vizsgálatok	73
2.2 A lehetséges kapcsolódó tevékenységek – szállítás, tárolás, hulladékkezelés, energiaellátás, vízellátás – általános leírása.....	74
3 Közreműködő szervezetek nyilatkozatai.....	76
3.1 A közreműködő szervezetek közül korlátozó vagy kizáró tényezőt állapítottak meg:.....	76
3.1.1 Környezetvédelmi és természetvédelmi hatáskörben	76
3.1.2 Kulturális örökségvédelmi hatáskörben.....	79
3.1.3 Népegészségügyi hatáskörben	80
3.1.4 Vízügyi és vízvédelmi hatóság	85
3.1.5 Honvédelemért felelős miniszter	86
3.1.6 Települési önkormányzatok jegyzői	86
3.1.7 Közút kezelője.....	87

3.1.8	Vízvédelemért felelős miniszter által kijelölt szerv	88
3.1.9	Természetvédelemért felelős miniszter által kijelölt szerv	91
3.2	Nyilatkozatukban az általános jogszabályi előírásokon felül kizáró vagy korlátozó körülményt nem állapítottak meg az alábbi szervek:	98
3.2.1	Környezetvédelmi és természetvédelmi hatáskörben	98
3.2.2	Kulturális örökségvédelmi hatáskörben	99
3.2.3	Erdészeti hatáskörben	99
3.2.4	Ingatlanügyi és földügyi hatáskörben	100
3.2.5	Katonai légügyi hatóság	100
3.2.6	Közlekedésért felelős miniszter	100
3.2.7	Vízügyi és vízvédelmi hatóság	101
3.2.8	Települési önkormányzatok jegyzői	102
3.2.9	A közút kezelője	103
3.3	Nem nyilatkozott	105
3.3.1	Kulturális örökségvédelmi hatáskörben	106
3.3.2	Hajózási hatósági hatáskörben	106
3.3.3	Légiközlekedési hatóság	106
3.3.4	Települési önkormányzatok jegyzői	106
3.3.5	A közút kezelője	107
4	Irodalom	109
5	Függelék	113

Ábrajegyzék

1. ábra:	A vizsgált terület elhelyezkedése	7
2. ábra:	A vizsgálati terület és a koncesszióra javasolt terület elhelyezkedése barna vonal – a vizsgálati terület, fekete vonal – a vizsgálati terület 5 km-es környezete rózsaszín poligon –Balaton koncesszióra javasolt terület	9
3. ábra:	A Balaton vizsgálati terület Magyarország geomorfológiai térképén	11
4. ábra:	Talajtípusok a Balaton vizsgálati területen (VKGA 2009)	14
5. ábra:	Balaton vizsgálati terület koncessziós tevékenységgel szembeni talajérzékenységi térképe (MARSI, SZENTPÉTERY 2013)	15
6. ábra:	Korábbi és jelenlegi szénhidrogén-kutatások által érintett területek	20
7. ábra:	A vizsgálati területen és 5 km-es környezetében található, 500 méternél mélyebb fúrások elhelyezkedése	28
8. ábra:	A medencealjzat szerkezeti egységei (HAAS et al. 2010 alapján) a vizsgálati terület határvonalával	29
9. ábra:	A kijelölt vizsgálati terület határa lilával jelölve és a rajta elhelyezkedő szeizmikus szelvények, pirossal jelölve a három értelmezett szelvény (Mi–10, Mi–15, Mi–17)	30
10. ábra:	A K-Ny-i irányultságú Mi-10 időszelvény értelmezése LandMark értelmezőrendszerben	31
11. ábra:	A K–Ny-i irányultságú Mi–17 időszelvény értelmezése LandMark értelmezőrendszerben	32

12. ábra 12. ábra. Az É–D-i irányultságú Mi–15 időszelvény értelmezése LandMark értelmezőrendszerben	33
13. ábra A vizsgálati terület prekainozoos földtani térképe az aljzat mélységének izovonalaival.....	36
14. ábra A litosztratigráfiai és kronosztratigráfiai beosztás a pannóniai képződményekre	40
15. ábra A vizsgálati területen és 5 kilométeres körzetén belüli, a felszíntől számított 50 méter mélységig vett vízminták klorid, hidrogén-karbonát és TDS értékeinek Box–Whisker diagramja a medián értékek és a 10% és 90%-os percentilis értékek feltüntetésével	48
16. ábra A pannóniai korú Dunántúli Formációcsoporthépződmények (a vizsgálati terület és 5 kilométeres körzetén belüli) felszín alatti vizeinek nátrium, kalcium, magnézium, klorid, hidrogén-karbonát és TDS értékei; Box-Whisker diagramok a medián értékek feltüntetésével	49
17. ábra A főbb vízminőségi paraméterek alakulása a mélység függvényében a vizsgálati terület és 5 kilométeres körzetének felszín alatti vizeiben	51
18. ábra A középső-miocén anyakőzetek feltételezett elterjedése (a: sötétkék színnel jelölve) és érettsége (b) a Dunántúl déli részén BADICS, VETŐ (2012) nyomán.....	55
19. ábra Badeni zátonyképződmények vonulata 3D hatású mélységtérképen (KERESZTES et al. 2014).....	57
20. ábra A Tatárvár telep területére idő–mélység konverzió segítségével készített vastagságtérkép a badeni képződményekre (KERESZTES et al. 2014).....	60
21. ábra Hatályos geotermikus kutatási engedéllyel, illetve geotermikus kutatási engedélykérelemmel érintett területek.....	62
22. ábra Hatályos szénhidrogén bányatelkek a Balaton koncesszióra jelölt terület környezetében	63
23. ábra Szilárd ásványi nyersanyagra megállapított bányatelkek a Balaton koncesszióra jelölt területen és környezetében.....	64
24. ábra Invertált gravitációs mélységtérkép (medencealjzat kibúvásokkal, felszíni magmás képződményekkel és szénhidrogén előfordulásokkal) (SZTFH 2023)	65
25. ábra Kecskemét környéki 2D szeizmikus szelvény és értelmezett változata	66
26. ábra Szeizmikus mérés áttekintő ábrája	67
27. ábra Kutatófúrás a Délkelet-Alföldön	69
28. ábra Szállítható fúróberendezés.....	69
29. ábra Teljes szelvényű fúrás esetén alkalmazott fúrófejek típusai 1-természetes gyémántfúrófej; 2-mart fogazású háromgörgős fúrófej; 3-keményfém betétes háromgörgős fúrófej; 4-PDC fúrófej	70
30. ábra Irányított ferdefúrások eseteinek vázlata (ŐSZ 2015)	71
31. ábra környezetvédelmi és természetvédelmi hatáskörben korlátozással érintett térrészek a vizsgálati területen.....	79
32. ábra Kulturális örökségvédelmi hatáskörben korlátozással érintett térrészek a vizsgálati területen	80
33. ábra Közút kezelői hatáskörben korlátozással érintett térrészek a vizsgálati területen.....	88

Táblázatjegyzék

1. táblázat: A vizsgálati terület sarokpontjai	6
2. táblázat: A vizsgálati terület és koncesszióra javasolt terület fontosabb adatai	7
3. táblázat A koncesszióra javasolt terület térbeli lehatárolása	7
4. táblázat A vizsgálati területet érintő települési közigazgatási határok.....	8
5. táblázat Balaton vizsgálati terület tájbeosztása	9
6. táblázat Balaton vizsgálati terület talajtípusainak százalékos megoszlása csökkenő sorrendben	14

7. táblázat Balaton vizsgálati terület területhasználatának adatai (CORINE 2009).....	18
8. táblázat A fontosabb korábbi szénhidrogén-kutatási területek a vizsgálati területen és 5 km-es környezetében.....	20
9. táblázat Fontosabb szénhidrogén-kutatási jelentések a vizsgálati területre	21
10. táblázat A vizsgálati terület 500 méteres mélységet elérő fúrásai (SZTFH).....	22
11. táblázat A vizsgálati terület prekainozoos aljzatot ért fúrásai (SZTFH).....	23
12. táblázat Az SZTFH szénhidrogén-kutató fúrás nyilvántartása szerint a területre eső fúrások	24
13. táblázat A rendelkezésre álló geofizikai adatok: geofizikai felmérés a vizsgálati területre	25
14. táblázat Digitális formában jelenleg elérhető mélyfúrás-geofizikai mérések a vizsgálati területen és az 5 km-es környezetében (MFGI Mélyfúrás-geofizikai Adatbázis).....	26
15. táblázat VSP, szeizmokarotázs mérések a vizsgálati területen és az 5 km-es környezetben	26
16. táblázat A neogén kronosztratigráfia főbb változásai	40

Függelék

1. függelék. A HAAS et al. 2010: Magyarország prekainozoos térképének tektonikai jelkulcsa	113
2. függelék. Rövidítések.....	113
3. függelék. A vizsgálati területet érintő 2D szeizmikus szelvények.....	116
4. függelék. Minősített dokumentumok szénhidrogén és geotermia témakörben.....	117
5. függelék. Minősített dokumentumok környezetföldtan témakörben	121
6. függelék. Közreműködő szervek által szolgáltatott szöveges és digitális állományok.....	123

1. A vizsgálati terület jellemzése

1.1 Balaton vizsgálati terület földrajzi leírása

1.1.1 Térbeli elhelyezkedése és földrajza

A vizsgált terület 820,73 km² kiterjedésű. Somogy, Veszprém és Zala megye területén helyezkedik el (1. ábra).

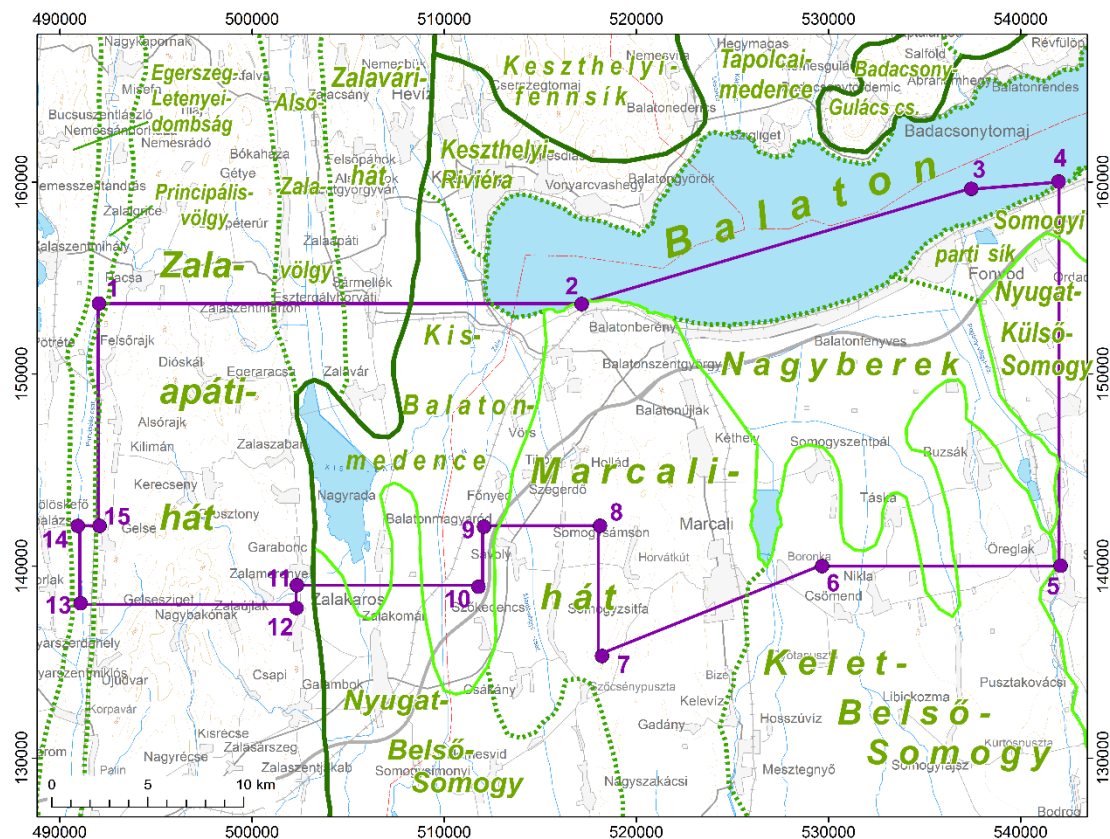
A vizsgálati terület körül kijelöltünk egy 5 km-rel kibővített téglalap alakú környezetet (5 km-es környezet, 1. táblázat). A vizsgálatot, adatgyűjtést részben kiterjesztettük erre a térrészre is.

1. táblázat: A vizsgálati terület sarokpontjai

Id	Vizsgálati terület		Id	5 km-es környezet	
	EOV Y (m)	EOV X (m)		EOV Y (m)	EOV X (m)
1	492000	142110	1	486030	130385,25
2	492000	153664,33	2	486030	165000
3	517031,09	153667,89	3	574000	165000
4	537171,98	159600	4	574000	130385,25
5	542000	160000	5=1	486030	130385,25
6	542000	140000			
7	529500	140000			
8	518023	135385,25			
9	518023	142110			
10	512000	142110			
11	512000	139000			
12	502300	139000			
13	502300	138000			
14	491030	138000			
15	491030	142110			
16=1	492000	142110			

A terület (1) sarokpontja Esztergályhorváti község K-i határának közelében található. Innen K felé 4,7 km-re van a (2) pont, majd innen É felé 1,7 km-re, Sármellék K-i határában a (3). K felé 10 km-re, részben a Balatonon át Balatonberény területén a (4), majd KÉK-i irányban 21 km-re, végig a Balaton területén haladva az (5). Innen majdnem pontosan K-i irányban 4,8 km-re, még mindig a vízfelületen Balatonboglárig a (6) pont, ahol D-nek fordul a határ és 20 km-t haladva Öreglak és Somogyvár között eléri a (7) pontot. Innen Ny felé Marcali város területén keresztül, 24 km-re, Horvátkút és Somogysámson között félúton a (8), É-ra 2,1 km-re a (9), Ny felé 6 km-re, Sávolytól ÉNy-ra kb. 1 km-re a (10), majd D-re 3,1 km-re, Sávoly és Szökedencs között a (11), majd Ny felé 9,7 km-re, Garabonc D-i határában a (12), ahonnan É felé 13 km-re a határ beköt az (1) pontba (2. ábra).

A terület legnagyobb tengerszint feletti magassága 254,2 mBf a Marcali-háton, Kéthelytől DNy-ra 2,7 km-re. A legmélyebb pont a Zala bal partján, a Balatonba torkollásnál található, kb. 104 mBf.



1. ábra: A vizsgált terület elhelyezkedése

A vizsgálati területen található 1 db hatályos szénhidrogén bányatelek [Buzsák VII.] által lefoglalt térrészt eltávolítottuk koncesszióra javasolt területből (2. táblázat). A fenti bányatelek térrésznének (mélység-tartományának) kivételével a vizsgálati terület megegyezik a koncesszióra javasolt területtel (3. táblázat, 2. ábra).

A koncesszióra javasolt térrész a felszíntől –6000 mBf-ig terjed.

2. táblázat: A vizsgálati terület és koncesszióra javasolt terület fontosabb adatai

Balaton (Buzsák)	A terület felszíni vetülete (km ²)
térrész határponti koordinátákkal	820,73
koncesszióra javasolt terület	820,73
bányatelek miatt a teljes 0–6000 mBf tartományban eltávolított terület	0
bányatelek miatt korlátozott mélység tartományban eltávolított terület	4,87
Buzsák VII- miatt a –350 – –650 mBf tartományban eltávolított terület	4,87
koncesszióra javasolt terület a –350 – –650 mBf tartományban	815,86

3. táblázat A koncesszióra javasolt terület térbeli lehatárolása

Id	EOV Y (m)	EOV X (m)
Koncesszióra javasolt terület		
1	492000	142110
2	492000	153664,33

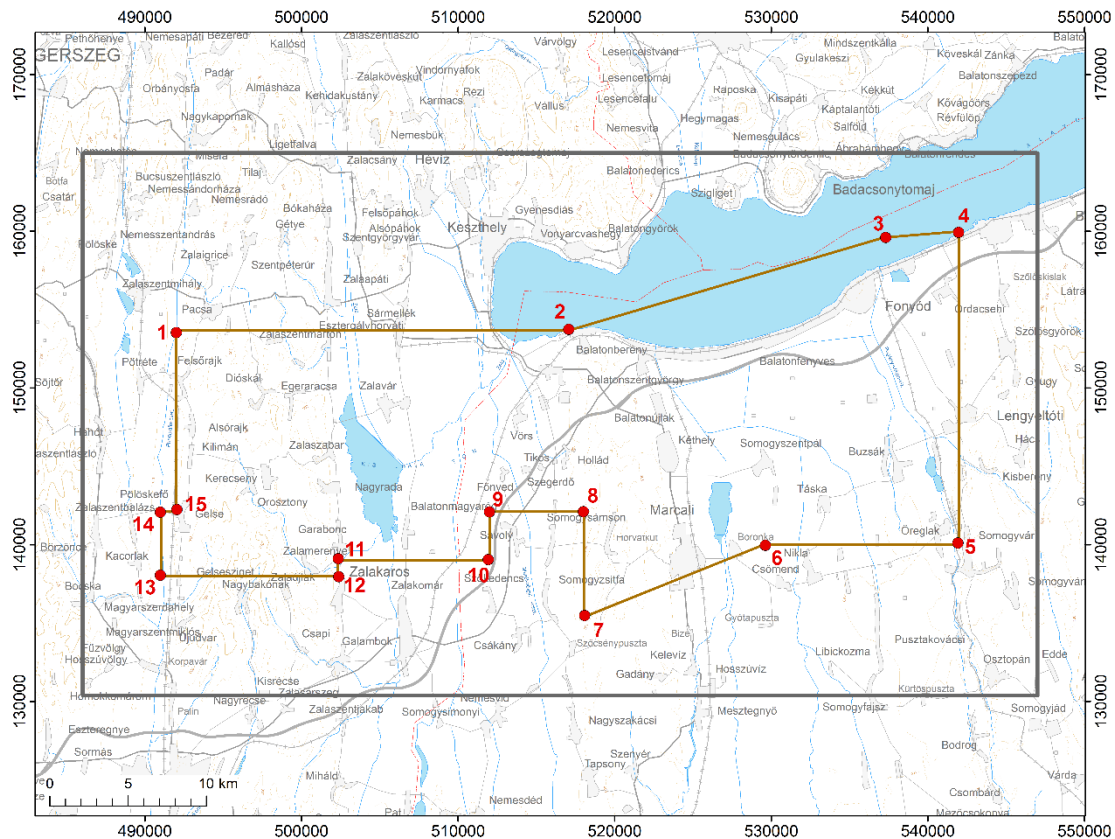
Id	EOV Y (m)	EOV X (m)
3	517031,09	153667,89
4	537171,98	159600
5	542000	160000
6	542000	140000
7	529500	140000
8	518023	135385,25
9	518023	142110
10	512000	142110
11	512000	139000
12	502300	139000
13	502300	138000
14	491030	138000
15	491030	142110
16=1	492000	142110
Bányatelek miatt részben kivágott térrész Buzsák VII. - kőolaj Fedőlap: -350 mBf Alaplap: -650 mBf		
1	540930	144700
2	540930	145970
3	539000	145970
4	537800	145100
5	537800	144550
6	538570	144550
7	538570	143850
8	539280	143850
9=1	540930	144700

A 4. táblázat a koncesszióra javasolt terület által érintett közigazgatási területeket adja meg.

4. táblázat A vizsgálati területet érintő települési közigazgatási határok

Település	Megye	Település	Megye
Alsórajk	Zala	Nagybakónak	Zala
Badacsonytomaj	Veszprém	Nagyrada	Zala
Balatonberény	Somogy	Nikla	Somogy
Balatonboglár	Somogy	Ordacsehi	Somogy
Balatonfenyves	Somogy	Orosztony	Zala
Balatonkeresztúr	Somogy	Öreglak	Somogy
Balatonmagyaród	Zala	Pacsa	Zala
Balatonmárfiafürdő	Somogy	Pusztakovácsi	Somogy
Balatonszentgyörgy	Somogy	Sármellék	Zala
Balatonújlak	Somogy	Sávoly	Somogy
Buzsák	Somogy	Somogysámson	Somogy
Csörmend	Somogy	Somogyszentpál	Somogy
Dióskál	Zala	Somogyvár	Somogy
Egeraracsa	Zala	Somogyzsitfa	Somogy
Esztergályhorváti	Zala	Szegeerdő	Somogy
Felsőrajk	Zala	Szőkedencs	Somogy
Fonyód	Somogy	Táska	Somogy
Főnyed	Somogy	Tikos	Somogy
Garabonc	Zala	Újudvar	Zala
Gelse	Zala	Vörs	Somogy
Gelsesziget	Zala	Zalaapáti	Zala
Hollád	Somogy	Zalakaros	Zala
Kacorlak	Zala	Zalakomár	Zala
Kerecseny	Zala	Zalamerenye	Zala

Település	Megye	Település	Megye
Keszthely	Zala	Zalaszentmárton	Zala
Kéthely	Somogy	Zalaszentmihály	Zala
Kilimán	Zala	Zalaújlak	Zala
Lengyeltóti	Somogy	Zalavár	Zala



2. ábra: A vizsgálati terület és a koncesszióra javasolt terület elhelyezkedése
barna vonal – a vizsgálati terület, fekete vonal – a vizsgálati terület 5 km-es környezete
rózsaszín poligon – Balaton koncesszióra javasolt terület

A vizsgált terület MAROSI, SOMOGYI szerk. (1990), és DÖVÉNYI szerk. (2010) alapján 95%-ban a Dunántúli-dombsághoz és 5%-ban a Nyugat-magyarországi peremvidék nagytájhoz tartozik (5. táblázat, 3. ábra).

5. táblázat Balaton vizsgálati terület tájbeosztása

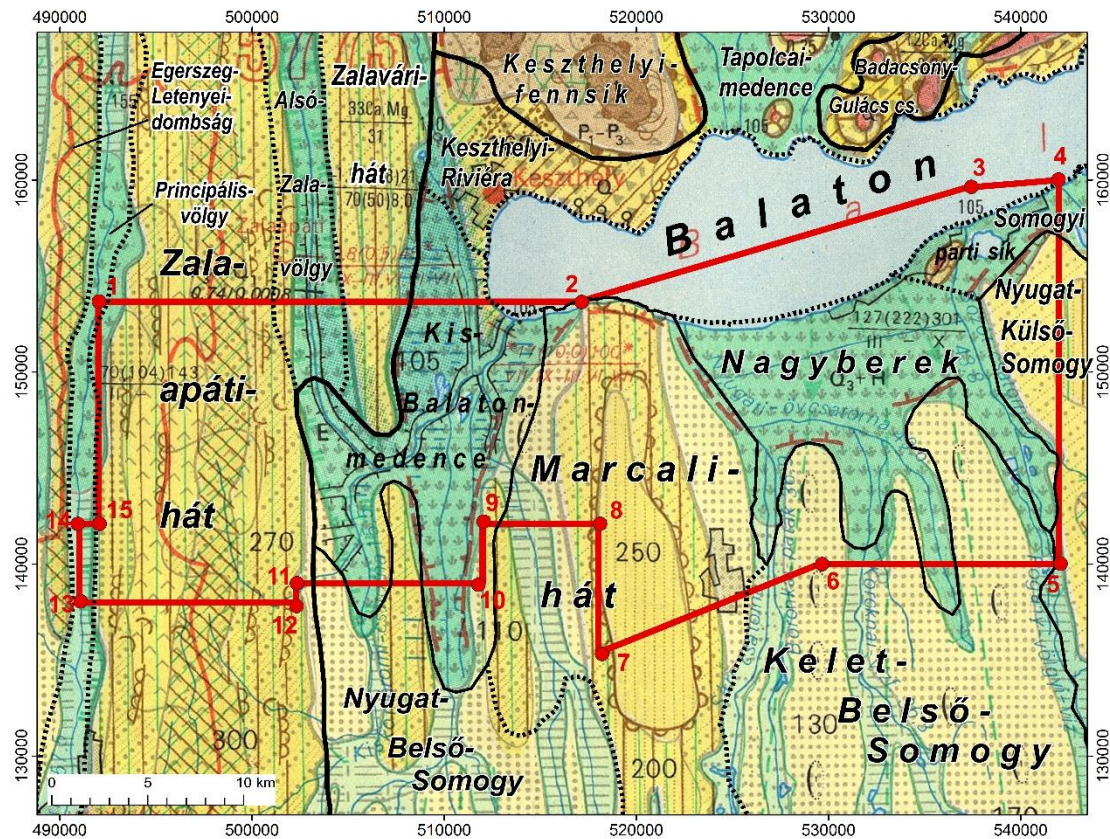
Nagytáj	Középtáj	Kistájcsoporth	Kistáj	km ²	%
Dunántúli-dombság	Belső-Somogy	nincs	Nyugat-Belső-Somogy	10.1	1.2
			Kelet-Belső-Somogy	67.6	8.2
			Marcali-hát	158.7	19.3
	Balaton-medence	nincs	Nagyberek	143.2	17.4
			Kis-Baltoni-medence	122.7	14.9
			Somogyi parti sík	23.2	2.8
	Külső-Somogy	nincs	Balaton	60.6	7.4
Nyugat-magyarországi-peremvidék	Zalai-dombság	Kelet-Zalai-dombság	Nyugat-Külső-Somogy	33.3	4.1
			Principális-völgy	3.7	0.4

			Zalaapáti-hát	165.2	20.1
			Zalavári-hát	18.5	2.2
			Alsó-Zala-völgy	14.2	1.7
Összesen				820.8	100

A terület 95%-a a Dunántúli-dombsághoz tartozik, 58,8% a Balaton-medence területére esik, ebből is 12% maga a Balaton (5. táblázat) [a szövegben a CORINE területhasználati adatok szerint 14,58% (7. táblázat), a talajtérkép adatai szerint 9,5% (6. táblázat) a vízfelület. Ezeket az adatokat nem állt módunkban felülvizsgálni] és 46,8% berek.

A Balaton egy ÉK–DNy-i tengelyű medencét tölt ki, mely a Dunántúli-középhegység DK-i előterében húzódó medencesor (a Bicskei-medencétől a Lenti-medencéig) egy tagja. E mélyedéseket keresztirányú, ÉNy–DK-i csapású hátak tagolják, melyek a tó kialakulásakor még kis medencékre osztották a tómedret, ami csak kb. 5000 évvel ezelőtt, a hátak különböző mértékű erodálódásával vált egységes vízfelszínre. A tó olykor akár 6 m-rel magasabb vízállását (és ennek megfelelően nagyobb kiterjedését) fiatal abrázios színlők és turzásszintek, valamint a vizenyős, lápos, tőzeges berkek jelzik. A vízszint ilyen mérvű ingadozását a történelmi időkből is ismerjük. Napjainkban a Sió-zsilippel tartják viszonylag állandóan a vízmagasságot, az engedélyezett 0,5 m-es ingadozás a biológiai egyensúly megőrzéséhez, a vízcserélődéshez elengedhetetlen. A partvédelem miatt rendkívül megnövekedett a kiépített partszakaszok hossza, és alig maradt természetes állapotú rész, pedig a nádasoknak a tó vizének tisztításában és a természetes biológiai egyensúly fenntartásában felbecsülhetetlen szerepe van.

A Kis-Balaton-medence és a Nagyberkek (a Balaton nagyobb kiterjedése esetében a tómeder részei) területének csökkentésében elsősorban a Zala folyószabályozásának van szerepe. Korábbi méretüket vastag tőzegtelepek, lápi mész, lápi föld előfordulásai jelzik. Mivel a Kis-Balaton a Balaton derítőmedencéje, ezért a folyamatos tőzegbányászat továbbra is szükséges. A relatív relief a hátak és az alluviális síkok találkozásánál 5–10 m/km², másutt sokkal kevesebb, néhol még a 2 m/km²-t sem éri el. A Nagyberkek a Balaton egykori öble a Maklári- és a Marcali-hát között. A sík, kisformákban gazdag felszínen turzásgátak, homokformák, hosszanti vizenyős mélyedésekkel, lápteknőkkel váltakoznak. A relatív relief 0–4 m/km², a szegélyeken 4–8 m/km². Jellegzetes antropogén formák a régi csatornák és gátak, melyeket felülírtak a derítőmedence-rendszer kiépítésének munkálatai során létesített hasonló formaelemek. A Somogyi-parti-síkba DK felől érkező hátak alámosott felszínei meredek, szakadékos perem mentén érintkeznek a parti alluviális síksággal. A köztes völgyek kis berkek, feltöltődő felszínek, vizenyős területek. Az alacsony és magas partfalak közötti parti sáv a szabályozások előtt mocsaras turzásrendszer volt, ma kultúrterület.



3. ábra: A Balaton vizsgálati terület Magyarország geomorfológiai térképén

Jelmagyarázat

— Nagytáj	— Középtáj	- - - Kistájsz csoport	- - - Kistáj
Vulkáni hegység – középhegységi gerincek, alacsonyabb hegyhátak	Középkori sasbérce (gyűrt) röghegység – középhegységi gerincek, fennsíkok, alacsonyabb hegyhátak	Dendációs tanúhegy	
Domsági lejtők, dombsági háta harmad-, negyedkori üledékeken	Folyóvízi síkság, magas ártér/ alacsony ártér	Időszakos vízfolyás hegységperemi törmelékűpja	
Futóhomokkal, lösszel borított hordalékűp síkság, síkság	Ila és IIb terasz; felső-pleisztocén	Jelentősebb kiterjedésű töltés	
Alsó-pleisztocén hordalékűp	Középső-pleisztocén hordalékűp	Település, beépítettség	
Szélbarázda, garmada, deflációs mélyedés általában	Töréslépcső	Ö-, újháradkori formák	
Kaptura és völgytorzó	Nagy esésű, meredek oldalú völgy	q	Negyedkori forma általában
Aszimmetrikus patak völgy	Aszimmetrikus folyó völgy	Q ₁ , Q ₂ , Q ₃	Alsó-, középső- és felső-pleisztocén forma
Hegységperem, planációval átfarmált szerkezeti lépcső	Eróziós-dendációs-planációs lépcső, tereplépcső	t ₁	Régi tönkmaradvány tető- helyzetben
Derázsiós, krioplanációs lépcső	Derázsiós völgy	Vékony eluviális közettörmelék mészkő- és dolomitfelszíneken	
		Löszvályog, glaciális vályog harmad-, negyedkori laza üledékeken	
		Homokos löszszerű lejtőüledék, lejtőlösz	
		Homokos, vagy közettörmelékes agyag, glaciális vályog, löszvályog	
		Fosszilis talajjal kevert lejtőlösz, löszvályog	
		Lejtőtörmelék, közettörmelék vályogos beagyazásban	
		Típusos lösz	
		Parti dűne homok	
		Homok	
		Folyóvízi homok, öntéshomok	

	Jelenkori homokturzás		Tó, víztároló, duzzasztó
	Tőzeg, lözecsár		Mocsár, időszakos belvizes terület
	Lápi agyag, réti agyag		Település, meteorológiai állomás
	Enyhén tagolt hegyláb felszín, hegységelőtéri lejtő		Ásványos hévforrás, melegforrás
	Eróziós–deráziós völgyekkel tagolt alacsonyabb dombhátak		Hévforrás, melegforrás
	Eróziós–deráziós völgyekkel erősen tagolt dombosság		Domborzatilag jellemző magassági érték (m)
	Természetes vízfolyás		
	Számlálóban: kisvíz- (*Q95%) (középvíz-) és nagyvíz-hozamok (*Q50%) sokévi átlaga (m ³ /sec), nevezőben: bekövetkezésük valószínű időszaka (hónap)		
	A folyó által szállított lebegtetett (görgetett) hordalék mennyisége kg/sec-ban		
	Számlálóban a januári (évi) júliusi középhőmérséklet, nevezőben az évi átlagos csapadék cm-ben (potenciális párolgás és csapadék különbsége mm-ben) lefolyás sokévi átlaga		
	Számlálóban a talajvízszint legmagasabb (közepes) legalacsonyabb állása, nevezőben valószínű időszaka (től – ig) hónapban		

A Balaton-medencét (és a vizsgálati területet) Ny-ról a Nyugat-magyarországi peremvidékhez tartozó Zalaapáti-hát Zala menti peremének jellegzetes völgyvállai, illetve a Zalavári-hát D-i elvégződésének makro- és mikroformákban szegény, tagolt hullámos síksága határolja. A Balaton-medence D-i határa Somogyország. Nyugat-Belső-Somogy futóhomokformákkal tagolt, D felé alacsonyodó hordalékkúp-síkság. Felszínén É–D-i tengelyű lapos, széles völgyek, köztük tágas, lapos, többnyire vízenyős mélyedések, É–D-i irányban rendeződött buckasorok, lepelhomokkal fedett teraszszerű formák találhatók. A relatív relief a buckás részen 12–40 m/km² — a felszín hullámosságának függvényében. A Marcali-hát közel 10 km széles, D felé keskenyedő és alacsonyodó forma, mely a nagy Belső-somogyi-hordalékkúpot Ny-i és K-i részre osztja. A területre eső részen a relatív relief 50–100 m/km². Kis szerkezeti völgyek tagolják. A Balaton felé leszakadó lejtők instabil, mozgásveszélyes felszínek. Kelet-Belső-Somogy hordalékkúp-síkságán futóhomokformák (hosszanti buckák, szélbarázdák, maradéngerincek, garmadák, széllyukak) találhatók. A felszínt viszonylag sűrűn lapos, meridionális völgyek osztják. A relatív relief 3–20 m/km², a peremeken nagyobb. Nyugat-Külső-Somogy É–D-i háta rendszere, melyet az Osztopáni-völgy különíti el a Belső-somogyi hordalékkúptól. Erősen tagolt domborzatú felszínének csak kis, Ny-i része esik a területre, jellemzően a Balaton menti Somogyi-partisíktól elválasztó töréslépcső magas, meredek lejtői, melyeket gravitációs tömegmozgások alakítanak folyamatosan. Az innen hátraharapódzó, újszerűen elágazó, mélyen bevágódó völgyeket löszformák (mélyutak, -löszcirkusok, -löszpáholyok) jellemzik.

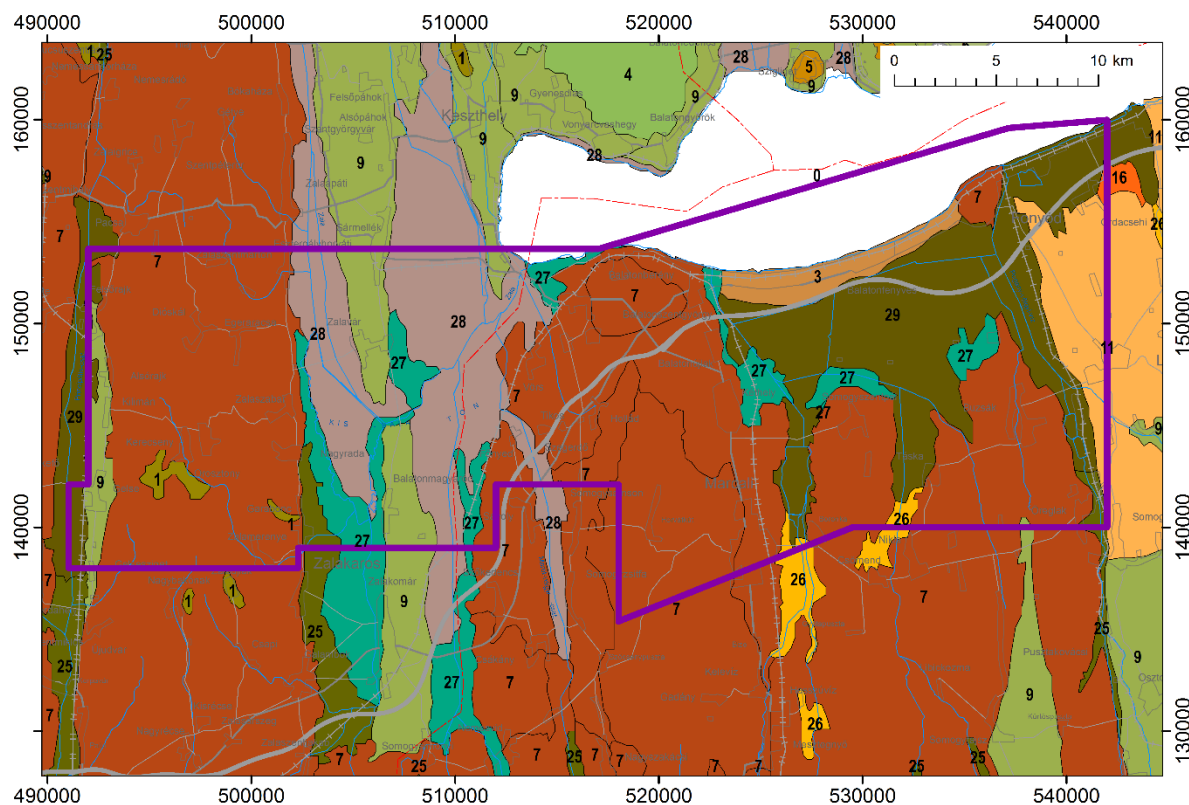
A vizsgált terület legnagyobb részén az éghajlat mérsékelt meleg, mérsékelt nedves, a Zalaapáti-hát és a Kis-Balaton-medence a mérsékelt hűvös határon, a Somogyi-parti-sík a mérsékelt száraz és mérsékelt nedves határon helyezkedik el. Az évi napfénytartam 1950–2010 óra, nyáron 790–810, télen 190–200 óra. Az évi középhőmérséklet 10,0–10,3 °C, a Balaton partján kicsit melegebb. A napi középhőmérséklet április 1–6-tól (a Balaton közelében leghamarabb) 194–198 napon át (október 17–21-ig) 10 °C fölött marad (a tó közelében október 20–22-ig, 200 napon át). Az utolsó tavaszi fagyok a Balaton mentén április 5–10-e, máshol április 8–12-e, a Marcali-háton április 15–20-a körül, míg az első őszi fagyok a tónál október 26–28-a, máshol október 20–25-e táján várhatók, ez évente (a tónál 200) 190–195 fagymentes napot jelent. A maximum hőmérsékletek sokévi átlaga 33,0–33,5 °C, míg a téli minimumoké a tó mentén –14,0 – –15,0 °C, másutt –16 – –17 °C. A Balaton vizének átlagos havi hőmérséklete májustól szeptemberig rendre: 17,2 °C, 21,4 °C, 22,9 °C, 22,5 °C, 18,9 °C. A csapadék évi összege a területen 620–750 mm. Évente átlag 30–35 hótakarós nap valószínű, a maximális hóvastagság átlag 18–25 cm. Az ariditási index (az a dimenzió nélküli szám, mely a párolgás

és a csapadék arányát jellemzi oly módon, hogy a mm-ben mért elpárolgott vízmennyiséget elosztjuk a mm-ben mért csapadékmennyiséggel; ha értéke >1 arid, ha <1 humid éghajlatról beszélünk): Kelet-Belső-Somogyban 0,96, a Kis-Balaton D-i részén 0,98, máshol 1,0–1,02. Legnagyobb érték a Marcali-háton és a Somogyi parti síkon: 1,04–1,08. Általában az É-i, a Balaton partján az ÉNy-i, a terület Ny-i határa közelében a Ny-i szélirány a leggyakoribb. Az átlagos szélsősebesség maximuma ≥ 3 m/s, a magasabb tetőkön és a tó felszíne felett kissé nagyobb (3,5 m/s). A tóparton a zivatarok és a hidegfrontok hirtelen szelerősödéssel járnak. A frontok előtt hirtelen erős D-i, DK-i szelek támadhatnak. Az éghajlati adottságok kedvezőek az üdülés és az idegenforgalom számára, a hőigényes, hosszú tenyészidejű szántóföldi és kertészeti kultúráknak. A magasabb zalai hátaikon erdő- és vadgazdálkodás, állattenyésztés folyik.

1.1.2 Talajtan és természetes növényzet

1.1.2.1 Talajtípusok

A vizsgált területen majdnem 42% a lápos talajok (lecsapolt és telkesített síkláp, síkláp és lápos réti talajok) részaránya (6. táblázat, 6. ábra), melyek a Balatonba érkező vizeket szűrő berkekben találhatók. Ezek a területek elsősorban a lápi élővilág természetes élőhelyei. A láptalajokra az állandó vízborítás alatt bekövetkező szerves anyag-felhalmozódás jellemző, természetes termékenységük gyenge, elsősorban láp- és mocsárrétek (sásos, gyékényes, nádas társulások), a szárazabb részek rétek, ritkán szántók. A terület közel 1/3-án agyagbemosódásos barna erdőtalajok találhatók. Zömmel löszös, kisebb részben homokos talajképző üledéken keletkeztek. Mechanikai összetételük a talajképző üledék szemcseeloszlásának függvényében vályog, homokos vályog. Vízgazdálkodásuk a homok tartalomtól függ, minél több a homok, annál kedvezőtlenebb. Kémhatásuk a kilúgozottság függvényében erősen vagy gyengén savanyú. Zömmel szántók, erdők, szőlők, és gyümölcsöskertek. Az agyagbemosódásos barna erdőtalajnál alacsonyabb térszínen, löszös talajképző üledéken kialakult barnaföldek vályog, homokos vályog mechanikai összetételűek, kedvező vízgazdálkodásúak, gyengén savanyú kémhatásúak, jó termékenységűek. Főként szántók és erdők, gyümölcsösök. A barnaföldnél még lankásabb térszínen csernozjom–barna erdőtalajok keletkeztek löszös üledéken, melyeknek az előző kettőnél nagyobb a szerves anyag-tartalma és mérsékeltebb a kilúgozottsága. Elsősorban szántók, szőlők. Az erdő alárendelt. A Nagyberkek Balaton felőli oldalán humuszos homoktalajok találhatók a gyeppel borított, illetve lakott kultúrtájnak minősülő felszínen. A réti talajok a felszín közeli talajvíz miatt korlátozott termőrétegűek, elsősorban szántók. A réti öntések homokos vályog mechanikai összetételűek, termékenységük a szervesanyag-tartalom függvénye, általában rét- és legelőként hasznosulnak.



Jelmagyarázat

7	Agyagbemosódásos barna erdőtalajok	29	Lecsapolt és telkesített síkláp talajok
9	Barnaföldek (Ramann-féle barna erdőtalajok)	4	Rendzina talajok
11	Csernozjom-barna erdőtalajok	16	Réti csernozjomok
3	Humuszos homokos talajok	26	Réti öntéstalajok
1	Köves és földes kopárok	25	Réti talajok
27	Lápos réti talajok	28	Síkláp talajok

4. ábra: Talajtípusok a Balaton vizsgálati területen (VKGA 2009)

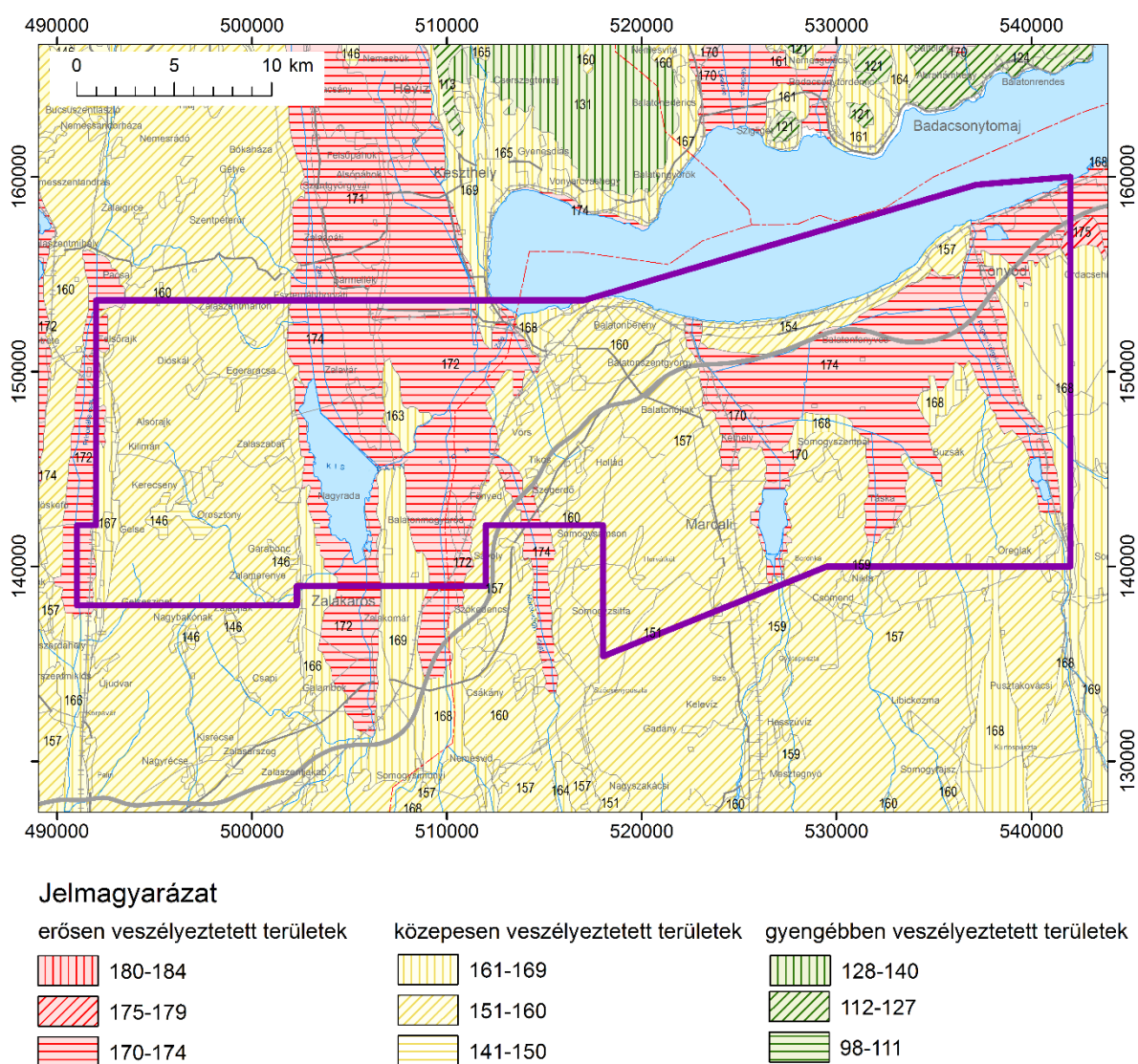
6. táblázat Balaton vizsgálati terület talajtípusainak százalékos megoszlása csökkenő sorrendben

Talajtípus kódja	Talajtípus	Terület (km ²)	%
7	Agyagbemosódásos barna erdőtalajok	389.9	47.5
29	Lecsapolt és telkesített síkláp talajok	131.3	16
28	Síkláp talajok	96.6	11.8
0	Nyílt vízfelület	59.0	7.2
27	Lápos réti talajok	45.0	5.5
9	Barnaföldek (Ramann-féle barna erdőtalajok)	37.3	4.5
11	Csernozjom-barna erdőtalajok	30.5	3.7
3	Humuszos homokos talajok	16.5	2
25	Réti talajok	7.2	0.9
1	Köves és földes kopárok	4.1	0.5
26	Réti öntéstalajok	2.9	0.3
16	Réti csernozjomok	0.7	0.1
	Összesen	820.8	100

1.1.2.2 Talajérzékenység

A bányászati koncessziós munkálatokkal (=hatások) szemben mutatott talajérzékenységet térképen ábrázoltuk. A 15 hatás a következő volt: anaerob viszonyok, biogén oldódás, hőszennyezés, humusz-hígulás, láposodás/rétiesedés, lúgosítás, másodlagos szikesedés, roska-dás/omlás, savasodás, talajdegradáció, felületi talajlehardódás, vonalas talajlehardódás, talajvízszint emelkedés, tömörödés, vízzárás. A vonatkozó adatokat, térképi forrásokat úgy válogattuk össze, hogy azok alkalmasak legyenek a talajokat veszélyeztető hatások értékelésére (MARS, SZENTPÉTERY 2013). Az agrotopográfiai adatbázis (VKGA 2009) kilenc tematikus szintje közül közvetlenül hetet vontunk be a felszíni hatásokat értékelő adatok közé és 9 érzékenységi kategóriát különítettünk el úgy, hogy veszélyeztetettség pontérték szerint három fő csoportot és azokon belül három-három alcsoportot képeztünk.

Az 5. ábra a vizsgált terület fentiek szerint meghatározott talajérzékenységet ábrázolja.



5. ábra. Balaton vizsgálati terület koncessziós tevékenységgel szembeni talajérzékenységi térképe (MARS, SZENTPÉTERY 2013)

A terület kb. egyharmada az erősen veszélyeztetett főcsoport legkevésbé veszélyeztetett kategóriájába tartozik. Az előforduló láptalajok a biogén oldódásra, a felületi és vonalas erő-

zióra, a talajvíz emelkedésére és a tömörödése a legérzékenyebbek. A közepesen veszélyeztetett agyagbemosódásos barna erdőtalajok a savanyodásra, és a tömörödése nagyon érzékenyek. Homokos talajképző üledékből keletkezett változataik egészen a köves, földes kopárig erodálódhatnak. Ez a veszély a lankás völgyoldalakon és a mélyebb, talajnedves részeken kisebb. A humuszos homoktalajokat a statikai egyensúly megbontása révén a roskadás, valamint az erózió fenyegeti.

A talajvédelem az egész vizsgálati területen figyelmet, az erősen veszélyeztetett területeken kiemelt figyelmet kíván.

1.1.2.3 A vizsgálati terület természetes növényzete

A terület nyugati részén közel természetes állapotban maradtak fenn különféle vizes élőhelyek, az országos védettségnek köszönhetően. A középső és keleti rész jellemzően mezőgazdasági művelés alatt áll (elsősorban szántók), helyenként megszakítva erdőkkel és mocsaras, vizenyős területekkel. A kiszáritott lápterületek sok helyen elgyomosodtak.

Zalaapáti-hát (Ny)

A kistáj potenciális erdőterület, klímazonális vegetációtípusát szubmediterrán bükkösök jelentik, melyek az alacsonyabb térszíneken gyertyános-tölgyesekbe mennek át. A patak-völgyekben égerligetek alakultak ki. Régen kiterjedt irtásrétek voltak a települések környékén, ahol legeltettek, majd később gyümölcsösöket, zártkerteket alakítottak ki.

Zalavári-hát (ÉNy)

A kistáj potenciális erdőterület, ahol természetes gyeptársulások előfordulása valószínűtlen. Klímazonális vegetációtípusát nagyrészt a bükkösök jelentik, gyertyános-tölgyesek eredetileg csak a patak-völgyekben voltak. A platókon ma több helyen mészkérülő gyertyános-tölgyeseket találunk. Telepített faállományok közül említésre méltók az akácok. A kistáj erdőterületei az évszázadok során csökkentek, helyükön szőlőültetvények, zártkertek vagy szántók találhatók, napjainkban is kevés a parlagterület.

Kis-Balaton-medence (Ny-on nagy terület)

Eredetileg nagyjából lápos-mocsaras terület volt, amely a különböző emberi beavatkozások (lecsapolás, tőzégbányászat, elárasztás stb.) következtében jelentősen átalakult. A még ma is közel természetes nádasok és keskenylevelű gyékényesek tipikus lápi fajokkal jellemezhetők. Elárasztott medrekben, nagyobb csatornáknál gazdag hínárnövényzet alakult ki és nagy területet foglal el a kiszáritott lápok kotuján felfertődött gyomnövényzet. Az erősen ingadozó vízállású részeken metykórós mocsarak díszlenek, míg kedvező tápanyagellátás mellett gyakoriak a széleslevelű gyékényesek. A magasabb térszintű területek egy részét kaszálórétként hasznosítják, de gyakoribb a szántóföldi művelés.

Nyugat-Belső-Somogy (DNy)

A kistáj nagy része potenciális erdőterület. Természetes erdőtülsulásai főként gyertyános-tölgyesek, kisebb részben bükkösök. A vízfolyások mentén keményfás ligeterdők is vannak és a buckaközi mélyedésekben gyakoriak az égeres láperdők. A természetes erdőtülsulások helyén ma már sok helyen kultúrerdők: akácok, erdei- és feketefenyvesek, lucfenyvesek, ill. ültetvényszerű égeresek vannak. Aránylag fejlett a lápi vegetáció, több kisebb (főleg zombékos) láp tarkítja a területet. A legszárazabb homokon ezüstperjés gyepek díszlenek, a környékükön pedig homoki legelők vannak. Az üdebb erdők irtása nyomán mocsárrétek alakultak ki.

Marcali-hát (középső nagy terület)

A kistáj döntő részben potenciális erdőterület. A természetes erdőtársulások főleg gyertyános-tölgyesek, a Nagyberék felé tölgy-kőris-szil ligeterdő is előfordul, sőt töredékesen cseres-tölgyessel is találkozhatunk. Nagyobb területarányban szerepelnek a kultúrerdők: akácosok, erdei-, fekete- és lucfenyvesek, ill. a jellegtelen származékerdők. A mélyedésekben helyenként láposodó tavak alakultak ki, néhol fejlett lebegő hínárral. A parti zónában elterjedtek a keskeny- és széleslevelű gyékényes, ágas békabuzogányos és parti sásos állományok. Többfelé találkozunk mocsári sásossal, de előfordul még zsombéksásos, fűz láp és égeres láperdő is. Egyes szivárgó vizű termőhelyeken fragmentális láprét maradványok, egyes vízfolyások mentén pedig kaszálással, ill. legeltetéssel fenntartott réti csenkeszes és sédbúzás mocsárrétek vannak. Gyakoriak a másodlagos, jellegtelen gyepek. A Balaton partját nádasok szegélyezik, ezek leromlóban, visszaszorulóban vannak, és jelentős területeket foglalnak el a szántóföldi és kertészeti kultúrák. A Marótvölgyi-csatorna mentén az egykori, mára kiszáritott lápok kotuján nagy kiterjedésű gyomos területek alakultak ki.

Balaton (É)

Legnagyobb kiterjedésű természetes tavunk az emberi beavatkozás következtében csak részlegesen őrizte meg a többségében hínár- és a parti zónához tartozó eredeti vegetációtípusait. A hínárnövényzet eloszlása és mennyisége — évtizedes időléptékben — igen változó. A nyílt víz felől, a nádasok előtt, azok öblözeteiben jellemzők a víz színén szétterülő fajok. A nádasok területe az utóbbi évtizedekben jelentősen csökkent, ma már csak a tó 2,1%-át borítják. A csak időszakosan víz alá kerülő nádasok sokkal fajgazdagabbak, mint az állandóan elöntött állományok. A nádas és a magassásos öv gyakran széles sávban egymásra csúszik.

Nagyberék (K-en nagy terület)

A terület mélyebb fekvésű részeinek potenciális vegetációját nádasok, télisásosok, zsombékos és egyéb magassásosok, valamint üde láprétek képezhetik. A kevésbé bolygatott helyeken ezek ma is megtalálhatók. Fűzlápok és égeres mocsárerdők is kialakultak. A csatornák mentén nádasok, gyékényesek, vízi harmatkásások, ágas békabuzogányosok, keskenylevelű békakorsó állományok fejlődnek, a nagyobbakban fejlett rögzült hínárt találunk. Kisebb árkokban metelykórós állományok, az erősen ingadozó vízállású területeken pántlikafüves állományok, míg ahol a víz visszahúzódott keserűfüves mocsári gyomtársulások találhatók. Télisásos-csátás láprétek is előfordulnak, melyekből vízszintcsökkenés és sófelhalmozódás révén sziki őszirozás kormos csátások fejlődnek. Kisebb foltokban tengeri szittyós állományok és kékperjés rétek is előfordulnak, de a kiszáritott lápterületek jelentős része elgyomosodott. Elterjedtek a (főként réti csenkeszes és sédbúzás) mocsárrétek. A Balaton partját egykor kiterjedt nádasok kísérték, ezek mára visszaszorulóban vannak. Egyes vízfolyások mentén kialakult termőhelyek már inkább keményfaliget-jellegűek, de gyakoriak a nemesnyár-ültetvények, az akácosok, az erdei- és fekete-fenyvesek és nagy területet foglalnak el a szántóföldi kultúrák.

Kelet-Belső-Somogy (DK)

A területre a homokon kialakult erdők és a buckaközi mélyedésekben létrejött lápok jellemzők. A humuszos homoktalajok tipikus erdőtársulásai a gyertyános-kocsányos tölgyesek és kisebb kiterjedésben a keményfaligetek. Ma már (aljnövényzetüket és a faállományt tekintve is) jórészt fajszegények. Napjainkra jórészt kultúrtájja alakult a vidék: rossz termőképességű szántók; akácosok, telepített erdeifenyvesek és más homogén kultúrerdők. Erdőirtással tájképileg értékes kaszálók és fás legelők jöttek létre, melyek spontán erdősülnek. A felhagyott szántók helyén kialakuló másodlagos gyepek szintén fajszegények. A teljes talaj-előkészítéssel felújított erdőkben, felhagyott szántókon és nedves élőhelyeken az özöngyomok nagyon elterjedtek.

Nyugat-Külső-Somogy (K)

A természetes erdőtársulások megmaradt állományai nagyjából gyertyános-tölgyesek, az északi kitettséggű völgyekben bükkösök. A természetes erdőtársulások helyén igen gyakran akácosokat, erdei- és feketefenyveseket és más kultúrerdőket, valamint jellegtelen származékerdőket találunk, ill. jelentős a mezőgazdasági kultúrák aránya. Helyenként átszivárgásos, ill. forráslápok alakultak ki.

Somogyi parti sík (ÉK)

A Balaton egykori ártere, melyet tavaszonként rendszeresen elöntött. A 20. században a homokos part szinte teljes egészében fürdőteleppé alakult: a part túlnyomó részét kikövezték, a síkot kifarcellázták, a déli magaspártok növényzetét belterületi parkokká alakították. A lápi és más érzékeny fajok sokszor másodlagos élőhelyeken fordulnak elő.

A vízben álló nádasok, part menti bokorfüzesek és fűz-nyár ligeterdők lakott területek elé és közé szorultak. A nagyobb nádas és magassásos állományok az üdülő övezet mögött, az egykor nagy kiterjedésű télisásosok mellett maradtak fenn, ezt a sávot viszont átvágta az autópálya. A tölgy-körös-szil ligeterdők nyoma néhány nagytermetű kocsányos tölgy. A művelés visszaszorulása és az élőhelyek felaprítása következtében nagy az inváziós terhelés.

Az erdők aránya a területen nem túl nagy (11,21%), szétszórtan helyezkednek el, de döntően a Marcali-háthoz köthetők. Nyugaton inkább bükkösök fordulnak elő, majd dél és kelet felé a gyertyános-tölgyesek válnak jellemzővé. Jelentős a kultúrerdők kiterjedése: akácosok, erdei-, fekete- és lucfenyvesek, ill. nemesnyár-ültetvények találhatók a középső és keleti részekén.

Tulajdonforma tekintetében az állami tulajdon a legnagyobb arányú, második kategóriaként kelet felé növekvő aránnyal a magántulajdonú erdők következnek. Elsődleges rendeltetés szempontjából a terület középső és keleti része a gazdasági kategóriába esik, míg nyugaton (az országos védettséggel összhangban) a védelmi kategória jellemző. Tűzveszélyességi szempontból összességében a kis tűzveszély kategória dominál, de a középső legnagyobb összefüggő erdőrészben megnő a közepes- és nagymértékű tűzveszély kategória is (a bekezdés forrása: <http://erdoterkep.mgszh.gov.hu/>).

1.1.3 A területhasználat térképi bemutatása

A területhasználat ismert adatai a CORINE (2009) szerint az alábbiak (7. táblázat).

7. táblázat Balaton vizsgálati terület területhasználatának adatai (CORINE 2009)

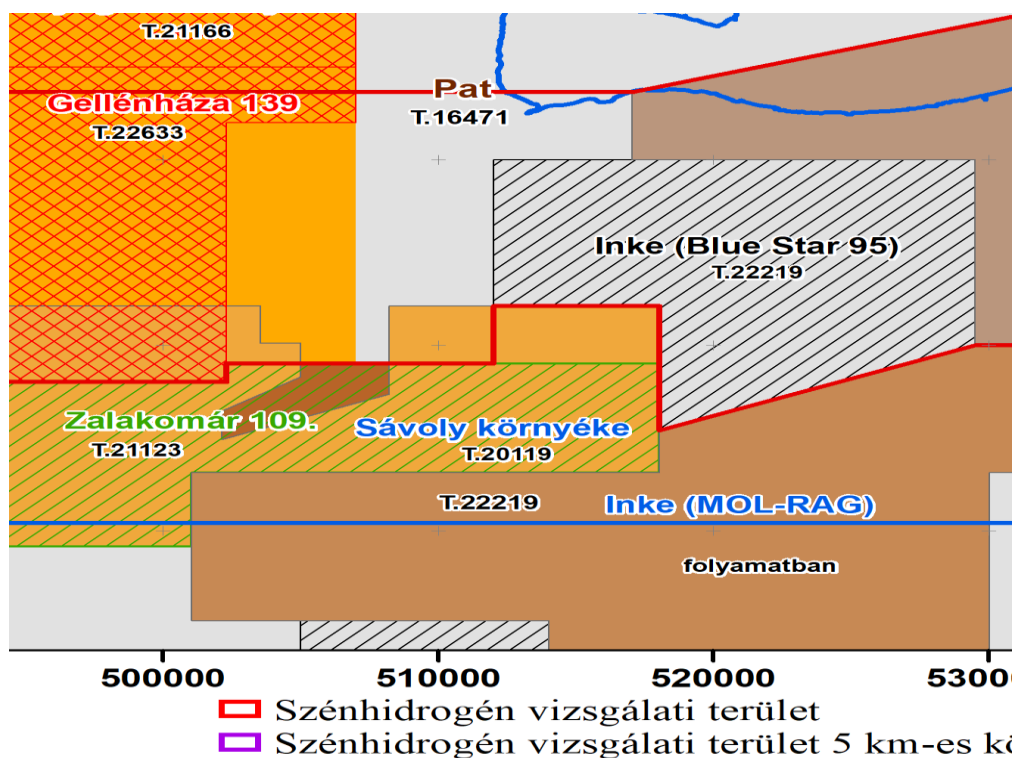
Kód	Leírás	Terület (km ²)	%
112	Nem összefüggő település szerkezet	29.7	3.6
121	Ipari vagy kereskedelmi területek	1.7	0.2
122	Út- és vasúthálózat és csatlakozó területek	3.7	0.4
124	Repülőterek	3.3	0.4
131	Nyersanyag kitermelés	0.6	0.1
142	Sport- és szabadidő- létesítmények	15.1	1.8
211	Nem-öntözött szántóföldek	258.6	31.5
221	Szőlők	12.9	1.6
222	Gyümölcsösök, bogyósok	2.1	0.3
231	Rét / legelő	82.8	10.1
242	Komplex művelési szerkezet	13.9	1.7
243	Elsődlegesen mezőgazdasági területek, jelentős természetes növényzettel	35.2	4.3
311	Lomblevelű erdők	142.2	17.3
312	Tülevelű erdők	0.7	0.1
313	Vegyes erdők	2.1	0.3
321	Természetes gyepek, természetközeli rétek	22.5	2.7
324	Átmeneti erdős-cserjés területek	17.9	2.2
411	Szárazföldi mocsarak	77.8	9.5
412	Tőzeglápok	6.3	0.8
512	Állóvizek	92.0	11.2
	Összesen	820.8	100

1.2 Balaton vizsgálati terület földtana

1.2.1 A terület geológiai és geofizikai megkutatottsága

1.2.1.1 Szénhidrogén-kutatás

A területen régóta folyik szénhidrogén-kutatás (SZTFH Jelentéstár). A terület szempontjából legjelentősebb már visszaadott területek neveit és fontosabb dokumentációit a 8. táblázat és a 9. táblázat adja meg (6. ábra).



6. ábra Korábbi és jelenlegi szénhidrogén-kutatások által érintett területek

A területre jelenleg nem esik egyetlen hatályos szénhidrogén-kutatási terület sem.

1.2.1.2 Szakirodalom, jelentések

Áttekintettük a vizsgálati területről potenciálisan rendelkezésre álló földtani, geofizikai, fúrásos, vízföldtani adatokat az SZTFH Földtani, Geofizikai és Bányászati Adattárában (MÁFGBA). A fontosabb jelentéseket a 9. táblázat listázza.

8. táblázat A fontosabb korábbi szénhidrogén-kutatási területek a vizsgálati területen és 5 km-es környezetében

Név Időszak (Kezdet és megszűnés)	Engedélyes	Zárójelentés, fontosabb dokumentáció az MÁFGBA-ban	Megjegyzés
Balaton I. II– szénhidrogén 2005–2014	Magyar Horizont Energia Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.	határidő előtt részlegesen visszaadva, T.23191	a vizsgálati terület K-i része
Pat – szénhidrogén –1991	MOL Rt.	T.16471	vizsgálati területet lefedi

Név Időszak (Kezdet és megszűnés)	Engedélyes	Zárójelentés, fontosabb dokumentáció az MÁFGBA-ban	Megjegyzés
Nyugat-Bakony 114. - szénhidrogén 2000–2005	MOL Rt. KTÁ Hazai Kutatás Üzletág	T.21166	a vizsgálati terület Ny-i része
Sávoly környéke – szénhidrogén 1993-1997	MOL Rt. Hazai Kutatás- Termelés Divízió	T.20119	a vizsgálati terület DNY-i része
Inke – szénhidrogén 1995–2009	Blue Star 95. Magyar Amerikai Koncessziós Termelő és Szolgáltató Kft.	T.22219	a vizsgálati terület középső része
Gellénháza 139. – szénhidrogén 2004–2012	MOL Magyar Olaj- és Gázipari Nyrt.	T.22633	csatlakozó terület ÉNy-on
Igal II. – szénhidrogén 2004-2012	Pelsolaj Kft.	T.22634	csatlakozó terület K-en
Igal – szénhidrogén Igal. Törökkoppány I.	El Paso Magyarország Kft.	T.20480	csatlakozó terület K-en
Igal – szénhidrogén 1995–2003	Coastal Oil & Gas Corporation		csatlakozó terület K-en
Buzsák-Kelet – szénhidrogén 2009–2014	Magyar Horizont Energia Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.	a terület visszaadva, zárójelentés nem készült, csak összefoglaló a bányakapitányságnak	csatlakozó terület K-en
Bázakerettye 133. – szénhidrogén 2003–2014	MOL Magyar Olaj- és Gázipari Nyrt.	T.23147	csatlakozó terület DK-en
Inke – szénhidrogén 2009–2014	MOL-RAG West Kft. (korábban Toreador Magyarország Kft., RAG Hungary Kft)	a terület visszaadva, zárójelentés nem készült	csatlakozó terület D-en
Zalakomár 109. – szénhidrogén 1999–2004	MOL Rt. Hazai Kutatás- Termelés Divízió	T.21123	csatlakozó terület D-en

9. táblázat Fontosabb szénhidrogén-kutatási jelentések a vizsgálati területre

SZTFH adattári szám	Szerzők, évszám	Jelentés címe	Engedélyes
<i>A vizsgálati területet érintő korábbi szénhidrogén-kutatások fontosabb jelentései</i>			
T.23191	Keresztes Cs. G., Csizmeg J., Ünnep V., Járai Z., Sulyok J. 2014	„Balaton I” és „Balaton II.” szénhidrogén kutatási zárójelentése	MHE kft.
T.16471	Apáthy J., Juhász Á., Marton T., Császár J., Mórinné Németh I., Sipos L.-né 1991	Pat terület felderítő fázisú kutatási zárójelentése.(szénhidrogén)	MOL Rt
T.21166	Laukó Á., Turtegin E., Pollner L., Tanács J., Török V.-né 2004	Zárójelentés a 114. Nyugat-Bakony kutatási területen végzett szénhidrogén-kutatási tevékenységről.	MOL Rt.
T.20119	Molnár J., Ábele F., Marton T., Császár J.,Tóth L., Mórinné Németh I., Baksa B., Bokor Cs., Kovács I., Strázsi S., Váry M. et al. 1999	A 38. sz. Sávoly környéke terület kutatási zárójelentése. (Nagybakónak, szénhidrogén). + Hiánypótlás. + Rezessy Géza(MGSZ, 2000) kiegészítése és szakvéleménye, Szóts András(MGSZ, 1999) szakvéleménye.	MOL Rt.
T.22219	Gyarmati J. 2008	Inke koncessziós terület szénhidrogén kutatási zárójelentése. (CH fúrások: Blue Topaz-9, Bolhás, Csákány, Görgeteg, Horvátkút, Inke, Igal, Jákó, Kaposfő, Kisberény, Kutas, Lábod, Marcali, Mesztegnyő, Nagyatád, Nagykorpád, Nikla, Nagyszakácsi, Öreglak, Pam	Blue Star'95 Kft.
<i>A vizsgálati területet 5 km-es környezetét érintő korábbi szénhidrogén-kutatások fontosabb jelentései</i>			
T.22634	Bíró I., Horváth F., Kádi Z., Koroknai B., Musitz B., Tóth T., Wórum G.; 2012	Kutatási zárójelentés az Igal II. kutatási területen elvégzett kőolaj-, és földgázkutatói műveletekről, és azok eredményeiről. (Nak-1 fúrás; Tamási 2D - 6-os, -7-es vonal; Lajoskomárom 2D - Lk-01-07, -10, -11 vonal; + Határozat; +1 CD)	Pelsolaj Kft.

SZTFH adattári szám	Szerzők, évszám	Jelentés címe	Engedélyes
T.20506	Burns, G., Keresztes Cs. 2002	Igal koncesszió. Szénhidrogén kutatási zárójelentés. 2002. április (1 floppy, Törökkoppány 1.sz. fúrás)	El Paso Magyarország Kft.
T.20480	2001	El Paso Magyarország Kft. Igali Koncesszió Törökkoppány-1. Zárójelentés. El Paso Hungary Ltd. Igal Concession Törökkoppány-1 Final report (szénhidrogén, VSP, geofizika)	El Paso Magyarország Kft.
T.22115	Lemberkovics V., Csík Z. 2009	Toreador Magyarország Kft. (RAG Hungary Kft.) 2009. évi jelentés a bányavállalkozók Szolnok, Tompa és Inke kutatási területeiken elvégzett szénhidrogénkutatási tevékenységről. (+Készletszámítási jelentés Szolnok kutatási terület - Tószeg-Szolnok-Hajótanya)	Toreador Magyarország Kft., RAG Hungary Kft.
T.22633	Németh A., Szabó-Horti A., Tomcsányi T., Zsuppán Gy., Mészáros V. Cs., Gyergyói L., Pollner L., Császár J. 2012	Zárójelentés a 139. Gellénháza kutatási területen végzett szénhidrogén-kutatási tevékenységről. (Barlahida II.-3D,radiometria mérések; + Határozat)	MOL Nyrt.
T.23147	Balázs E.-né, Balázsné Papp K., Eszes I.-né, Krusoczki T. Gy., Németh A., Szabóné László A., Szentgyörgyi K.-né, Tomcsányi T. et al. 2013	Zárójelentés a 133. Bázakerettye kutatási területen végzett szénhidrogén-kutatási tevékenységről (+ 1 CD,Barlahida 3D (I-II. ütem); Lovászi 3D (I-II ütem (Lovászi-Petisovce)); Budafa 3D; Ortaháza-Ny-6; Vetyem-I, -I/H;Tormafölde-1; Tófej-1; Bak-D-1, -DNy-1; Sávoly-DK-12,-DK-12ST fúrások; Barlahida radiometria mérés)	MOL Nyrt.
T.21123	Hatalyák P., Vargáné Fekete E., Szentendrei E., Kovácsvölgyi S., Németh A., Török V.-né, Kuhn T., Tóthné Medvei Zs., Tóth L.-né, Marton T. 2004	Zárójelentés a 109. Zalakomár kutatási területen végzett szénhidrogén-kutatási tevékenységről.	MOL Rt.

Számbavettük az SZTFH Magyar Állami Földtani, Geofizikai és Bányászati Adattárában (MÁFGBA) a területről rendelkezésre álló jelentéseket (SZTFH Jelentéstár, SZTFH Geológiai megkutatottság). A dokumentumokat, jelentéseket 2 csoportba soroltuk: szénhidrogén-kutatás, geotermia – mélykutatás, illetve az érzékenység–terhelhetőség vizsgálatokhoz kapcsolódó anyagok, ezeket külön táblázatba gyűjtöttük feltételezhető fontosságuk szerint minősítve (6. függelék, 7. függelék). A minősítés jobbára csak a Jelentéstári nyilvántartásban rendelkezésre álló adatok alapján történt.

1.2.1.3 Fúrások

Áttekintettük a területre eső fúrásokat (SZTFH Fúrasi megkutatottság, MFGI Egységes fúrasi adatbázis, MFA, Kútkataszter).

Az SZTFH fúrasi adatbázisa alapján a vizsgálati területen 65 db 500 méteres mélységet elérő fúrás ismert (SZTFH Egységes fúrasi adatbázis, (10. táblázat), az *ismert rétegsorú fúrások* közül 37 db fúrás érte el a prekainozoos aljzatot (11. táblázat).

10. táblázat A vizsgálati terület 500 méteres mélységet elérő fúrásai (SZTFH)

Frs-id+	Település	Fúrás	EOV Y (m)	EOV X (m)	Z (m)	Mélység (m)	Dátum
167889	Buzsák	K-10	537140,9	148663,8	111,93	705	1993
16515	Buzsák	Bu-1	537696,5	144291,7	130,48	963	1954
16516	Buzsák	Bu-2	537747,4	143105,4	140,32	901	1954
16517	Buzsák	Bu-3	537653,6	144938,3	130,82	776,5	1954
16518	Buzsák	Bu-4	537100,1	144249	134,43	1104,5	1954
16519	Buzsák	Bu-5	538339,4	144305,8	140,04	1063,5	1955

Frs-id+	Település	Fúrás	EOV Y (m)	EOV X (m)	Z (m)	Mélység (m)	Dátum
16520	Buzsák	Bu-6	537743,2	144031,2	133,15	654,5	1955
16521	Buzsák	Bu-7	537735	144596,6	128,58	670,5	1955
16522	Buzsák	Bu-8	530969,8	143141,8	113,98	1694,9	1955
16523	Buzsák	Bu-9	537410,6	144271,7	137,6	651,2	1955
16524	Buzsák	Bu-10	536693,6	143957,8	135,58	711,5	1955
16525	Buzsák	Bu-11	537914,1	144201,5	135,61	643,8	1955
16526	Buzsák	Bu-12	537947,2	144453,6	133,91	699	1955
49019	Fonyód	K-18	535930,7	154424,5	107,1	689	1967
78146	Keszthely	K-19	511872	153431	110,19	551,8	1965
88737	Marcali	B-19	523729	142263	129,63	1270	1970
88742	Marcali	K-24	523631	142135	130,17	750	1972
128093	Somogysámson	Som-1	516403,3	143090,4	127,7	1600	1982
128097	Somogysámson	Som-5	520010,4	143541,1	241,15	2052	1985
139172	Sávoly	Sáv-7	507731,3	139985,2	124,88	1900	1980
148518	Táska	Tás-1	533930,7	142930,6	118,55	720	1968
148519	Táska	Tás-2	534409,8	142175,1	128,63	1088	1968
148520	Táska	Tás-3	534746,2	140713,9	140,92	1415	1969
156069	Zalavár	Hi-1	507334	145911,8	108,5	1002,5	1956
156070	Zalavár	Hi-2	504748,2	144152,9	106,84	1082,5	1957
260970	Buzsák	K-12	536175,8	149868	105,35	701,5	
271288	Marcali	Marcali-33	523879,3	140059,6	132,1	1200	
276705	Balatonfenyves	Bf-18	527100	151900	0	500	
280657	Buzsák	Buzsák-2	537728	148101	143	901	
280658	Buzsák	Buzsák-4	537088	144250	137	1105	
280659	Buzsák	Buzsák-5	538328	144300	143	1064	
280660	Buzsák	Buzsák-6	537730	144029	135	655	
280661	Buzsák	Buzsák-7	537725	144594	131	671	
280662	Buzsák	Buzsák-9	537399	144271	140	651	
280663	Buzsák	Buzsák-10	536794	143959	138	712	
280664	Buzsák	Buzsák-11	537903	144199	138	644	
280665	Buzsák	Buzsák-12	537948	144455	136	699	
281229	Táska	Buzsák-1	533924	142931	122	720	
5937	Balatonfenyves	Bf-1	527101,1	151358,2	105,23	602	1969
16527	Buzsák	Bu-13	530627,4	143637,5	120,8	2057,5	1956
16528	Buzsák	Bu-14	537534,6	144133,8	135,69	719,7	1956
16530	Buzsák	Bu-16	536242,9	149963,8	106,49	593,5	1956
16531	Buzsák	Bu-17	536110,8	150562,6	104,98	533,5	1956
16532	Buzsák	Bu.K-1	541223,1	145454,1	109,58	1200	1988
16533	Buzsák	Bu.Ny-1	531114	142154,2	114,39	1702	1963
16534	Buzsák	Bu.Ny-2	531203,1	141033,7	114,01	1500	1963
16535	Buzsák	Bu.É-1	530072,8	146544,5	107,13	1230	1963
16537	Buzsák	K-1	536316	150245	n.a.	800	1956
16538	Buzsák	K-2	536242,9	149963,8	106,49	593,5	1956
49063	Fonyód	B-18/a	527112	151923	105,23	602	1969
50019	Garabonc	Gar-1	503690,3	139999,2	111,34	1966	1980
148521	Táska	Tás-4	534081,8	143895,2	116,5	2200,75	1970
148522	Táska	Tás-5	532923,1	142599,1	109,75	1039,5	1970
148523	Táska	Tás-6	534762,4	143266	123,77	691	1970
148526	Táska	K-3	533930,7	142930,6	117,87	720	1968
148527	Táska	K-4	534409,8	142175,1	127,95	1088	1968
148528	Táska	K-5	532923,1	142599,1	109,75	1039,5	1970
148529	Táska	K-6	534762,4	143266	123,77	691	1970
159448	Öreglak	Ög-2	538413,2	140312,4	156,82	1466	1966
168205	Fonyód	B-34/b	536431,6	155716,7	107,54	610	1997
280666	Buzsák	Buzsák-14	537524	144132	138	720	
280667	Buzsák	Buzsák-15	537468	144504	132	707	
280668	Buzsák	Buzsák-E1	530073	146545	110	1230	
280669	Buzsák	Buzsák-NY1	531115	142154	118	1702	
281130	Sávoly	Sávoly-7	507731	139984	125	1900	

11. táblázat A vizsgálati terület prekainozoos aljzatot ért fúrásai (SZTFH)

Frs-id+	Település	Fúrás	EOV Y (m)	EOV X (m)	Z (m)	Mélység (m)	Dátum
167889	Buzsák	K-10	537140,9	148663,8	111,93	705	1993
5818	Balatonberény	B-1	517477	153740	106,01	270,8	1959
16515	Buzsák	Bu-1	537696,5	144291,7	130,48	963	1954
16516	Buzsák	Bu-2	537747,4	143105,4	140,32	901	1954
16518	Buzsák	Bu-4	537100,1	144249	134,43	1104,5	1954
16520	Buzsák	Bu-6	537743,2	144031,2	133,15	654,5	1955
16521	Buzsák	Bu-7	537735	144596,6	128,58	670,5	1955
16523	Buzsák	Bu-9	537410,6	144271,7	137,6	651,2	1955
16525	Buzsák	Bu-11	537914,1	144201,5	135,61	643,8	1955
49019	Fonyód	K-18	535930,7	154424,5	107,1	689	1967
49029	Fonyód	B-28	536485,3	155722,8	104,9	437	1978
78146	Keszthely	K-19	511872	153431	110,19	551,8	1965
128097	Somogyfőmén	Som-5	520010,4	143541,1	241,15	2052	1985
139172	Sárvár	Sáv-7	507731,3	139985,2	124,88	1900	1980
148518	Táska	Tás-1	533930,7	142930,6	118,55	720	1968
148519	Táska	Tás-2	534409,8	142175,1	128,63	1088	1968
148520	Táska	Tás-3	534746,2	140713,9	140,92	1415	1969
156069	Zalavár	Hi-1	507334	145911,8	108,5	1002,5	1956
156070	Zalavár	Hi-2	504748,2	144152,9	106,84	1082,5	1957
5937	Balatonfenyves	Bf-1	527101,1	151358,2	105,23	602	1969
16527	Buzsák	Bu-13	530627,4	143637,5	120,8	2057,5	1956
16529	Buzsák	Bu-15	537478,2	144505,5	130,43	707	1956
16532	Buzsák	Bu.K-1	541223,1	145454,1	109,58	1200	1988
16533	Buzsák	Bu.Ny-1	531114	142154,2	114,39	1702	1963
16535	Buzsák	Bu.E-1	530072,8	146544,5	107,13	1230	1963
16538	Buzsák	K-2	536242,9	149963,8	106,49	593,5	1956
49014	Fonyód	B-13	536478,1	155787	105,27	437	1957
49063	Fonyód	B-18/a	527112	151923	105,23	602	1969
50019	Garabonc	Gar-1	503690,3	139999,2	111,34	1966	1980
148521	Táska	Tás-4	534081,8	143895,2	116,5	2200,75	1970
148522	Táska	Tás-5	532923,1	142599,1	109,75	1039,5	1970
148526	Táska	K-3	533930,7	142930,6	117,87	720	1968
148527	Táska	K-4	534409,8	142175,1	127,95	1088	1968
148528	Táska	K-5	532923,1	142599,1	109,75	1039,5	1970
148529	Táska	K-6	534762,4	143266	123,77	691	1970
168203	Fonyód	B-13	536500	155800	104,59	437	1960

+Frs-id – egyedi fúrásazonosító

Az SZTFH szénhidrogén-kutató fúrás-nyilvántartása szerint 41 fúrás esik a vizsgálati területre (12. táblázat). Ebből 6 db indikációs fúrás (indikáció vagy telep), meddő fúrás 30 db. (Indikációs fúrás alatt azokat az SZTFH nyilvántartásában fellelhető fúrásokat értjük, amelyről a nyilvántartott adatok alapján kiderült, hogy abban szénhidrogén bármilyen mennyiségben (nyomokban, kitermelhető mennyiségben) előfordul.)

12. táblázat Az SZTFH szénhidrogén-kutató fúrás nyilvántartása szerint a területre eső fúrások

Település	SZTFH azonosító	EOV Y (m)	EOV X (m)	Z (mBf)	Mélység (m)	Dátum	SZTFH dokumentáció+	Hely- zet*	I**
Buzsák	Bu-1	537696,64	144291,61	129,8	963	1954	1779/25mf K2,K3	B	I
Buzsák	Bu-2	537728,25	143101,69	139,64	901	1954	1779/26mf K2	B	M
Buzsák	Bu-3	537645,33	144935,29	130,14	776,5	1954	1779/27mf K2	B	M
Buzsák	Bu-4	537087,56	144249,12	133,75	1104,5	1954	1779/28mf K2	B	M
Buzsák	Bu-5	538327,26	144298,75	139,36	1063,5	1955	1779/29mf K2,K3	B	M
Buzsák	Bu-6	537729,41	144028,03	132,47	654,5	1955	1779/30mf K2,K3	B	I
Buzsák	Bu-7	537724,5	144593,07	127,9	670,5	1955	1779/31mf K2	B	M
Buzsák	Bu-8	530970,1	143141,89	113,3	1694,9	1955	1779/32mf K2	B	M
Buzsák	Bu-9	537398,25	144269,62	136,92	651,2	1955	1779/33mf K2,K3	B	M
Buzsák	Bu-10	536693,66	143957,94	134,9	711,5	1955	1779/34mf K2	B	M
Buzsák	Bu-11	537902,2	144197,99	134,93	643,8	1955	1779/35mf K2,K3	B	I

Település	SZTFH azonosító	EOV Y (m)	EOV X (m)	Z (mBf)	Mélység (m)	Dátum	SZTFH dokumentáció+	Helyzet*	I**
Buzsák	Bu-12	537947,36	144454,2	133,23	699	1955	1779/36mf K2,K3	B	I
Buzsák	Bu-13	530627,65	143637,68	120,12	2057,5	1956	1779/37mf K2	B	M
Buzsák	Bu-14	537523,52	144130,9	135,01	719,7	1956	1779/38mf K2,K3	B	I
Buzsák	Bu-15	537467,67	144503,09	129,75	707	1956	1779/39mf K2,K3	B	M
Buzsák	Bu-16	536242,97	149964,28	105,81	593,5	1956	1779/23+mf K2	B	M
Buzsák	Bu-17	536110,83	150563,17	104,3	533,5	1956	1779/24mf K2	B	M
Buzsák	Bu-K-1	541222,21	145454,15	108,9	1200	1988	K2	B	M
Buzsák	Bu-Ny-1	531114,15	142154,31	113,71	1702	1963	1779/41mf, T.1426 K2	B	M
Buzsák	Bu-Ny-2	531203,24	141033,85	113,33	1500	1963	1779/42mf, T.1426 K2	B	M
Buzsák	Bu-E-1	530072,97	146544,63	106,45	1230	1963	1779/40mf, T.1426 K2	B	M
Garabonc	Gar-1	503690,5	139999,25	110,66	1966	1980	2108/1mf K2	B	M
Somogysámson	Som-1	516403,52	143090,49	127,02	1600	1982	2114/1mf K2	B	M
Somogysámson	Som-5	520010,58	143541,18	240,47	2052	1985	K2	B	M
Sávoly	Sáv-7	507731,55	139985,25	124,2	1900	1980	2000/6mf K2	B	I
Táska	Tás-1	533924,48	142930,58	117,87	720	1968	1777/11mf, AD van K2	B	M
Táska	Tás-2	534403,54	142175,09	127,95	1088	1968	1777/12mf, AD van K2	B	M
Táska	Tás-3	534746,31	140714,05	140,24	1415	1969	1777/13mf K2	B	M
Táska	Tás-4	534081,93	143895,36	115,82	2200,75	1970	1777/14mf K2	B	M
Táska	Tás-5	532923,3	142599,21	109,07	1039,5	1970	1777/15mf, AD van K2	B	M
Táska	Tás-6	534762,58	143266,15	123,09	691	1970	1777/16mf, AD van K2	B	M
Balatonhídvég	Hi-1	507334,23	145911,81	107,82	1002,5	1956	1139/2mf K2	B	M
Balatonhídvég	Hi-2	504748,45	144152,94	106,16	1082,5	1957	1139/3mf K2	B	M
Újudvar	D-5	507283,76	145001,88	110,93	132	1944	1095/5mf	B	M
Öreglak	Ög-2	538413,34	140312,57	156,14	1466	1966	2015/2mf K2	B	M
Marcali	Marc-1	525200,97	140809,82	124,38	1620	2007	553/134+3 CD,T.22219	BT	–
Marcali	BT.Marcali-9	524843,67	140338,69	125	1772	2006	T.21529+5CD,2DVD(VSP	BT	–
Buzsák	HHE.Szentpál-3	537100	146102	125,7	1408,55	2008	1779/44,USB	B	M
Buzsák	HHE.Tátárvár-1	539205	145084	131,1	1070,55	2008	1779/45,USB	BT	–
Buzsák	HHE.Tátárvár-2	538822	144772	132,32	730	2010	1779/46,1CD	BT	–
Buzsák	HHE.Tátárvár-3	539392	145123	118,62	625	2009	1779/47,1CD	BT	–

+SZTFH dokumentáció: az SZTFH adattárban (MÁFGBA) található dokumentáció jele

*Helyzet: B – Balaton koncesszióra javasolt terület, BT – hatályos szénhidrogén-bányatelen (ilyenkor nincs minősítés az I indikáció oszlopban)

**I: indikáció: I – indikáció, M – meddő, a minősítés csak a koncesszióra javasolt területeknél jelenik meg

1.2.1.4 Geofizikai mérések

A területen végzett számos geofizikai mérés közül a kutatási mélységtartomány szempontjából a szeizmikus, elektromágneses (magnetotellurikus (MT) és tellurikus (TE)), mély-geoelektromos (VESZ), gravitációs és mágneses mérések érdemlegeseek.

A gravitációs, mágneses, MT, TE, VESZ adatok az MFGI geofizikai felmértségi adatbázisaiból származnak. A szeizmikus felmértségek (2D, 3D és VSP, illetve szeizmokarotázs) pedig az SZTFH megkutatottsági adatrendszeréből (2012, 2013) lettek leválogatva.

A geofizikai felmértséget számszerűen a 13. táblázat adja meg.

13. táblázat A rendelkezésre álló geofizikai adatok: geofizikai felmértség a vizsgálati területre

Terület	500 m-nél mélyebb fúrás	Digitális mélyfúrás-geofizika	VSP * Szeizmokarotázs *	2D szeizmika *	3D szeizmika *	Gravitáció	Mágneses			Tellurika (TE)	Magnetotellurika (MT)	VESZ ABmax >4000 m
							dZ	dT	légi dT			
Balaton			(db)		(területi fedettség km ²)	(db)			(területi fedettség km ²)		(db)	
621,11 km ²	65	2	3 3	75	132,77	2629	281	108	614,14	80	22	4

* SZTFH adatok alapján

Terület	500 m-nél mélyebb fúrás	Digitális mélyfúrás-geofizika	VSP* Szeizmo-karotázs*	2D szeizmika *	3D szeizmika *	Gravitáció	Mágneses			Tellurika (TE)	Magnetotellurika (MT)	VESZ ABmax >4000 m
							dZ	dT	légi dT			
Balaton	(db/km²)				(területi fedettség %)	(db/km²)			(területi fedettség %)	(db/km²)		
621,11 km²	0,1047	0,0032	0,0048 0,0048	0,1208	21,38	4,2327	0,4524	0,1739	98,88	0,1288	0,0354	0,0064

*SZTFH adatok alapján

A terület 21,4%-át fedi 3D szeizmikus mérés, melyek 1992 és 2009 közti felvételezések [(Sávoly (1992), Sávoly–DK (1993), Marcali (1999), Inke (2007), Balaton (2007), Tatóvár (2009)]. A mérések anyaga az SZTFH Adattárban elérhető.

75 db különböző időben mért 2D szeizmikus szelvény található a területen, eloszlásuk közel egyenletes. A területet érintő 2D szeizmikus vonalak alapadatait az 5. függelék listázza. A digitális formában elérhető adatformákról e táblázat utolsó oszlopa tájékoztat. Az SZTFH által eddig külső megrendelő számára szolgáltatott 2D szelvények közül 8 db érinti a vizsgálati területet (5. függelékben „SZTFH szolgáltatott” megjegyzés).

A vizsgálati terület 2 fúrás mélyfúrás-geofizikai adata digitális formában SZTFH Mélyfúrás-geofizikai Adatbázisában érhető el (14. táblázat).

14. táblázat Digitális formában jelenleg elérhető mélyfúrás-geofizikai mérések a vizsgálati területen és az 5 km-es környezetében (MFGI Mélyfúrás-geofizikai Adatbázis)

Település	Fúrás	EOV Y (m)	EOV X (m)	Z (mBf)	Mélység (m)	Log szám	Dátum	Terület +
Táska	Tás-3	534746,2	140713,9	140,92	1415	4	1969	1
Buzsák	Bu-3	537645,2	144935,2	130,8	720	2	1954	1
Zalaapáti	ZA-1	501424,7	160108,4	157,59	100	7		2
Sávoly	Sávoly-2	513514	137238	119	2332	3	1995	2
Nagybakónak	Nab-É-2	498669,3	136438,5	184,32	2700	5	1984	2
Pacsa	Pacsa-1	499802,7	156368,8	174	1996	13	1990	2
Szőkedencs	Szo.Ny-1	511156,6	135900,7	111,68	2254	10	2002	2

+Terület: 1 – a vizsgálati területen, 2 – az 5 km-es környezetben

Az SZTFH adattárban (MÁFGBA) jelenleg 4 db (HHE. Szentpál-3, HHE. Tatóvár-1, -2, -3) a vizsgálati területre eső fúrás kútönyve érhető el digitális formában.

A vizsgálati területen 3 fúrásban VSP, 3 fúrásban szeizmokarotázs mérést végeztek, az 5 km-es környezetben további 21 VSP, és 7 szeizmokarotázs mérés ismert (15. táblázat). Ahol az MÁFGBA-ban dokumentáció is található a mérésekről, ott azt az adattári azonosító jelzi.

15. táblázat VSP, szeizmokarotázs mérések a vizsgálati területen és az 5 km-es környezetben

Fúrás	Jel	Mérés-típus*	EOV Y (m)	EOV X (m)	Z (mBf)	Dátum	Adattári azonosító	Terület+
Buzsák-11	BU-11	SZK	537902,1	144197,9	136			1
Buzsák-17	BU-17	SZK	536110,7	150563	105			1
Buzsák-K-1	BU-K-1	VSP	541222,2	145454,1	170	1988.		1

Fúrás	Jel	Mérés-típus*	EOV Y (m)	EOV X (m)	Z (mBf)	Dátu m	Adattári azonosító	Terület+
Buzsák-Ny-1	BU-NY-1	SZK	531114,1	142154,3	114			1
Marcali-9	BT.Marcali-9	VSP	524843,67	140338,7	125	2006		1
Blue-Topaz-9	Blue-Topaz-9	VSP	524843,67	140338,7	125		T.21529	1
Dióskál-5	DI-5	SZK	498606,6	149709,6	135			2
Kápolna-3	KAP-3	VSP	510248,4	136939,2	109,6	1999.		2
Kápolnapusztá-1	KAP-1	VSP	511328,98	137090,7	111,7	1998.	T.20605	2
Marcali-1	Horv.1	VSP	520441	138977	228,2	2007	T.20521	2
Nagybakónak-É-2	NAB-É-2	SZK	498669,8	136438,8	184			2
Öreglak-1	ÖG-1	SZK	538649,8	139367	154			2
Sávoly-1	SÁV-1	SZK	509655,8	138697,6	109			2
Sávoly-11	SÁV-11	SZK	507614,9	137296,2	128			2
Sávoly-15	SÁV-15	SZK	505932,8	137442,9	114			2
Sávoly.D-1	SÁV.D-1	VSP	507061,16	136289,7	136,6	1997.	T.20606	2
Sávoly.D-2	SÁV.D-2	VSP	508131,61	136865,8	123,1	1998.	T.20608	2
Sávoly.D-2	SÁV.D-2	VSP	508131,61	136865,8	123,1	1998.	T.20607	2
Sávoly.D-4	SÁV.D-4	VSP	506721,74	136234	127,9	1999.	T.20547	2
Sávoly.D-7	SÁV.D-7	VSP	506695,3	136020,1	122,4	2002.	T.20898	2
Sávoly.DK-1	SÁV.DK-1	VSP	511885,3	136578,4	n.a.	1995.	T.20277	2
Sávoly.K-1	SÁV.K-1	VSP	513135,1	140426,7	119	1988.		2
Sávoly.Ny-1	SÁV.NY-1	VSP	503855,3	137702,7	n.a.	1992.	T.20234	2
Síkabonyi-1	SIKA-1	VSP	518515,18	136964,8	191	2000.	T.20521	2
Somogysámsón-6	SOM-6	VSP	519347,7	138529,7	195	1985.		2
Szőcs-1	SZOCs-1	VSP	515878,03	136862,5	120,7	1998.	T.20615	2
Szőkedencs.K-1	SZO.K-1	VSP	513889,33	136867	119,9	2003.	T.20605	2
Szőkedencs.K-1	SZO.K-1	VSP	513889,33	136867	119,9	2003.	T.21378	2
Szőkedencs.NY-1	SZO.NY-1	VSP	511156,64	135900,7	112,4	2002.	T.20899	2
Újudvar-Zalakáros-11	D-11	SZK	504097,2	136544,8	117			2
Zalakomár-1	ZAL-1	VSP	508001,84	136143,7	130,7	1999.	T.20570	2
Zalakomár.É-1	ZAL.É-1	VSP	508529,53	137611,9	119,5	2000.	T.20538	2
Kápolnapusztá-3	Kápolnapusztá-3	VSP	510248,4	136939,2	108,95		T.20564	2
Pamuk.K-1	Pamuk.K-1	VSP	543195	135607	155,14	2008		2

*Méréstípus: VSP – VSP, SZK – szeizmokarotázs, +Terület: 1 – a vizsgálati területen, 2 – az 5 km-es környezetben

80 db tellurikus (TE), 22 db magnetotellurikus (MT) mérés található a területen.

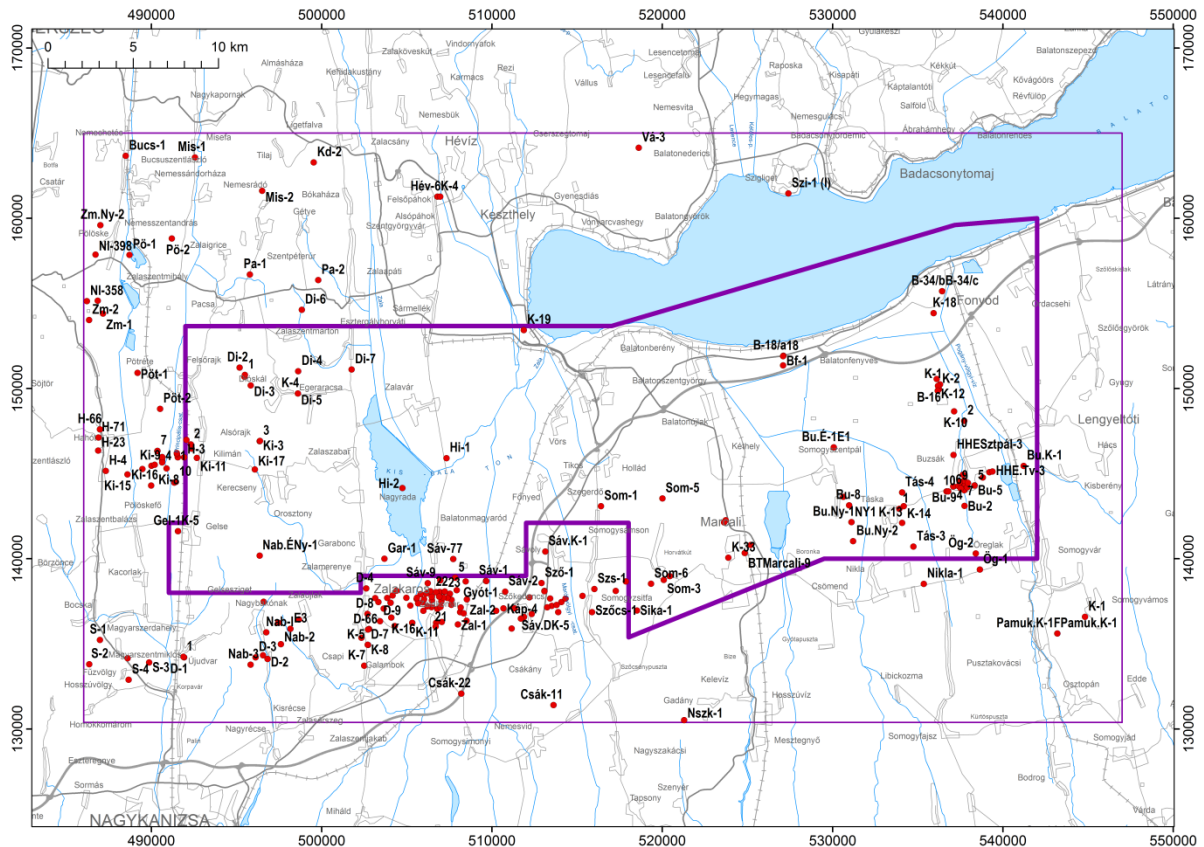
A gravitációs mérések sűrűsége változó, a pontsűrűség közel az országos átlagnak megfelelő (4,23 pont/km²).

4 db nagy mélységű VESZ mérés (ABmax>4000 m) található a területen.

A terület gravitációs térképét KISS (2006), mágneses térképét KISS, GULYÁS (2006), a tellurikus vezetőképesség-térképet NEMESI et al. (2002) mutatja be.

1.2.2 A terület földtani viszonyai

A vizsgálati terület határait, annak 5 km-rel kiterjesztett körzetét, valamint az 500 métert meghaladó mélységű fúrásokat a 7. ábra mutatja. Utóbbi mélyfúrásokból a vizsgálati területre 65 db esik (13. táblázat). A földtani viszonyok értelmezésénél, különösen a vizsgálati terület D-i részénél, ahol jelentős szénhidrogén előfordulások ismertek (Sávoly, Horvátkút, Buzsák, Törökkoppány) a kiterjesztett körzet adatait is figyelembe vettük.



7. ábra A vizsgálati területen és 5 km-es környezetében található, 500 méternél mélyebb fúrások elhelyezkedése

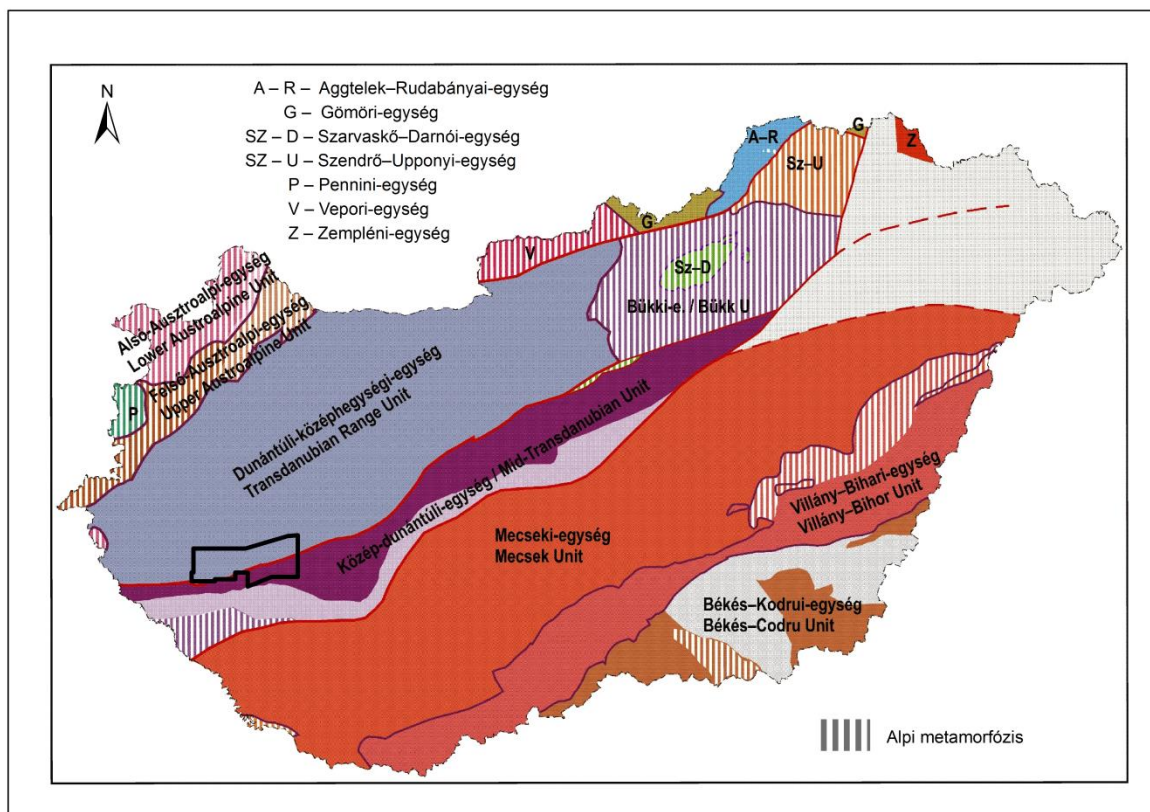
1.2.2.1 A terület nagyszerkezeti viszonyai, tektonikája

A vizsgálati területen HAAS et al. (2010) térképe alapján két különböző egység található: a terület ÉNy-i része a Dunántúli-középhegységi-egység, része DK-i része pedig a Középdunántúli-egység területére esik (8. ábra).

A *Dunántúli-középhegységi-egységet* alapvetően nem metamorf, paleo-mezozoos üledék-ciklusok és vulkanoszedimentációs folyamatok során keletkezett kőzetek építik fel. A kőzettestek forrásterülete a Keleti-Alpokkal, az Ausztróalpi komplexumokkal mutat rokonságot. TARI (1994), TARI, HORVÁTH (2010) szerint a tektonikai egység takarósan helyezkedik el az Ausztróalpi takarók és a Tátrikum, Veporikum fölött, azokkal azonos tektonikai szállítási irányt és akkréciós helyzetet mutatva. Az egység belső felépítése csapás menti feltolódásokkal, enyhe gyűrődéssel, majd ezeket deformáló normál vetőkkel és eltolódásokkal jellemezhető, amelyek számos felújulási folyamatban vettek részt.

A *Középdunántúli-egység* fúrásokkal feltárt kőzetei dinári, dél-alpi rokonságúak, és a területen nem metamorfok. Aljzatuk kőzettanilag és szerkezetileg sem jól ismert. Az egység CSONTOS, VÖRÖS (2004) és PALOTAI, CSONTOS (2010) alapján eredendően feltolódásos, majd eltolódásos duplex mega-nyírási zónaként értelmezhető, amelyet a szerzők Közép-magyarországi nyírási övnek neveznek. Az övön belül elhelyezkedő szerkezeti duplexek egyedi rétegsorai egy-egy fúrásból ismertek csak, így az egységről felhalmozott tudásunk szegényes.

A Dunántúli-középhegységi-egység és a Középdunántúli-egység határa a Közép-Magyarországi nyírási öv északi határzónájaként leírt Balaton-vonal.



8. ábra A medencealjzat szerkezeti egységei (HAAS et al. 2010 alapján) a vizsgálati terület határvonalával

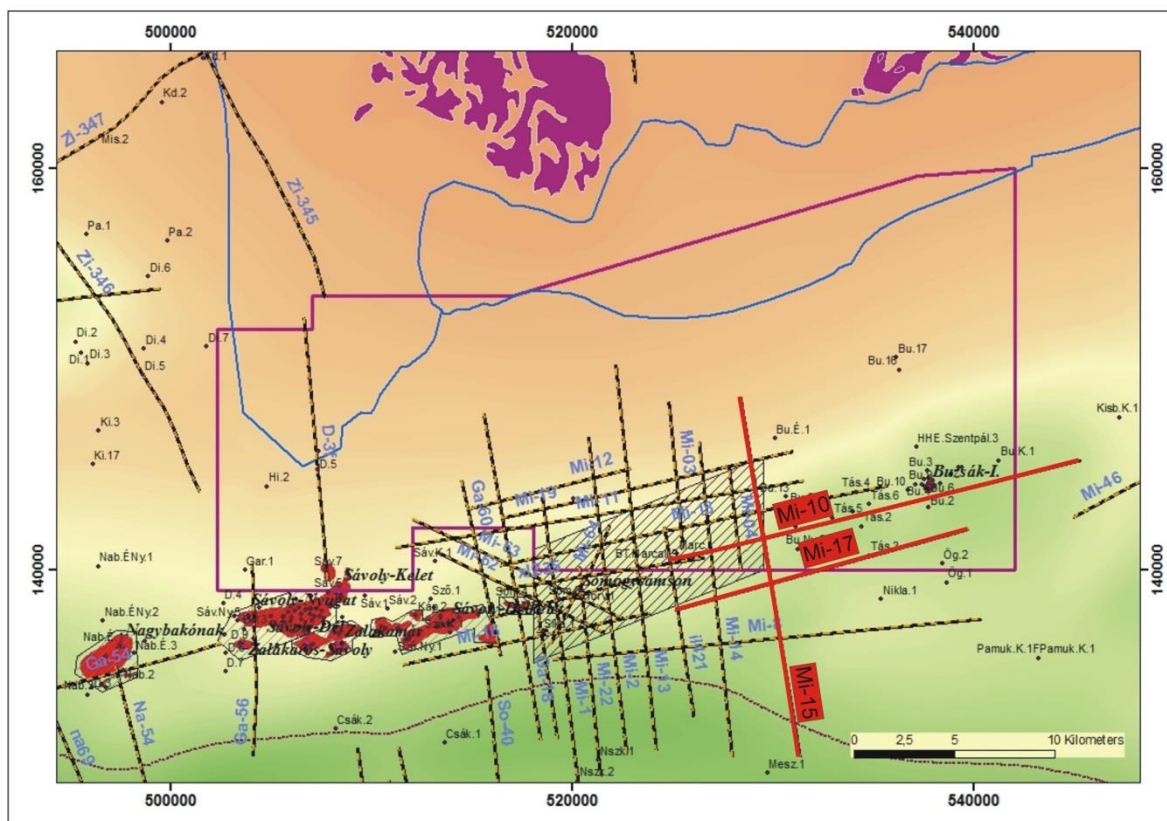
A Közép-magyarországi nyírási öv (CSONTOS, NAGYMAROSY 1998) a késő-oligocénben térrövidülési zóna volt, az Alcapa-egység kiszökése és az Alcapa- és Tiszai-egységek ellentétes rotációja miatt. Ennek következtében ÉNy-i vergenciájú gyűrődési és feltolódásos deformáció jött létre, melynek intenzitása Ny-felé növekszik, feltehetően az inhomogén blokkrotációk miatt. A térrövidülés meggyűrte az eocén és oligocén rétegsorokat is. A Közép-magyarországi nyírási öv fő eltoldásaihoz másodlagos törések, eltolódások, normálvetők és gyűrt szerkezetek tartoznak, amelyek egyaránt deformálták a prekainozoos aljzatot, majd többször felújulva a fiatalabb képződményeket is. Ezekre a vizsgálati területen példa a 18. ábra szelvénye.

A vizsgálati terület tektonikájáról viszonylag kevés konkrét információ áll rendelkezésre. Meghatározó tektonikai elem a területet DNy–ÉK-i irányban átszelő Balaton-vonal, illetve az ezzel párhuzamos csapású, tőle É-ra elhelyezkedő Balatonfői-vonal, amely a variszkuszi kistektonikus szerkezetű közepes mélységű (54. sz. képződmény, 15. ábra) É-i határát jelenti. A Balaton-vonal, mint jelentős oldaleltolódásos zóna mentén kis pull-apart medencék sora helyezkedik el, erre példa Sávoly környéke is, ahol a medencealjzat a Balaton-vonaltól D-re hirtelen lezökkenve nagyobb mélységben (1500 m körül) jelenik meg (18. ábra). A vizsgálati területen a medencealjzat képződményei viszonylag kis mélységben, 500–1500 m-el a felszín alatt találhatók. Az aljzat általánosan ÉNy-ról DDK-felé mélyül, amelyet ÉK–DNy-i (és részben erre merőleges) irányú fiatal törésvonalak határolnak (Táskai-törés, Nikla-Öreglaki-törés), amelyek mentén sasbércek és árkok sorozata alakult ki. A terület legjellegzetesebb ilyen eleme a táskai magaslat (15. ábra és 17. ábra). A bonyolult felépítésű aljzati kiemelkedést korábban pikkelyes belső szerkezetű tömbként is értelmezték (SZTRÁKOS 1975), amelyet laposan felboltozódva takarnak a badeni üledékek. A fiatalabb rétegekben a lapos felboltozódás elhal, és a felső-pannoniai rétegekben már csak a regionális DK-i dőlés látszik.

1.2.2.2 A terület szerkezeti képe szeizmikus értelmezés alapján

Egy adott terület földtani felépítését és tektonikáját szeizmikus értelmezés alapján vizsgálhatjuk, mely módszer a szénhidrogén-kutatásban alapvető. A különböző 2D-s vagy 3D-s szeizmikus szelvények egy áttekinthetőbb képet nyújthatnak a vizsgált területünkről, kiegészítve az egyes fúrások kőzetanyagával. A különböző szelvények minőségét nagyban befolyásolják a mérési körülmények, a mérés során kialakult jel-zaj arány és a feldolgozás folyamata.

A Balaton vizsgálati területen 2D szeizmikus szelvényeken végeztük el az értelmezést LandMark értelmezőrendszerben, melyek a vizsgált terület déli részén helyezkednek el. A bemutatott szelvényeket úgy választottuk ki, hogy a lehető legtöbb információt nyerhessük a táskai magaslatról és annak környezetéről. Az értelmezést a kijelölt terület határán túl is kiterjesztettük 5 km-es körzetben, mindhárom (Mi-10, Mi-15, Mi-17) bemutatott szelvény esetében. A vizsgálatok során megfelelő számú fúrás állt rendelkezésünkre, mellyel alátámasztottuk a szeizmikus képet (9. ábra).

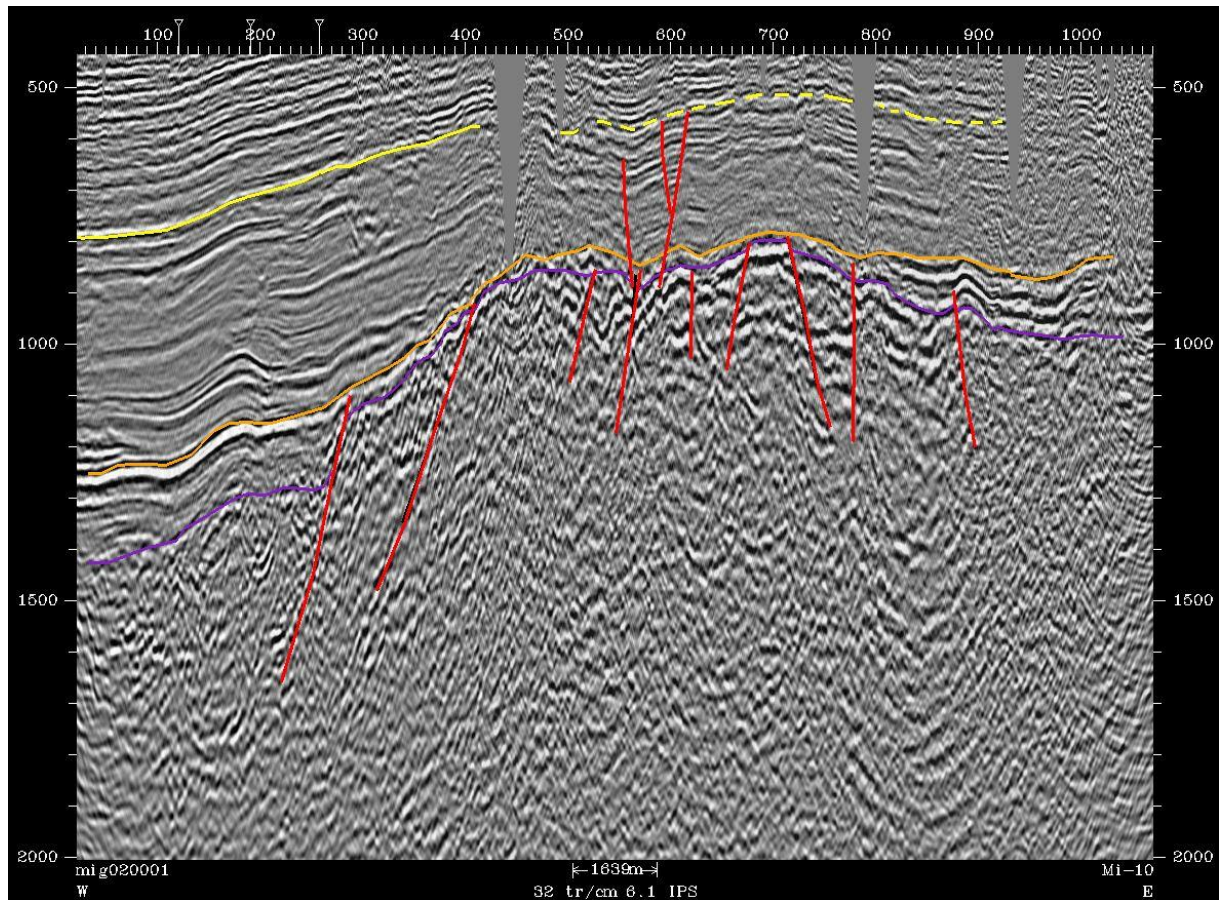


9. ábra A kijelölt vizsgálati terület határa lilával jelölve és a rajta elhelyezkedő szeizmikus szelvények, pirossal jelölve a három értelmezett szelvény (Mi-10, Mi-15, Mi-17)

Az értelmezés során kijelöltük az aljzat felszínét (lila), paleogén rétegek felszínét (zöld), a miocén felszínét (narancs) és az alsó–felső-pannóniai képződmények határát (sárga). A terület földtani felépítését alakító szerkezeti elemeket, vetőket pirossal jelöltük.

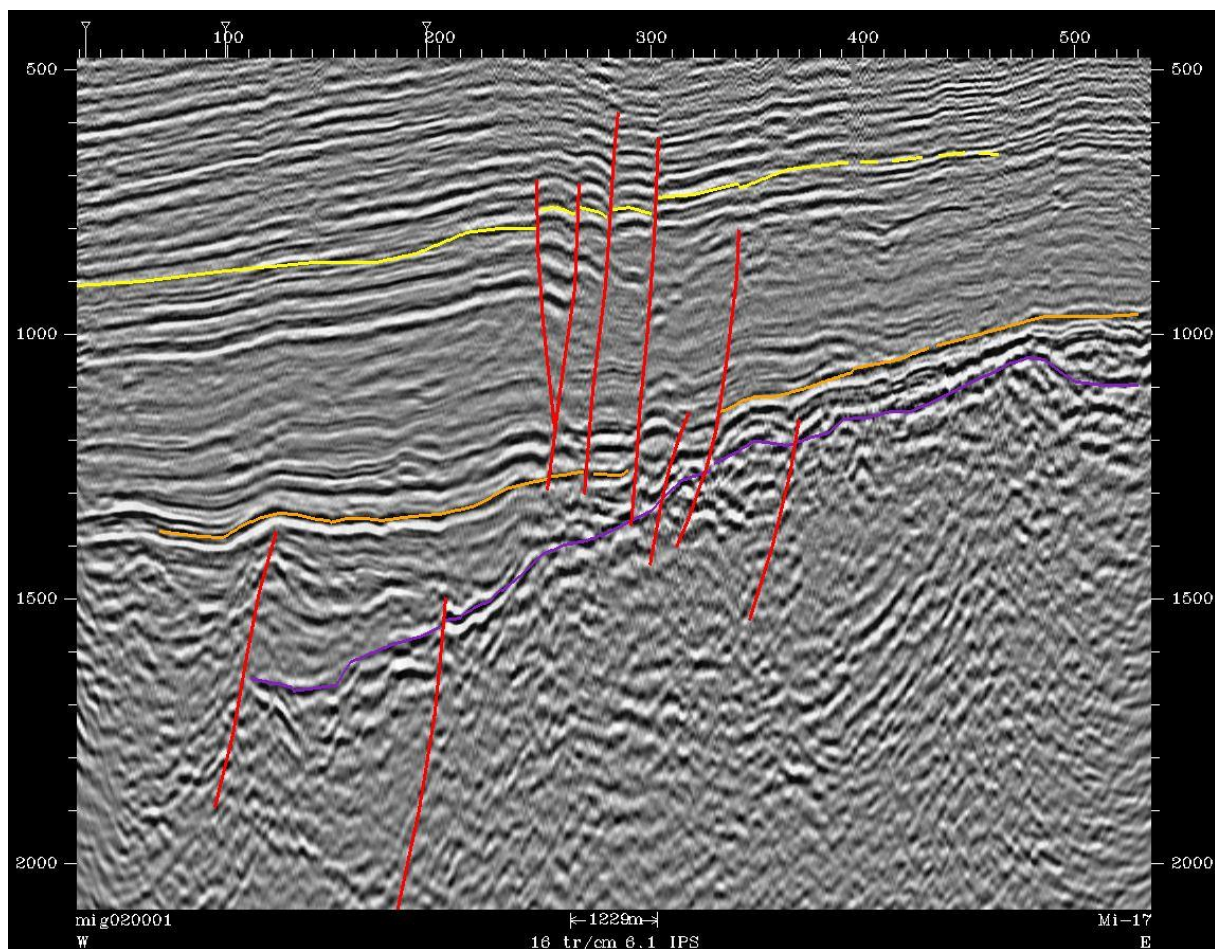
A Mi-10 szelvény (10. ábra) NyDNY–KÉK-i futású, hosszan felfut a táskai magaslatra, a triász korú aljzat nyugatról folyamatosan emelkedik. A szelvény menti fúrások kb. 1000 m körül elérik azt. Az aljzat tektonikusan igénybe vett, felette néhány 100 m vastagságban található a miocén képződmények. Ezek csak a szelvény két végén vastagodnak ki, nem túl számottevően. A miocén feletti pannóniai rétegek nagy vastagságban vannak jelen, a felszín

közelsége és a feldolgozás minősége miatt nehezebb kijelölni az alsó- és felső-pannóniai képződmény határt, illetve a pannónia korú szerkezeti mozgásokat.



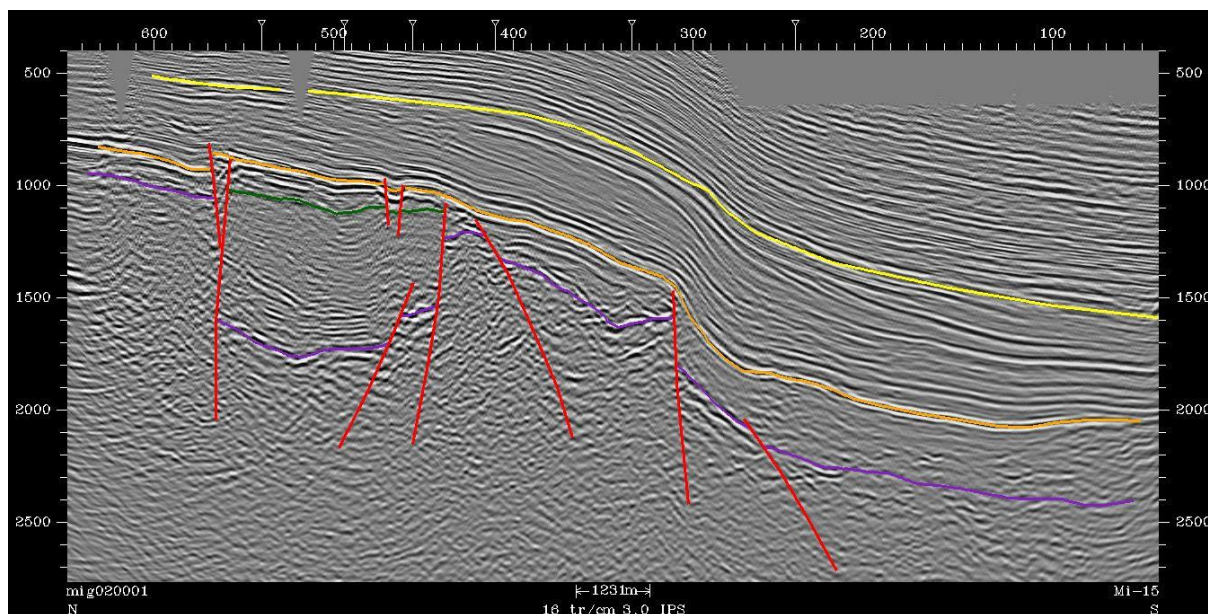
10. ábra A K-Ny-i irányultságú Mi-10 időszelvény értelmezése LandMark értelmezőrendszerben

A Mi-17-es szelvény párhuzamosan fut a Mi-10-től délre. Az aljzat felszíne itt is egyértelműen kijelölhető, folyamatosan emelkedik kelet felé, majd a miocén rétegek ezzel párhuzamosan vékonyodnak ki. Az előző szelvénytől eltérően itt a vastag pannóniai rétegekben kijelölhető néhány posztrift szerkezeti elem. Az aljzatban itt kevesebb vetőt azonosítottunk K-Ny irányultsága miatt is (11. ábra).



11. ábra A K–Ny-i irányultságú Mi–17 időszelvény értelmezése LandMark értelmezőrendszerben

Az említett két szelvényt közel merőlegesen metszi az É–D-i irányítottágú Mi–15-ös szelvény (12. ábra) melynek déli része túlfut a vizsgálati terület határán. A szelvény É–D-i irányultsága miatt jobban azonosíthatóak a nagyobb szerkezeti változások. Északi részén kijelölhető volt a Közép-magyarországi-zóna északi határa, illetve azonosítottuk a — közeli Bu.É.1. fúrásban is észlelt — nagy vastagságú *Velencei Gránit Formációt*. Ezen a szelvényen, illetve a bemutatásra nem kerülő Mi–18 szelvényen is kijelöltük a nagyobb vastagságban megjelenő paleogén rétegeket. (a szeizmika alapján nem különítettük el, de a néhány km távolságban lévő Bu–13-as fúrásban 1060 m oligocén rétegsort azonosítottak). A szelvény déli felén az aljzat hirtelen mélyül, kijelölése bizonytalanná válik. A felette lévő fiatalabb rétegek követik annak lefutását. Azonosítása fúrás hiányában és nagy mélysége miatt bizonytalan. Az aljzatban történt nagyobb változások, zónán belüli határok párhuzamba állíthatóak HAAS (2010) prekainozoos földtani térképével.



12. ábra 12. ábra. Az É-D-i irányultságú Mi-15 időszelvény értelmezése LandMark értelmezőrendszerben

1.2.2.3 A terület aljzatképződményeinek litosztratigráfiája

A vizsgálati terület prekainzoos aljzatát felépítő képződmények (13. ábra) tárgyalásánál alapvetően HAAS et al. 2010 térképére és a területre eső kutatási zárójelentésekre (MÉSZÁROS et al., 1979, 1982, STRÁZSI 1995, MOLNÁR et al. 1999, MAGYAR HORIZONT ENERGIA 2004) támaszkodunk, kiegészítve azt a fúrási rétegsorok adataiból lesűrhető megállapításokkal.

A vizsgálati terület közvetlenül a Balatontól D-re helyezkedik el. Prekainozoos aljzata két nagyszerkezeti egységet érint: a Dunántúli-középhegységi-egység és a Közép-dunántúli-egység paleozoos és mezozoos képződményeit. A két egységet eltérő fejlődéstörténetük és ismertségük miatt külön-külön tárgyaljuk.

A *Dunántúli-középhegységi-egység*hez tartozó kőzetek a Balaton-vonaltól É-ÉNy-ra találhatók. Legidősebb ismert kőzetei az alacsony metamorf fokú, ordovíciumi–szilur (15. ábra, 54: *variszkuszi kisfokú metamorf ópaleozoos képződmények*), kvarcfillit, kvarcit és agyag pala képződmények a vizsgálati terület jelentős részén alkotják a medencealjzatot. Ezeket a kőzetegyütteseket magába foglaló *Balatonfőkajári Kvarcfillit és Lovasi Agyagpala Formációt* a területen a Balatonfenyves Bf-1 fúrás 600–602 m, a Fonyód K-18 fúrás 600–689 m, a Fonyód B-18/a fúrás 600–602 m, a Garabonc Gar-1 fúrás 1668–1966 m, míg a Sávoly Sáv-7 fúrás 1515–1900 m mélységben tárta fel. Zalavártól D-re a Hi-1 és Hi-2 fúrások tártak fel közelebből pontosan nem meghatározott paleozoos képződményeket 977–1002,5, illetve 1077,5–1082,5 m mélységben. Az alacsony metamorf fokú, ordovíciumi–szilur képződményekbe vulkanit (metarioli, meta bazalt, metaandezit) testek települnek.

Az egység DK-i szegélyén variszkuszi orogenezishez köthető granitoid intrúziók sorakoznak (13. ábra, 52: *felső-karbon–alsó-perm granitoid plutonok*). A granitoid plutonokat hipabisszikus mélységben megszilárdult, közel eutektikus jellegű, S-típusú (szedimentek megolvadásából származó), biotitos ortoklász-gránit alkotja, melyben aplit, kisméretű pegmatitok, intrúziós mikrogránit, szegély fáciesű és teléres megjelenésű mikrogránit, valamint teléres gránitporfír-változatok is előfordulnak. Radiometrikus koradataik 280–320 millió év közöttiek. A területen a *Velencei Gránit Formációba* sorolt képződményt a Buzsák Bu-É-1 fúrás tárta fel 1230–2127 m mélységben.

A *Dunántúli-középhegységi-egység* területén az előbb említett ópaleozoos képződményeket É-felől a Balatonfői-vonal határolja, és a vonaltól É-ra már mezozoos, uralkodóan a vizsgálati terület ÉNy-i részén főként az alsó-triász sekélytengeri finom-sziliciklasztos és karbonátos képződmények (47. sz. képződménycsoport, 13. ábra) találhatóak. Az alsó-triász *Werfeni Formációcsoportba* tartozó képződményeket (evaporitos, ősmaradvány-mentes dolomitból álló *Hidegkúti Dolomit Tagozat*; illetve vörös színű, kis karbonáttartalmú, homokos aleurolit, aleurolit váltakozásából álló *Zánkai Homokkő Tagozat*) a vizsgálati területhez közeli Dióskál Di-5 fúrás tárta fel 1203–1540 m mélységben.

Ettől É-ra a karni medencefáciesű mészkövek és márgák (43. sz. képződménycsoport, 13. ábra) és karni–nori platform fáciesű dolomitok (42. sz. képződménycsoport, 13. ábra) fordulnak elő a felszínhez közeli (néhány száz m-es mélység) helyzetben, amelyeket a vizsgálati terület 5 km-es körzetében mélyült néhány fúrás (Hévíz HéV-6, Dióskál Di-7, Vállus Vá-3) tárt fel. E képződményeket a bitumenes mészkő, dolomit, márga váltakozásából álló Sándorhegyi Mészkő Formáció; a vastagpados, biogén, illetve ooidos-onkoidos mészkő és annak dolomitosodott változatai (Edericsi Mészkő Formáció), illetve a karbonátos (agyagos mészkő, mészkő, dolomitos mészkő) közbetelepülésekkel tarkított agyagmárga, márga, aleuritos márga (Veszprémi Márga Formáció) jellemzik. Valamint szintén fúrásból ismert a nagy szervesanyag-tartalmú agyagmárga, márga, mészmárga, aleuritos márga, dolomárga; illetve dolomit- és mészkő-betelepülésekkel jellemezhető Kösseni Formáció, amely a területen fontos potenciális szénhidrogén anyakőzete.

A *Közép-dunántúli-egység* aljzata nagyon erősen tektonizált, paleozoos képződmények csak elszórtan ismertek. Ugyanakkor a triász képződmények nagy területen elterjedtek, ezen nagyszerkezeti egységen belül és ezek képezik a vizsgálati terület aljzatát is. A vizsgálati terület D-i felének nagyrészen a *Táskai és Igali Formáció*, összességében egy középső–felső-triász platform és medence fáciesű karbonát összlet képződményei valószínűsíthetők (13. ábra, 58: *középső–felső-triász platform és medence fáciesű karbonát összlet*). A felső-permtől az anisusi emeletig folyamatos üledékképződés zajlott platform környezetben (uralkodóan a dolomit jellemző). Ezt követően, a középső–anisusitól a kifejlődési típusok elkülönültek, ami alapján négy szerkezeti egységet lehet elkülöníteni:

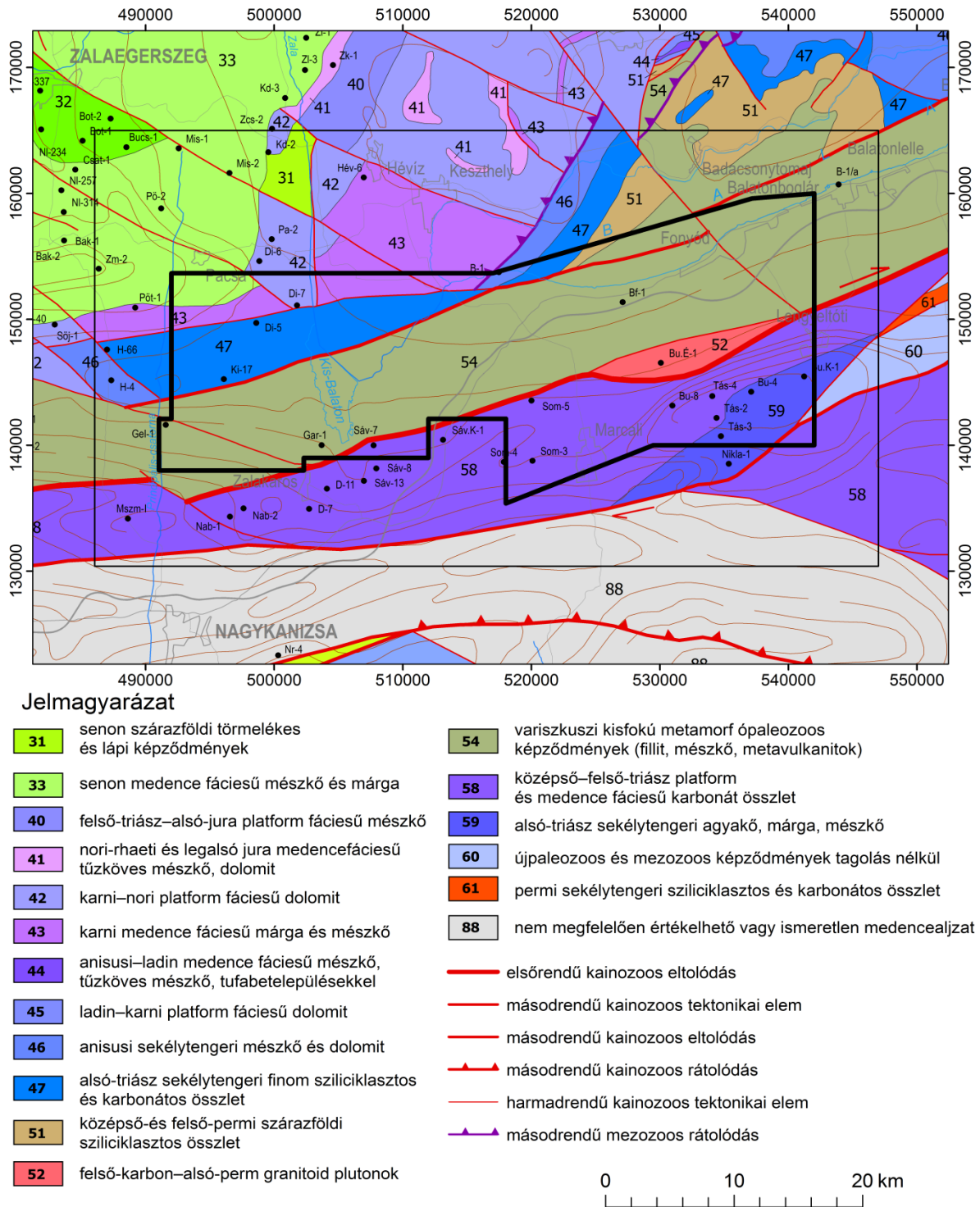
- platform karbonátok képződése a középső- és késő-triászban,
- középső-triász riftesedés, melynek eredményeként bázisos és intermedier vulkanitok települnek pelágikus mészkőbe,
- a ladiniban savanyú vulkáni tevékenységhez kötött törmelékes üledékképződés szakította meg a platformképződést,
- ladin–karni disztális fáciesű mészkövekre bizonytalan rétegtani helyzetű, medence fáciesű jura képződmények települtek bázisos vulkanitokkal.

A vizsgálati terület központi részét alkotó középső–felső triászban (anisusi–ladini) képződött sekélytengeri, platform fáciesű karbonátos összletet több mélyfúrás is feltárta. Az *Igali Formáció* ooidos, autigén breccsás mészkőből, dolomitból, dolomárgából, breccsából, márgából álló összletét a vizsgálati területen a Som-5. fúrás (2023–2052 m) és a Sáv-7. fúrás (1301–1357 m) tárta fel, de e képződmény, illetve a *Sávolyi Mészkő Formáció* alkotja a triász aljzatot az ettől D-re levő sávolyi terület nagy részén is, amit ott számos szénhidrogén-kutató fúrás is feltárt. A középső–felső-triász platform fáciesű mészkövek jó karsztosodnak, a mélybeli oldódásos folyamatok hatására jelentős oldásos repedezettséggel jellemezhetőek, amely egyben kiváló hévíz-tároló képződménnyé is teszi őket, mint ahogy azt a közeli Zalakaros is példázza.

A vizsgálati terület DK-i részén a triász karbonátos képződményeket a *Buzsáki Formáció* (márga, mészmárga, mészkő, ooidos mészkő, breccsásodott dolomit) (Bu-8. fúrás 1585–1616 m, ill. 1684–1694,4 m, Bu.K-1 fúrás 1051,5–1200 m), illetve a *Táskai Formáció* (laminált mészkő, autigén breccsásodott mészkő, dolomit közberéteggel) képviseli (Tás-3. fúrás:

1381–1415 m, Tás–4. fúrás 2148–2200, 8 m), ez utóbbiakat az „59: *alsó-triász sekélytengeri agyagkő, márga, mészkő*” összlet jelzi (13. ábra).

Közvetlen a Balaton-vonaltól D-re egy hosszan elnyúlt ÉK–DNy-i csapású nyíráshoz tartozó pásztában az újpaleozoos és mezozoos képződmények pontosabb tagolása a megfelelő ismeretek hiányában nem lehetséges (13. ábra, 60: *újpaleozoos és mezozoos képződmények tagolás nélkül*). Ez az egységet a vizsgálati terület csak egész kis részben érinti annak K-i, DK-i felén.



13. ábra A vizsgálati terület prekainozoos földtani térképe az aljzat mélységének izovonalaival

1.2.2.4 A terület kainozoos képződményei

A Balaton vizsgálati terület nagy része a Kárpát-medence szerkezeti felépítését meghatározó, Közép-magyarországi nyírási zónában fekszik. Ennek következtében a Kárpát-medence nagyszerkezeti mozgásai a medence kinyílása előtti (prerift), alatti (szinrift) és utáni (posztrift) üledékek elterjedését, milyenségét és deformáltságát erősen meghatározzák.

A vizsgálati terület prerift képződményei már a késő-paleogénben meginduló (PALOTAI, CSONTOS 2010) és a szinrift fázisban (a miocén során) egymás mellé kerülő Alcapa- és Tisia-terrének (ROYDEN, HORVÁTH 1988, FODOR et al. 1999) szerkezetfejlődésének következtében erősen deformáltak. Az esetenként jelentős mértékű szerkezeti mozgások miatt, a Közép-magyarországi nyírási zóna mentén található paleogén képződmények gyakran területenként egymástól eltérő vastagságú és kifejlődésű, allochton rétegsorokkal jellemezhetők. A deformáció során az eocén és kora-oligocén rétegsorok meggyűrődtek és a prekainozoos aljzattal együtt részben fel-, részben egymásra tolódtak.

A Kárpát-medence transztenziós szerkezetalakulásának fő fázisában (szinrift fázis) a területen egy felnyíló medence sekélytengeri, valamint annak heteropikus fácieseit képviselő medenceperemi üledékei rakódtak le, amelyek egy része, és a későbbi medence mélyebb vízi képződményei, a posztrift fázist megelőző késő-badeni–szarmata inverzió során lepusztultak.

A Kárpát-medence középső-miocén szinrift fázisát lezáró inverziója után, a késő-miocén posztrift fázis termális süllyedésének következtében jött létre a jelentős mélységű, a korábbi tektonikai fázisok nyomán nagy szintkülönbségekkel jellemezhető, egyenetlen aljzatmélységgel rendelkező, elzárt, sós vizű tó Pannon-tó. A Pannon-tóba ÉNy és ÉK felől érkező vízfolyások deltarendszerének törmelékanyaga folyamatosan töltötte fel a medencét, időben fiatalodva és térben DK felé szorítva a nyílt, sós vizű medencét és a deltasíkság-deltafront-deltalejtő-medence fáciesegyüttes képződményeit (JUHÁSZ 1992, MAGYAR et al. 1999). A jellemző fáciesátmentek és azok jellegzetes egymásra települése a vizsgálati területen is megtalálható, a peremeken heteropikus mocsári képződményekkel. A pannóniai összlet a posztpannóniai kiemelkedés hatására magasan, a vékony negyedidőszaki folyóvízi és eolikus rétegsorok alatt helyezkedik el.

Paleogén képződmények

A paleogén kezdetén folytatódott a mezozoikum végére jellemző szárazföldi időszak, mely jelentős lepusztuláshoz vezetett. A Balaton vizsgálati területről eocén képződmények nem ismertek, egyedül annak D-i 5 km-es körzetéből néhány fúrás tárta fel a felső-eocén tarka és szürke agyag, aleurit, szenes agyag, barnaköszén, homokkő, kavics, konglomerátum ciklusos váltakozásából álló *Szentlőrinci Formációt* (Sáv. D–1: 2030–2036 m, ill. 2108–2190 m, Sáv–1: 1673–1852 m, Sáv–2: 1606–1660 m, ill. 1767–1973 m, Szökedencs Sző. K–1: 2642–2672 m), illetve az allodapikus mészkő betelepülésekkel tagolt márga, mészmárga, agyagmárga, tufit, tufitos homokkő zsinórok váltakozásával jellemezett *Budai Márga Formációt* (Tás–4: 907,3–1033 m).

Az oligocén képződmények kifejlődése a területen kérdéses. Az agyagos, agyagmárgás aleurit, agyagmárga képződményekkel jellemzett *Kiscelli Agyag* egyedül Buzsák környékéről ismert néhány fúrásból, igaz ott jelentős vastagságban (Bu–8: 903–1585 m, ill. 1616–1684 m, Bu–13: 936–2039,5 m).

Említést érdemelnek a Balaton-vonal mentén, a vizsgálati terület É-i részén található oligocén korú tonalit testek (esetenként diorit, andezit a magasabb részeken) (BENEDEK et al. 2004), melyekhez tartozó virágszerkezetek többször (késő-miocénben és azt követően) reaktiválódtak (FODOR et al. 2011). A rendszerhez hidrotermális jelenségek is társulnak az érintett környező karbonátokban, ilyen üreget nyitott meg pl. a területtől K-re a Som–1 alapfúrásból kiképzett figyelőkút.

Neogén képződmények

A miocén képződmények diszkordánsan települnek a paleogén, ill. zömében mezozoos képződményekre. A legidősebb neogén képződmények a vizsgálati terület D-i részéről ismertek. A neogén üledékképződés az eggenburgi során medenceperemi kifejlődéssel indul, szárazföldi, félig sós vízi üledékek képződésével. A *Szászvári Formáció* folyóvízi-ártéri környezetben rakódott le, konglomerátum, homokkő, agyag, agyagmárga váltakozása építi fel. A formációt a Nikla-1 fúrás tárta fel 2520–2744 m között. Az ugyancsak alsó-miocén szárazföldi, édesvízi-mocsári üledékképződési környezetben keletkezett bentonitos, mészcsonós agyagból, agyagos lignitből, homokból, kavicsos homokból és kavicsból álló *Somlónásárhelyi Formáció* Buzsák területéről ismert, ahol több fúrás is feltárta (Bu-1: 703–935 m, Bu-4: 704–813 m, Bu-5: 743–1063,5 m, Bu-12: 693–699 m, Bu-16: 588–593,5 m, Bu.Ny-1: 970–1043 m, Bu.Ny-2: 1276–1495 m). Az eggenburgi-ottnangi vulkanizmus nyomai a területen (Sávoly, Szökedencs) néhány amfibolandezites szubvulkáni test, illetve telér formájában ismertek (*Mecseki Andezit Formáció* — Sáv-1: 1238–1673 m, Sáv-2: 1565–1606 m, ill. 1660–1767 m, Sző.K-1: 2169–2233 m). Ezek az alsó-miocén képződmények a paleo-mezozoos képződmények változatos felszínére települnek, illetve annak mélyedéseit különböző vastagságban töltötték ki.

A középső-miocén elején bekövetkező, DNy-ÉK-i irányú transzgresszió hatására többé-kevésbé kiegyenlített felszíneken, a kárpáti és badeni emeletekben sekélytengeri és félsós vízi körülmények között folytatódott az üledékképződés. A *Szászvári Formáció* fedőjében unkonformitással a *Budafai Homokkő Formáció* települ, amelyet tengeri környezetben lerakódott partszegélyi, abráziós parti, néhol delta vagy lagúna fáciesű kavics, homokkő, konglomerátum építenek fel. A vizsgálati terület D-i határán a Nikla-1 fúrás harántolta 2520–2744 m mélységben.

A kárpáti transzgresszió során a *Budafai Homokkő* partszegélyi környezetével összefogazódva nyíltvízi és szublitorális környezetben a *Tekeresi Slír Formáció* képződményei rakódtak le: finomhomokos aleurit, homokos agyag, agyagmárga gazdag mikrofaunával. Az egykori nagy energiájú üledékképződési környezetben turbiditek képződtek és gyakoriak voltak az iszapmozgásos jelenségek. A formáció szintén főként a vizsgálati terület D-i részéről ismert (Bu.K-1: 910–1051,5 m, Nab-2: 2352–2452,5 m, Sáv-7: 1200–1227 m, D-6: 2068–2077 m).

A badeni során a mély medencékben a *Tekeresi Slír* képződését a *Badeni Agymárga*, illetve a *Szilágyi Agymárga* lerakódása váltotta fel, amely sekély neritikus környezetben lerakódott szürke foraminiferás agyagmárga. A vizsgálati területen és körzetében általánosan elterjedt képződmény, számos fúrás tárja fel $n \times 10 - 100 - 150$ m átlagvastagságban.

A badeni medencefáciesű agyagmárgák a kiemelt hátakon (Buzsák, Dióskál, Nagybakónak, Nikla, Som, Sávoly környéke) lerakódó *Lajta Mészke Formáció* Rákosi Tagozatának karbonátos képződményeivel fogazódnak össze, amely magas porozitásának köszönhetően a terület egyik legjobb tárolóközete, és számos fúrás tárta fel néhány 10 m vastagságban. Ugyanakkor a kőzet leülepedésekor is sok szerves anyagot tartalmazott, így egyben potenciális anyakőzet — sőt értelmezés függvényében — nem konvencionális szénhidrogén előfordulásként is jelentős potenciállal bírhat a kutatási területen.

A szarmata képződményeket a területen a *Kozárdi és Tinnyei Formációk* képviselik. A *Kozárdi Formáció* sekélytengeri-partközeli kifejlődésű agyag, agyagmárga alárendelten homok-, mészhomok-betelepülésekkel. A *Tinnyei Formációt* brakkvízi partszegélyi kifejlődésű magas porozitású (20–30%-os) biogén mészkő építi fel, amely szintén kiváló tárolóközet. A *Kozárdi és Tinnyei Formációk* a területen a korábbi kutatások homlokterében álltak, számos fúrás harántolta őket Buzsák, Dióskál, Som, Sávoly, Táská és Zalakaros környékén átlagosan 10–30 m vastagságban.

A posztrift pannóniai képződmények enyhe diszkordanciával települnek az idősebb miocén képződményekre, a vizsgálati terület ÉNy-i kiemelt helyzetű részein közvetlenül a medencealjzatra (18. ábra). Összvastagságuk a vizsgálati terület medencerészén átlagosan 1000 m körüli, ÉNy-on vékonyabb (50–150 m), DK felé kivastagodó (1500–2000 m).

Az alsó-pannóniai rétegsorok a kiemeltebb helyzetű, vagy sekély aljzatmélységű területeken hiányoznak, vagy csak néhány m-től 10 m-ig terjedő üledékvastagsággal jelennek meg, míg a mélyebb medenceterületeken többszáz m vastagságban is települhetnek az idősebb miocén képződményekre (Sávoly, táskai magaslat szárnyai). Az alsó-pannóniai agyagmárga, aleurolitos márga, aleurolit rétegsorral indul (*Endrődi Formáció*). A vizsgálati terület neogén süllyedékébe NyÉNy felől érkező törmelékes üledék deltalejtő fáciesei a peremeken vékonyabb, a medenceterületen vastagabb rétegsorral jellemezhetők. A néhány fokos lejtésű medence-, illetve deltalejtőn lerakódott üledékek (*Algyői Formáció*) képződésében fontos szerepet játszottak a zagyárok. Ezek mobilizálódása során homok került a mélyebb medencerészekbe (*Szolnoki Formáció*), amelyek jó tároló kapacitással rendelkeznek.

A területen az *Endrődi*, *Szolnoki* és *Algyői Formációk* alkotják a hagyományos értelemben vett „mélyvízi pannóniai”-t, az *Alföldi Formációcsoportot*.

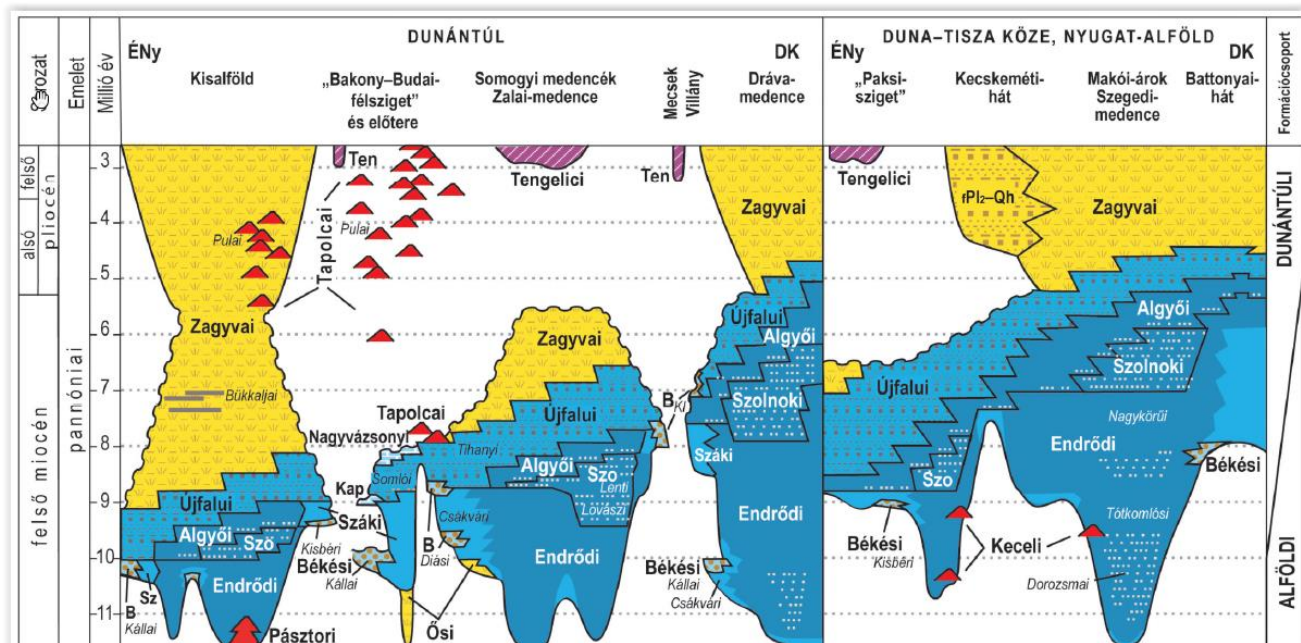
Az 500–1000 m maximális vastagságot elérő felső-pannóniai üledékes összlet a medenceperemek mentén, partközeli deltafront, deltasíkság és alluviális síksági képződési környezetben rakódott le. Az így képződött üledékek a terület középső részén 300–500 m vastag lignitcsíkos, finom- és középszemeses homokot, valamint agyagrégeket tartalmazó rétegsorral jellemezhetők (*Somlói és Tihanyi*, valamint az ezekkel ekvivalens *Újfalui Homokkő Formáció*). A vastagabb homokrétegek többnyire a delta-fronton torkolati zátonyként, illetőleg a deltasíkságon a deltaágak mederkitöltéseiként, övzátonyaiként fordulnak elő. Vékonyabb homoktesteket az áradások során kialakult mederáttörések, gátszakadások és viharüledékek alkothatnak. A formáció finomabb szemcsés üledékei a delta ágak között, mocsári környezetben, ártéren, illetve kisebb öblökben rakódtak le, mint aleurit és agyagrégeket, közbetelepült paleotalaj-szintekkel, valamint lignitrégekekkel. A homokrétegek száma és vastagsága a rétegsorban lefelé nő.

A már említett felső-pannóniai képződmények a 150–250 m maximális vastagságot elérő *Zagyvai Formációval* fogazódnak össze, amely a progradáló delták háttérében, folyóvízi-ártéri, tavi, mocsári környezetben képződött. A formáció szürke színű, aleurit–agyagmárga–homokkő sűrű váltakozásából áll, de előfordulnak tarkaagyag-, illetve lignit-közbetelepülések is. A rendkívül változatos litológiai felépítés attól függően alakul, hogy a vizsgált képződmények a folyóvízi síkság mely részén üledtek le. Az ártéri üledéksor agyagos–aleuritos, áradási homokleplekkel tagolt rétegsorába vékonyabb–vastagabb homokos mederkitöltések iktatódnak. Attól függően, hogy hol helyezkedett el az itt folyó vízfolyások mederöve, előfordulnak nagy vastagságú homokos üledéksorok. Másutt azonban csak egy-két vékony homokréteg települ a vastag ártéri üledékek közé. Helyenként mocsaras, lápi területek, kisebb tavak tagolták a felszínt.

A kiemelt és erodált pannóniai rétegsor tetején, a terület D-i részén a késő-pannóniai medenceperemi *Tihanyi Formáció* törmelékes képződményei — agyagmárgás aleurolit, aleurolit, finomhomok; vékony szenes agyag-, tarkaagyag-, lignit- és dolomit-régekekkel — települnek néhány 10 m-es vastagságban.

Az *Újfalui Homokkő Formáció*, és a *Zagyvai Formáció* alkotják a hagyományos értelemben vett „sekélytavi” formációkat, a *Dunántúli Formációcsoportot*.

A pannóniai képződmények korszerű litosztratigráfiai és kronosztratigráfiai tagolását a 14. ábrán és 17. táblázatban foglaltuk össze.



14. ábra A litosztratigráfiai és kronosztratigráfiai beosztás a pannóniai képződményekre

16. táblázat A neogén kronosztratigráfia főbb változásai

Hagyományos (nem használható) korbeosztás				Hazai szakmai nyelvben gyakran használt korbeosztás (1980-as évektől)		Nemzetközi elfogadott korbeosztás		Fcs.-beosztás
kvarter	Q							
pliocén	Pl	legfelső-pliocén (levantei)	Pl3	pannóniai (s. l.)	felső-pannóniai (Pa2)	Pl	pliocén	Dunántúli Fcs.
		felső-pliocén (felső-pannóniai)	Pl2					
		alsó-pliocén (alsó-pannóniai)	Pl1		alsó-pannóniai (Pa1)	M3	felső-miocén	Alföldi Fcs.
miocén	M	szarmata	M3	középső-miocén	szarmata (Ms)	M2	középső-miocén	
		tortonai			badeni (Mb)			
		helvét	M2	alsó-miocén	kárpáti (Mk)	M1	alsó-miocén	
		burdigáliai			ottnangi (Mo)			
		akvitániai	M1		eggenburgi (Me)			
					egri (Mer)			

1.3 A terület vízföldtani viszonyai

A vizsgálati terület vízföldtani viszonyait részben a szénhidrogén-bányászat, részben annak lehetséges környezeti hatásai szempontjából tekintjük át. A konkrét hasznosítási objektumok pontos helyszínének kiválasztása a koncesszor feladata lesz, ezért itt most csak a regionális vízföldtani viszonyok bemutatása lehetséges. A vizsgálandó hatások ugyancsak regionális megközelítést követelnek.

A vizsgálati terület vízföldtani értékelése a területen mélyült kutak, valamint a 2015. februárjában az MFGI Vízföldtani Adattárában található Vízföldtani naplók és egyéb rendelkezésére álló archív anyagok vízkémiai vizsgálatainak felhasználásával készült; az értékelés a hideg és a termálvizet adó hidrodinamikai egységekre is kiterjedt.

1.3.1 A porózus medencekitöltés vízföldtani viszonyai

1.3.1.1 A fontosabb hidrosztratigráfiai egységek és térbeli helyzetük

1.3.1.1.1 Talajvíztartó

A talajvíztartó képződmények a terület nagy részén holocén és késő-pleisztocén képződményekben, elsősorban eolikus löszös, barna löszös, homokos–löszös rétegekben, futóhomokos, valamint folyóvízi homokos és mocsári üledékekben alakultak ki. Ezek általános elterjedésük a területen; holocén folyóvízi homokos, kavicsos képződmények elsősorban a felszíni vízfolyások (legnagyobb vastagságban a Zala) mentén jellemzőek. A koncessziós terület középső részén az említettek mellett a felső-pannóniai Újfalui Formáció *Somlói Tagozatán* homokos–aleuritós képződményeiben alakult ki a talajvíztartó. A talajvíztartó vastagságát néhány méterre, estenként néhány tíz-méterre tehetjük. A talajvízdomborzat alakulása követi a felszíni domborzatot, mélysége a völgyekben 2–7 méterrel a felszín alatt jellemző, a dombhátak alatt a több tíz métert is elérheti. A kiemeltebb dombos területeken, löszös képződményekben sok esetben nem beszélhetünk (összefüggő) talajvíztartóról. A vízfolyások völgyeiben a talajvízszint felszínhez közeli és maga az allúvium jelenti a talajvízadót.

1.3.1.1.2 Regionális elterjedésű hideg és termális rétegvizek

Az első jelentősebb víztartó összlet, közvetlenül a talajvíztartó alatt települ, a felső-pannóniai, alluviális síksági összlet egymásra települő és egymásba fogazódó – kiemelkedő homokos–agyagos rétegei alkotják (*Zagyvai és Újfalui Homokkő Formációk, együtt: Dunántúli Formációcsoport*). A formációk egymástól nehezen különíthetők el, illetve a kiemelt térszíneken erodáltságuk miatt vastagságuk sem egyértelmű. A homokos–agyagos rétegek alkotta víztartó összlet vastagsága a területen 400–500 métertől kb. 1000–1100 méterig növekszik. É–D-i irányban a peremek felől, a vizsgálati terület középvonalán át, a mélyülő medence mélyebb régiói irányába. A legnagyobb vastagság Marcali térségében, a vizsgálati terület D-i részén figyelhető meg.

A *Zagyvai és Újfalui Formációkban* határolhatjuk el a medence porózus üledékeiben kialakult köztes, (intermedier) áramlási rendszert. Az összlet legalsó, homokosabb deltafront üledékei már 30 °C-nál melegebb vizet, azaz hévizet szolgáltathatnak. A felső-pannóniai összletben tárolt vizek összes oldottanyag-tartalma (TDS) a területen nagyrészt 1200 mg/l alatt alakul, melynél csak ritkán találunk magasabb értékeket. Az alacsony összes oldottanyag-tartalmú híg vizek jelenléte kedvező áramlási feltételekre utal az összletben. Az „eleinte” CaMgHCO_3 -os kémiai jelleg a CaMgNaHCO_3 -os, NaCaMgHCO_3 -os, majd NaHCO_3 -os kémiai jelleg felé tolódik el. A helyenként extrém alacsony (~1–10 mg/l) kloridtartalom jól jelzi az intenzív áramlási rendszert. A terület 5 km-es körzetén belül a Balaton É-i partja mentén,

valamint néhány, a vizsgálati terület K-i határa mentén található kútban előfordulnak enyhén szulfátos vizek, illetve a területen belül néhány kútban kloridos jellegű vizek is megjelennek.

Megvizsgálva a terület áramlási viszonyait, elmondható, hogy a felső-pannóniai összletben (Zagyvai és Újfalu Formációk – *Dunántúli Formációcsoport*), a peremek (ÉNy, DNy és DK) felől a terület középső részei irányába (Kéthely, Buzsák), illetve onnan ÉK felé (Ordacsehi) történő, regionális áramlás rajzolódik ki.

Az *Újfalu Homokkő Formáció* fekszik egyúttal a medence porózus, regionális áramlási rendszerének fekvését is jelenti.

A *Dunántúli Formációcsoport* (felső-pannóniai) rétegeinek nyomásviszonyai a hidrosztatikusnak megfelelőek.

1.3.1.1.3 Lokális, a felső-pannóniainál idősebb rétegvízartók

A vizsgálati területen a felső-pannóniai rétegek alatt lokális vízádókkal kell számolni az alsó-pannóniai turbidit-homokokban, a pannóniainál idősebb miocén medence fáciesű képződmények homok-homokkőes rétegeiben.

A vizsgálati területen az *Alföldi Formációcsoport* (alsó-pannóniai) képződményei (*Endrődi és Szolnoki*, de leginkább *Algyői Formációk*) déli irányban kivastagodást mutatnak: az északi területrészekeken mintegy 50–100 méteres vastagságban jelennek meg, ugyanakkor akár 400–500 méteres vastagságot is elérnek a vizsgálati terület legdélebbi területein. A formációcsoporton belül — tekintve a terület medenceperemi helyzetét — jelentősebb vastagságú turbidites összlet (*Szolnoki Formáció*) nem jelenik meg, ugyanakkor a finomszemcsés üledékekbe (*Algyői Formáció*) települő turbidithomok rétegeiben lokális vízádókkal, rezervoárokkal lehet számolni. A *Szolnoki Formáció* a mélymedencében jelenik meg, valószínűleg csak a vizsgálati terület D-i peremén, illetve a határain túl. Az *Alföldi Formációcsoport* bázisán esetlegesen található kavicsbetelepülésekben szintén találhatunk víztartókat. Báziskonglomerátumról a területen pontosabb információk nem állnak rendelkezésre. Hévíztermelés szempontjából a vizsgált területen és környezetében e képződményeket mindeztáig nem vették számításba a *Dunántúli Formációcsoport* (felső-pannóniai) vízádóinak jóval kedvezőbb adottságai, valamint az alsó-pannóniai képződmények kisebb vastagsága, finomabb szemcsés összetétele és alacsony vízvezető-képessége miatt.

Vízkeimiai elemzés az összletből a vizsgálati terület 5 km-es környezetében (Sávoly, Újudvar-Dalospuszt) három található. Az összes oldottanyag-tartalom ezekben az esetekben jelentős, 10 000 mg/l körüli, melyhez NaCl-os, NaClHCO₃-os kémiai jelleg társul. Ezek a magasabb összes oldottanyag-tartalommal rendelkező vizek zártabb víztartókból származnak.

Lokális rétegvízartók fordulhatnak elő még a vizsgálati területen található, prepannóniai idősebb miocén, elsősorban badeni és szarmata üledékekben, illetve az eggenburgi–ottnangi összletben, amennyiben a durvább törmelékes konglomerátum-, vagy homokkő-, mészkőrétegekkel is rendelkezik (*Kozárdi, Tinnyei*, illetve *Budafai, Szászvári Formációk*). A vizsgálati terület egyes részein a miocén képződmények összvastagsága néhány 10–néhány 100 méter között változik a településnek és/vagy lepusztulásnak megfelelően. Buzsák térségében jelentősebb vastagságú miocén összlet ismert.

A vizsgált területen és annak 5 km-es környezetében több vízkeimelés is rendelkezésre áll a prepannóniai miocén korú összletből. E miocén képződmények vizeinek összetétele (CaMgHCO₃-tól a NaCl-ig) és összes oldottanyag-tartalma (leginkább 1000–15 000 mg/l) széles tartományban változik, a TDS a mélységgel növekedést mutat. Fonyód térségében a mintegy 600 méternél sekélyebb mélységből származó minták alacsonyabb TDS-ű (1580–3040 mg/l) és CaMgHCO₃-os, CaMgNaHCO₃-os, NaHCO₃-os kémiai jellegű vizeket jeleznek, mely alapján itt intenzívebb áramlással számolhatunk. Buzsáknál a *Szilágyi Agyagmárga Formációból* származó vízminyak 6500–7500 mg/l TDS-sel és NaClHCO₃-os kémiai jelleggel rendelkeznek, Táskák térségében is hasonló vizek találhatóak. Az 5 m-es környezetben, 1600

méternél mélyebben, Somogysámszon térségében magas, leginkább 6500–17 000 mg/l TDS-sel rendelkező, leginkább NaCl-os, NaCaCl-os vizeket találunk, mely összetétele elzártabb víztartókra utal. Nagybakónak környékén 11 000 mg/l körüli TDS-ű, NaCl-os vizek fordulnak elő a miocén összlet elzárt víztartóiban (*Tekeresi Slír Formáció*).

Mint szénhidrogén-tároló kőzetek, a fentebb említett képződmények a területen számításba vehetők. A keletkezett szénhidrogének több helyen csapdázódhatnak a területen:

1. a badeni biogén mészkő, mészkő-konglomerátum, lithothamniumos mészkő, agyagmarga (*Lajtai Mészkő Formáció*);
2. a mezozoos, elsősorban triász karbonátok karsztosodott zónáiban,
3. a prepannóniai miocén karbonátos, illetve repedezett, mállott vulkáni tufás és agglomerátumos képződményekben,
4. az alsó-pannóniai összlet homokos-homokkőves, mészmárgás rétegeiben, valamint
5. a felső-pannóniai rétegsor homokkőves rétegeiben.

A Peremartoni *Formációcsoport* (alsó-pannóniai) rétegek nyomásviszonyai a hidrosztatikusnak megfelelőek.

1.3.1.1.4 Lokális porózus, kettős porozitású rendszerek

A lokális, porózus, kettős porozitású rendszerek közé sorolhatjuk a vizsgálati területen előforduló prepannóniai miocén képződmények karbonátos kifejlődéseit, közbetelepüléseit (*Lajta Mészkő Formáció, Rákosi Mészkő Tagozat, Kozárdi, Tinnyi Formációk*). A prepannóniai miocén képződmények, ritkábban települnek közvetlenül az aljzatra, így nem képeznek egy hidraulikai rendszert a repedezett alaphegységi zónákkal. A lokális, porózus, helyenként kettős porozitású rendszerek a koncessziós terület Hévíz felé eső részén az alaphegységre települve a regionális karsztvízáramlás számára összekötő, rövidebb záró helyzetet jelentenek. Így ebben a térségben az alaphegység agyagos kifejlődése ellenére biztosítani tudják az összeköttetést a megcsapolást jelentő Hévízi-tó felé.

A Lajtai Mészkőben tárolt vizeket Buzsák térségében tárták fel, mintegy 650–750 méteres mélységben. Itt 2900–3200 mg/l TDS-ű, NaClHCO₃-os kémiai jellegű vizeket találhatunk. Az 5 km-es környezetben Nagybakónaknál tárták még fel ugyanezt a képződményt, ahol már elzárt víztartót alkot: az itt található víz magasabb, 13 000–19 700 mg/l-es TDS-sel és NaCl-os kémiai jelleggel rendelkezik.

A képződmények szénhidrogén szempontjából tároló képződmények lehetnek másodlagos porozitásuk révén. A létesítmények telepítésekor erre fokozott figyelemmel kell lenni. A képződmények nyomásviszonyai a területen a hidrosztatikusnak megfelelőek.

1.3.1.1.5 Regionális vízzáró egységek

A területen található neogén és amennyiben előfordulnak, paleogén képződmények sok esetben fimonszemcsés kifejlődésűek. Buzsák térségében nagy, akár 1000 métert is meghaladó vastagságú, fimonszemcsés agyagos, agyagmarga, homok-, homokkölencsékkel, -betelepülésekkel alulreprezentált rétegsorok fejlődtek ki.

Az *Újfalui Homokkő Formáció* és a prekainozoos aljzat között több regionális elterjedésű vízzáró képződmény is elkülöníthető. Az *Algyői* (és *Endrődi*) *Formációk* képződményei mind hidraulikailag, mind termikusan fontos „szigetelő” szerepet játszanak, hiszen a területen minimum 50–150 méteres, ugyanakkor Buzsák térségében (akár több száz méteres) vastagságot is elérhetnek. Az alsó-pannóniai *Algyői Formáció* a *Szolnoki Formáció* fedőjében kedvező zárórteget biztosított az alatta felhalmozódott szénhidrogéneknek. Lefelé haladva az alsó-pannóniai *Endrődi Formáció*, a szarmata *Kozárdi Formáció*, a badeni *Szilágyi Formáció* és a kárpáti also-badeni *Tekeresi Slír Formáció* sorolható a regionális elterjedésű vízzárók közé.

A rétegsorok ÉNy–DK-i irányban jól nyomozhatóak a medence területén. Helyenként lokális vízzáró képződménynek tekinthető a területen a paleogén *Budai Márga*, nem karsztosodott, agyagos képződményei és a *Kiscelli Agyag Formáció* finomszemcsés összelete.

Itt kell megemlíteni, hogy a paleogén, illetve a badeni márgák akár szénhidrogén anyagok lehetnek.

1.3.1.2 alaphegységi rezervoárok

Az aljzat mélysége a vizsgálati területen –250 és –2000 mBf mélység között található, déli irányban egyre mélyülő tendenciát mutat. A legdélebbi területrészekben egyes esetekben akár –2000 mBf-nél nagyobb mélységet is meghaladhatja.

Az alaphegységet a területen Balaton-vonaltól délre elsősorban középső felső-triász karbonátok és alsó-triász sekélytengeri képződmények (*Igali, Tászkai, Buzsáki Márga, Sávolyi Mészke Formáció*) alkotják mintegy –1250 – –2250 mBf mélységben. A Balaton-vonaltól É-ra kis területi elterjedésben (Kéthely–Pusztaberény között) megjelenik még a *Velencei Gránit Formáció* is. Ettől a zónától északi irányban variszkuszi kisfokú metamorfizmusokat (*Balatonfőkajári Kvarcfillit*) találunk az aljzatban, míg a Balatonfői-vonaltól északi irányban elsősorban triász karbonátokat figyelhetünk meg (*Aszófői Dolomit, Iszkahegyi Mészke Formáció, Werfeni Formációcsoport, Edericsi, Sándorhegyi Mészke, Veszprémi Márga Formáció, Fődolomit*). Az 5 km-es terület északi határain megjelenik a *Dachsteini Mészke Formáció*, valamint a senon medenceképződmények (*Jákói, Polányi Márga Formáció*) és szárazföldi képződmények (*Csehbányai, Ajkai Barnaköszén Formáció*), valamint felső-perm sziliciklasztos képződmények (*Balatonfelvidéki Homokkő*) is.

A vizsgálati területen az alaphegységi vízföldtani rezervoárokat a Közép-dunántúli-egység középső–késő-triász platform és medence fáciesű karbonátos képződményeiben (*Tászkai, Igali Formációk*), valamint a Dunántúli-középhegységi-egység triász korú karbonátjaiban (*Aszófői Dolomit, Sándorhegyi Mészke, Edericsi Mészke, Fődolomit, Dachsteini Mészke Formációk*) valószínűsítjük ott, ahol azok hosszabb ideig felszíni hatásnak, mállásnak és karsztosodásnak voltak kitéve. Az (esetlegesen) aljzatra települő miocén karbonátok képződményei ott jelentősek, ahol egységes hidraulikai rendszert alkotnak az aljzat karbonátjaival. A vizsgálati terület középső részén, a Dunántúli-középhegységi-egység területén, paleozoos kisfokú metamorfizmuson átesett képződmények (palák, fillitek, metahomokkövek) alkotják az aljzatot, melyek repedezettségük révén válhatnak tárolóképződményekké.

Az ilyen helyzetekben néhányszor tíz, esetleg száz méteres vastagságban is lehet megnövekedett pórus- és repedéstérrel, valamint permeabilitással számolni. Másrészt a tektonikai hatások következtében kialakult repedezett, de mállással nem érintett „üde” karbonátos részek (a képződmény mélyebb részei) is perspektivikusak lehetnek más célú hasznosítások, pl. geotermikus, szén-dioxid (CO₂)-tárolási szempontból. A regionális értékeléseknél fontos elemezni azt is, hogy a repedezett, mállott, karsztosodott fekére közvetlenül települő fedőképződmények hidraulikai egységet képeznek-e az alaphegységi rezervoárrészekkel. Mindemellett a metamorf képződmények repedezett zónái alkothatnak még rezervoárokat a térségben.

Az aljzatban tárolt vizek kémiai jellege a CaMgHCO₃-os és a NaCl-os között változik attól függően, hogy mennyire intenzív és regionális az áramlás a víztartóban. Az 5 km-es környezetben (elsősorban a Balatontól É-ra, ÉNy-ra található területeken – Dunántúli középhegységi-egység) számos elemzés található, ahol az alacsony oldottanyag-tartalom (500–1000 mg/l) és a döntően CaMgHCO₃-os, CaMgNaHCO₃-os kémiai jelleg intenzív áramlások meglétét jelzi. Az elzárt karbonátos víztartókban Sávoly, Újudvar térségében leginkább NaCl-os, NaClHCO₃-os vizeket találunk, 9000–14 500 mg/l összes oldottanyag-tartalommal.

Igali Formációból származó vízminők Sávoly és Zalakaros térségéből állnak rendelkezésre. Itt 8700–11 500 TDS-ű, NaClHCO_3 -os kémiai jellegű vizeket találunk. A *Táskai Formációból*, Nagybakonak és Újudvar térségéből származó minők 11 000 mg/l-t meghaladó TDS-sel és NaCl -os, NaClHCO_3 -os kémiai jelleggel rendelkeznek. Fenti területeken elzárt víztartók valószínűsíthetők.

A felső-triász *Fődolomit* és *Dachsteini Mész* *Formáció* regionális elterjedésű karsztosodott képződményei gyakran hidraulikus kapcsolatban van egymással. A főkarsztnak is nevezett rendszerben alakult ki a Bakonytól induló karéjos mélyáramlási rendszer, melynek felszínre lépési pontja, fő megcsapolási része maga a Hévízi-tó. Területünk ennek az áramlási rendszernek a D-i DNy-i részét érinti.

Az aljzat képződményeinek hidrogeológiai viszonyai nemcsak a tárolt vizek minőségében és áramlásában játszanak szerepet, hanem a területen előforduló szénhidrogének migrációjában és csapdázódásában is.

1.3.2 A terület vízföldtani egységeinek természetes utánpótlódása

1.3.2.1 Beszivárgás csapadékból

A felszínen lévő képződmények felső egy-két méteres zónája az, amelynek a meteorológiai viszonyok mellett döntő szerepe van a beszivárgás mértékének alakulásában. A térképezések során, a felszínen megismert képződmények alapján az évi *csapadék kb. 5–10%-ára becsülhetjük a beszivárgás mértékét*. A területen előforduló homokos, aleuritos, finomabb szemcsés felszíni képződmények esetében ez 4–5%-ot tesz ki, de konkrét terepi mérések hiányában célszerű az értékeléseknél egységesen 5%-os aránnyal számolni. Amennyiben repedezett és/vagy karsztos kőzetek a felszínen vannak, ott magasabb, akár 15–20%-nyi beszivárgásra is számítani lehet, azonban ezek a vizek általában a mállott felszínközeli részeken, rövid úton jutnak a közeli felszíni vízfolyásokba, forrásokba. A zalai terület mélykarsztjában ismert karéjos áramlási utánpótlásban a Bakonyban és a Keszthelyi-hegységben 25–30%-nyi diffúz beszivárgásnak, valamint egyes patakok vonalmenti nyelődéseinek van szerepe.

1.3.2.2 Beszivárgás oldalirányú hozzáfolyásokból (a kapcsolódó területek talaj-, réteg-, karszt- és repedésvizeiből)

A vizsgált területen és azon kívül található a pannóniai, pre-pannóniai miocén, az alaphegységi és más hidrosztratigráfiai egységek beszivárgási helyei, szűkebb területünkön „oldalirányú” utánpótlásként jelentkeznek, így ezeket a nagyobb régióra készített hidrogeológiai értékelések alapján célszerű megadni. A pannóniai képződmények esetében oldalirányú utánpótlásra elsősorban ÉNy-i, DNy-i és DK-i irányból és emellett a köztes áramlási rendszer felső 100–200 m-es zónájában, a talajvíz irányából származó komponensekre számíthatunk. Ahol az aljzat alacsonyabb oldottanyag-tartalmú vizet tárol, ott intenzívebb áramlási rendszert feltételezhetünk az idősebb, triász korú karsztvíztartóban.

A térségben húzódó kiemelkedések szárnyzónái, valamint az aljzattól akár a pannóniaiig felnyúló szerkezeti vonalak a terület áramlási rendszerére is hatással bírnak: az itt kiemelkedő felső-, alsó-pannóniai, valamint miocén üledékekben, illetve a tektonikai elemek mentén a vizek — kényszerpályára kerülve — a mélyebb medence irányából a sekélyebb régiók felé áramlanak.

A terület termálkarsztos rendszerében a vizek alacsony hidraulikus potenciálszintjei, az alacsony oldottanyag-tartalmú vizek előfordulásai és a térségből valamint annak környezetéből ismert pozitív és negatív geotermikus anomáliák együttesen jelzik, hogy a Dunántúli-

középhegységben utánpótlódó és a Hévízi-tóban megcsapolódó áramlási rendszer legalább egy ága, karéja érintheti területünket (annak 5 km-es környezetét). Az áramlás mértéke és pontosabb útvonalai csak részletesebb kutatási fázis során szerzett ismeretek alapján határozhatók meg. Sok ismeret található ezzel kapcsolatosan az MFGI, (korábban MÁFI) által e kérdéskörre is kiterjedő hazai és nemzetközi projektek, (Déli-Bakony Zala-medence karsztvízkutatás, T-JAM szlovén–magyar, Transenergy, szlovák–magyar–szlovén–osztrák projektek) jelentéseiben és publikációiban.

Amennyiben a térségben geotermikus energiahasznosításokat terveznének, akkor az itteni termálkarszt lokális és regionális áramlási rendszerek együttes modellezése, értékelése alapvető feladat lesz. Szükséges lehet tehát e területen a CH-hasznosítások és az esetleges geotermikus hasznosítások egymásra-hatásainak tisztázása, értékelése.

A területre eső, illetve az ahhoz legközelebbi CH-hasznosítások során végzett, vagy tervezett, a kitermelést segítő (EOR) visszatáplálások koncessziós területre gyakorolt hatásait szintén tisztázni kell.

1.3.3 A terület vízföldtani egységeinek megcsapolásai

1.3.3.1 A terület vízföldtani egységeinek természetes megcsapolásai

A területen természetes állapotok mellett az alábbi megcsapolási formákat kell számításba venni:

- állandó vízfolyások, tavak,
- talajvíz-párolgással jellemezhető területek,
- szivárgó felszínek,
- oldalirányú elfolyás (a kapcsolódó területek talaj-, réteg-, és repedésvizei felé).

Az első három típus területünkön döntő mértékben a talajvizek és részben a sekély rétegvizek lokális és részben intermedier áramlási útvonalai végén jelentenek megcsapolásokat. Tengerszint feletti magasságukhoz lehet viszonyítani az adott körzetben megismert hidraulikus potenciálszinteket és talajvízszinteket.

A lokális feláramlási útvonalak végén számos felszín alatti víztől függő ökoszisztéma (FAVÖKO) található, melyek természetvédelmi szempontból is védettek.

A mélyebb porózus regionális vízáadó rendszerek regionális áramlásait oldalirányú elfolyásként lehet számba venni. Itt ÉNy-i, DNy-i, DK-i irányból ÉK-i irányba történő áramlással lehet számolni.

Az alaphegységi rezervoárok egy része biztosítja a területünkön kívüli Déli-Bakony beszivárgási területe és a fő megcsapolást jelentő Hévízi-tó közötti áramlási pályákat. A Hévízi-tavat, mint különleges nemzeti értékünket, — bár nem esik a koncessziós területre, mégis, — mint a terület áramlási rendszereihez tartozó felszín alatti vizektől függő ökoszisztémát és a rendszer fő megcsapolóját itt is meg kell megemlíteni.

1.3.3.2 A terület mesterséges megcsapolásai

A területen, és annak közvetlen, néhány kilométeres körzetében elsősorban a kvarter–felső-pannoniai és alaphegységi rezervoárokat érintő ivóvíz, ásványvíz (Balatonboglár, Lengyeltóti, Somogyvár), továbbá gyógyászati- (Alsópáhok, Buzsák, Hévíz, Marcali, Zalakaros), fürdő-, ipari-, mezőgazdasági célú víztermelések jellemzőek. A triász karbonátos képződményeket alsópáhoki, hévízi, kehidakustányi, szentgyörgyvári, zalakarosi, illetve zalakomári, zalaeger-szei kutak csapolják meg.

Fontos megemlíteni, hogy a terület geotermikus hasznosítás szempontjából is perspektivikus lehet, így a szénhidrogén-kutatási, -termelési létesítmények elhelyezésekor a terület földtani,

vízföldtani, szénhidrogén-földtani adottságai mellett figyelembe kell venni a környező már meglévő — és lehetséges — geotermikus hasznosításokat is.

1.3.3.3 Egyéb, vízföldtani viszonyokat befolyásoló tényezők

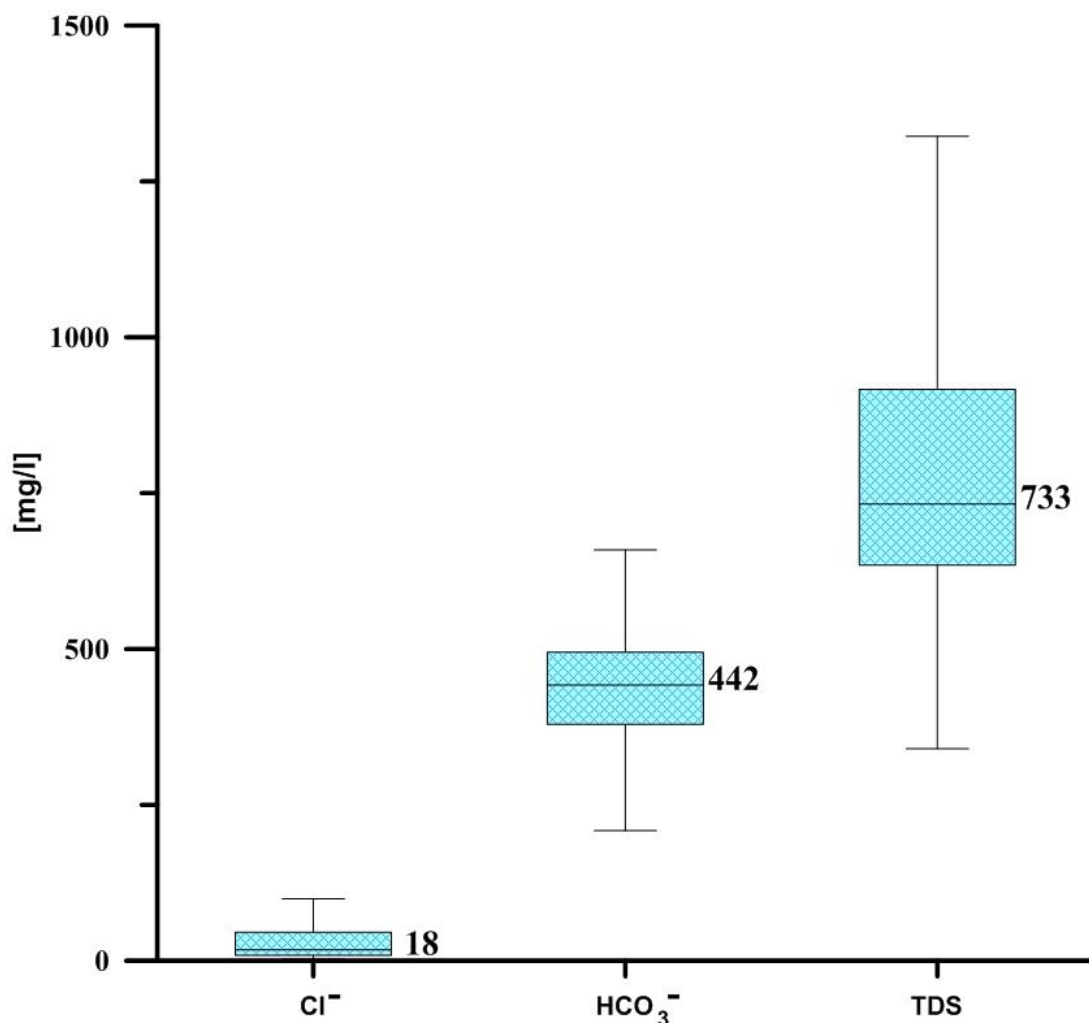
Vizsgálatunk során ki kell térnünk a szénhidrogén-bányászati tevékenységeknek a felszín alatti vizek alakulására gyakorolt lehetséges hatásaira is. Itt alapvetően a szénhidrogénekkel együtt termelt vizek depressziós hatásait, illetve a termeléseket segítő, illetve vízlikvidálásokat biztosító visszasajtolások mennyiségi, minőségi hatásait kell számba venni.

1.3.4 A terület vízminőségi képe

A Balaton vizsgálati terület felszín alatti vizeinek víz-geokémiai értékelése a területen mélyült kutak és 2015. februárjában a MFGI Vízföldtani Adattárában található Vízföldtani naplók és egyéb rendelkezésre álló archív vízkémiai anyagok vizsgálatának felhasználásával mind a hideg, mind a termálvizet adó hidrodinamikai egységekre kiterjedt.

A felszín közeli, sekély víztestek vizsgálata a klorid-ion, a hidrogén-karbonát-ion és az összes oldottanyag-tartalom alapján készült, mely átfogó képet nyújthat az általános víz-összetételről, szennyezettség mértékéről, vagy egyéb ható tényezőkről (pl. párolgásról). A felszín közeli zónákban lévő lokális áramlási részek növelik a változékonyságot. A megcsapolási területek felszínközeli részein a vízminőség változás döntő faktora a talajvízpárolgás, mely az oda áramló vizek oldottanyag-tartalmát markánsan megnövelheti. Ebből az is következik, hogy a felszínhez közeli talajvizeket célszerű a vízminőségi értékelések, illetve a későbbiekben az érzékenységi és terhelhetőségi vizsgálatok során külön kezelni.

Az összes oldottanyag-tartalom a területen a rendelkezésre álló adatok alapján, a 10%, illetve 90% percentilis értékek figyelembe vételével jellemzően 600–1200 mg/l (medián körülbelül 730 mg/l), a klorid-ion tartalom 5–80 mg/l (medián körülbelül 20 mg/l), míg a hidrogén-karbonát tartalom 250–600 mg/l között változik (440 mg/l körüli medián érték). Néhány esetben a fonyódi, keszthelyi és balatonfenyvesi vizekben az összes oldottanyag-tartalom elérheti a 1600–5200 mg/l-t, a kalcium 200–800 mg/l-t, a klorid 20–400 mg/l-t, a hidrogén-karbonát 800–1300 mg/l-t, a szulfát akár a 200–2500 mg/l értéket is. A rendelkezésre álló adatok alapján a sekély felszín alatti vizekre jellemző néhány komponens (klorid, hidrogén-karbonát, összes oldottanyag-tartalom [TDS]) eloszlását Box–Whisker diagramon (15. ábra) ábrázoljuk. A diagramok „doboz”-részei a felső és alsó kvartilisek közötti értékeket mutatják a medián értékek feltüntetésével, míg alsó és felső határai a 10% és 90% percentilis értékeknek felelnek meg.

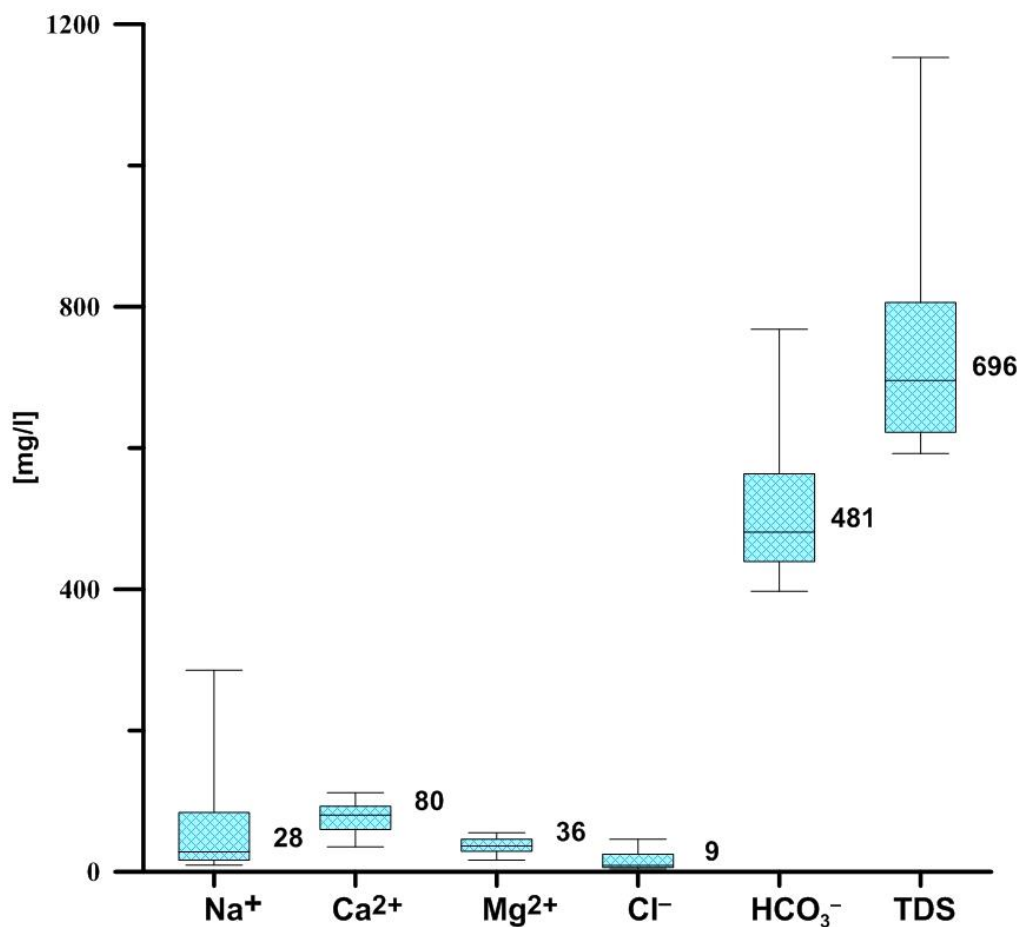


15. ábra A vizsgálati területen és 5 kilométeres körzetén belüli, a felszíntől számított 50 méter mélységig vett vízminták klorid, hidrogén-karbonát és TDS értékeinek Box-Whisker diagramja a medián értékek és a 10% és 90%-os percentilis értékek feltüntetésével

A kvarter képződményekben tárolt vizek kémiai jellegéről csak 8 db fúrás adatai álltak rendelkezésünkre, melyek szerint az itt tárolt vizek CaMgHCO₃-os típusúak. A rendelkezésre álló adatok alapján, a TDS 500–900 mg/l között, míg a főbb jellemző alkotók a következő tartományokban változnak, körülbelül 50–100 mg/l Ca²⁺, 20–60 mg/l Mg²⁺ és 400–600 mg/l HCO₃⁻. A koncessziós terület ÉK-i határában lévő Esztergályhorváti K–1 fúrás vize NaHCO₃-os jellegű, 1250 mg/l körüli TDS és 300 mg/l Na⁺ és 850 mg/l HCO₃ tartalom mellett.

A felső-pannóniai *Dunántúli Formációcsoport* képződményeiben tárolt vizek jellemzően CaMgHCO₃-os, CaMgNaHCO₃-os, NaCaMgHCO₃-os és NaHCO₃-os típusúak. A vizek összes oldottanyag-tartalma a rendelkezésre álló adatok alapján, a 10%, illetve 90% percentilis értékek figyelembevételével jellemzően 600–1200 mg/l körüli, a főbb jellemző alkotók a következő tartományokban változnak, körülbelül 10–300 mg/l Na⁺, 40–110 mg/l Ca²⁺, 20–50 mg/l Mg²⁺, 5–40 mg/l Cl⁻ és 400–750 mg/l HCO₃⁻. A nagyobb TDS-ű (körülbelül 1200–2300 mg/l) vizek kémiai jellege NaHCO₃-os és NaHCO₃Cl-os, körülbelül 300–650 mg/l Na⁺, 30–350 mg/l Cl⁻ és 800–1400 mg/l HCO₃⁻ tartalom mellett. A Gyenesdiás K–2 fúrás vizében megjelenik a szulfát, CaMgSO₄HCO₃-os jellegű víztípust alkotva. Itt az összes oldottanyag-tartalom körülbelül 2000 mg/l, a Ca²⁺ 350 mg/l, a Mg²⁺ 150 mg/l, a HCO₃⁻ 450 mg/l, a SO₄²⁻ 950 mg/l körüli. A rendelkezésre álló adatok alapján a felső-pannóniai *Dunántúli Formációcsoport* homokrétegeiben tárolt vizekre jellemző néhány komponens (nátrium, kalcium, magnézium,

klorid, hidrogén-karbonát ionok, összes oldottanyag-tartalom [TDS]) eloszlását Box–Whisker diagramon (16. ábra) ábrázoljuk.



16. ábra A pannóniai korú Dunántúli Formációcsoporthépződmények (a vizsgálati terület és 5 kilométeres körzetén belüli) felszín alatti vizeinek nátrium, kalcium, magnézium, klorid, hidrogén-karbonát és TDS értékei; Box-Whisker diagramok a medián értékek feltüntetésével

Az alsó-pannóniai *Peremartoni Formációcsoporthépződményeiben* tárolt vizekről csak a sávolyi CH-kutató fúrások (Újudvar–Dalospusztá D–8, Sávoly Sáv.K–2 és Sáv.Ny–4) vizeinek elemzése nyújtottak információt, melyek szerint az itt tárolt víz NaClHCO₃-os NaCl-os jellegű, ahol a TDS 7000–10 500 mg/l között változik, 2500–4000 mg/l Na⁺, 2000–3500 mg/l Cl⁻ és 2000–3000 mg/l HCO₃⁻ tartalom mellett.

A pannóniai és pannóniaiánál idősebb miocén rétegeket is szűrőző kutak vizeinek összes oldottanyag-tartalma széles intervallumban változik, mely érték 1500–13 500 mg/l körüli. Az itt tárolt vizek főleg NaHCO₃Cl-os jellegűek, de előfordulnak NaCaMgHCO₃-os, NaHCO₃-os és NaHCO₃SO₄-os (Pacsa Pa–2 fúrásban, ahol a SO₄²⁻ meghaladja az 1200 mg/l értéket) vizek is. A fő jellemző alkotók a következő tartományokban változnak, körülbelül 250–2200 mg/l Na⁺, 50–250 mg/l Ca²⁺, 50–150 mg/l Mg²⁺, 100–2500 mg/l Cl⁻ és 10–60 mg/l SO₄²⁻.

A pannóniai képződményeket és a prekainozoos aljzatot is szűrőző kutak a bővített terület ÉNy-i részében találhatók (Keszthely, Hévíz, Pacsa, Dióskál), mely szerint az itt tárolt víz 500–1500 mg/l összes oldottanyag-tartalmú, CaMgHCO₃-os, CaMgNaHCO₃-os jellegű, körülbelül 10–250 mg/l Na⁺, 50–200 mg/l Ca²⁺, 30–50 mg/l Mg²⁺ és 350–1000 mg/l HCO₃⁻ tartalom mellett.

A pannóniaiánál idősebb miocén rétegeket szűrőző kutak vizeinek összetétele a mélységgel változik. A felszín alatti körülbelül 1000 méteres mélységig szűrőzött (a koncessziós terület É-i részén lévő) kutak vizei a jobb vízvezető képességű rétegekben CaMgHCO_3 -os, CaMgNaHCO_3 -os jellegűek, ahol a TDS 1000–3000 mg/l között változik. A vízösszetételt meghatározó fő alkotók koncentrációi jellemzően a következő tartományokban változnak, körülbelül 50–350 mg/l Na^+ , 100–200 mg/l Ca^{2+} , 50–150 mg/l Mg^{2+} és 700–2100 mg/l HCO_3^- . A kevésbé jó vízvezető képződmények kisebb TDS-ű (2500–5000 mg/l) vizei NaHCO_3 -os jellegűek, ahol a főbb alkotó komponensek a következő tartományokban változnak, 500–1200 mg/l Na^+ , 1700–3000 mg/l HCO_3^- . Az elzártabb, jellemzően 6000–7500 mg/l TDS-ű vizek (Buzsák, Táskai térségében) NaClHCO_3 -os jellegűek, ahol a Na^+ : 1500–2500 mg/l, a Cl^- : 1700–2500 mg/l, és a HCO_3^- : 2000–3000 mg/l körüli.

A mélyebb, felszín alatti körülbelül 1400–2500 méteres mélységközéből származó vizek összes oldottanyag-tartalma széles intervallumban változik (körülbelül 6500–22 000 mg/l), NaCl -os, NaCaCl -os víztípus mellett. Itt a főbb jellemző alkotók a következő tartományokban változnak, 1000–6500 mg/l Na^+ , 100–3500 mg/l Ca^{2+} és 2500–13 000 mg/l Cl^- . A Somogysámszon Som-3 jelű kutatófúrás (a felszín alatti 1681–1686 méteres mélységközéből származó) vizében megjelenik a szulfát, NaClSO_4 -os víztípust létrehozva. Itt a víz összes oldottanyag-tartalma 9500 mg/l körüli, 3200 mg/l Na^+ , 1700 mg/l SO_4^{2-} és 1400 mg/l HCO_3^- tartalom mellett.

A miocén és prekainozoos aljzatot is feltárt fúrások (Sávoly, Somogysámszon, Zalakaros, Újudvar–Dalospusztai) a felszín alatti 1700–2200 méteres mélységközéből származó vizei 9000–16 000 mg/l összes oldottanyag-tartalmúak és NaCl -os, NaHCO_3Cl -os jellegűek. A fő jellemző alkotók a következő tartományokban változnak, körülbelül 2000–5500 Na^+ , 3500–7500 mg/l Cl^- és 500–3000 mg/l HCO_3^- .

A prekainozoos aljzatot feltárt sekélyebb (0–350 méteres mélységköz) kutakból származó vizek kis összes oldottanyag-tartalommal (körülbelül 500–1000 mg/l) és CaMgHCO_3 -os kémiai jelleggel rendelkeznek, ahol a fő jellemző alkotók a következő tartományokban változnak, körülbelül 50–100 mg/l Ca^{2+} , 30–100 mg/l Mg^{2+} és 350–700 mg/l HCO_3^- . Néhány fúrás vizében (Keszthely, Hévíz) megjelennek a $\text{CaMgHCO}_3\text{SO}_4$ -os vizek is, ahol a Ca^{2+} 90–150 mg/l, a Mg^{2+} 50–70 mg/l, a SO_4^{2-} 100–180 mg/l, a HCO_3^- 350–500 mg/l körüli.

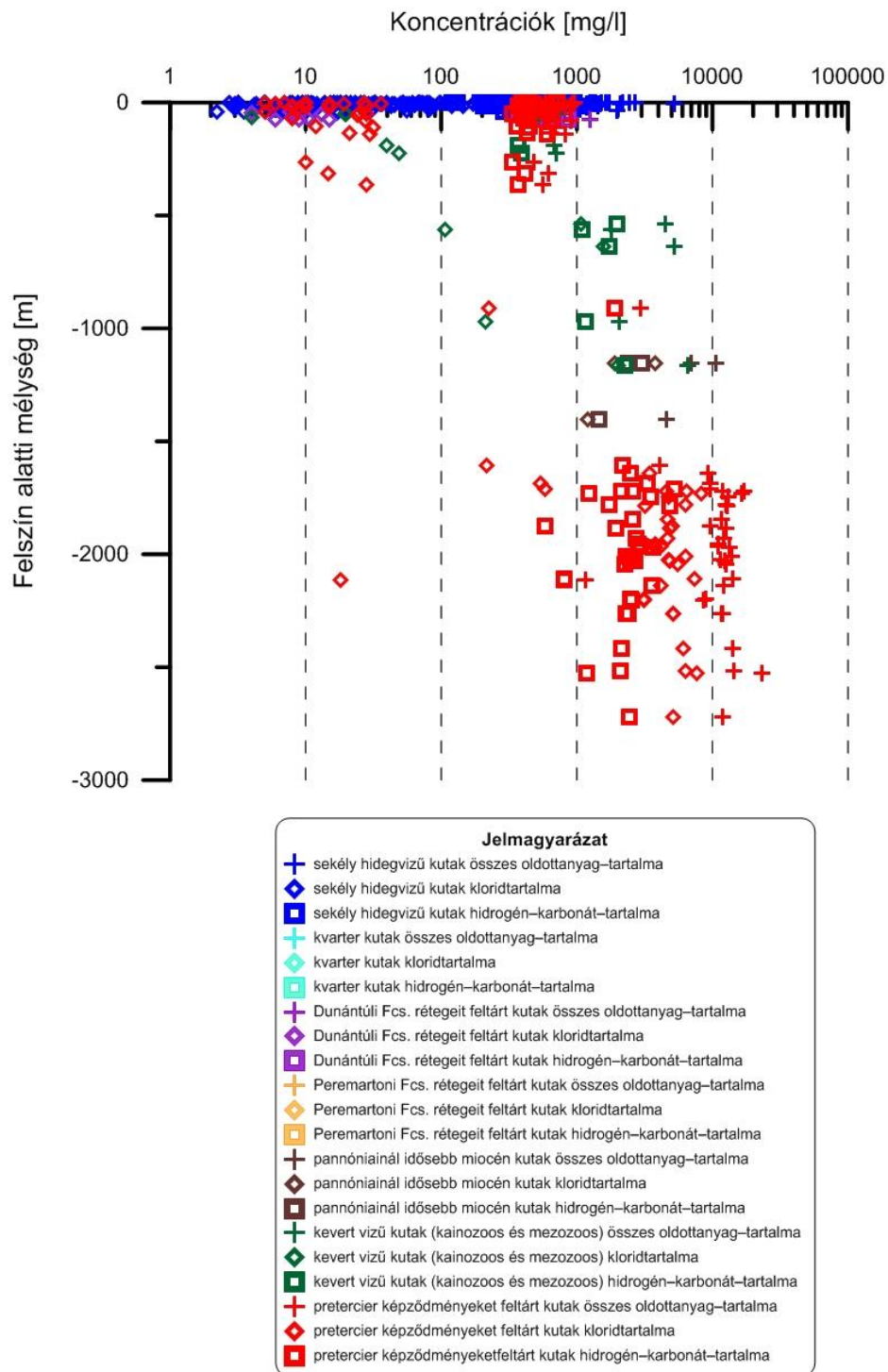
A felszín alatti 900–930 méteres mélységközéből származó Dióskál Di-7 jelű fúrás vize NaHCO_3 -os jellegű, körülbelül 3000 mg/l TDS és 500 mg/l Na^+ és 2000 mg/l HCO_3^- tartalom mellett.

A bővített terület DNy-i sarkában lévő 1500–2700 méteres mélységközött szűrőző kutak (Nagybakónak, Sávoly, Újudvar–Dalospusztai, Zalakaros) vizei jellemzően NaClHCO_3 -os, NaCl -os, ritkábban NaCaCl -os és NaHCO_3 -os jellegűek. Az itt tárolt vizek összes oldottanyag-tartalma a rendelkezésre álló adatok alapján, a 10%, illetve 90% percentilis értékek figyelembevételével jellemzően 9000–14 500 mg/l körüli, a főbb jellemző alkotók a következő tartományokban változnak, körülbelül 2500–4500 mg/l Na^+ , 50–1000 mg/l Ca^{2+} , 1000–6500 mg/l Cl^- és 1000–3500 mg/l HCO_3^- . Fontos megjegyeznünk, hogy a koncessziós terület DNy-i határához közeli Nagybakónak, Sávoly, Somogysámszon, Újudvar–Dalospusztai térségekben mélyült CH-kutató fúrások vizeiben előfordulhat 100–3000 mg/l szerves anion és több tíz, néhány esetben 100 mg/l körüli ammónium-ion, mely CH előfordulását jelezheti.

A területen belül a prekainozoos aljzati képződményekből nem állt rendelkezésünkre vízelemzési adat, mely a bizonytalanságot nagymértékben növeli. Tehát a 22. ábrán szereplő prekainozoos (pirossal jelölt) vízkémia adatok mindegyike a vizsgálati terület 5km-es környezetéből származik.

A térség felszín alatti vizeinek vízösszetétele széles tartományban változik, a CaMgHCO_3 -os, $\text{CaMgHCO}_3\text{SO}_4$ -os, CaMgNaHCO_3 -os víztípustól a NaHCO_3 -os, NaHCO_3Cl -os,

NaClHCO₃-os víztípuson keresztül a NaCl-os, NaCaCl-os víztípusig. A mélység növekedésével (17. ábra) nő a víz összes oldottanyag-tartalma a felszíntől számított körülbelül 1500–1600 méteres mélységközig, mely alatt ez az érték számottevő változást nem mutat.



17. ábra A főbb vízminőségi paraméterek alakulása a mélység függvényében a vizsgálati terület és 5 kilométeres körzetének felszín alatti vizeiben

1.3.5 A Balaton terület szénhidrogén-földtani megismerése

A területen a szénhidrogén kutatás 1934-ben indult meg a MAORT (Magyar–Amerikai Olajipari Rt.) Eötvös-ingás és graviméteres méréseivel, melyeket 1935–36 során mágneses mérésekkel is kiegészítettek (KÖRÖSSY 1990). Mivel Buzsáktól D-re jól záródó gravitációs maximumot találtak, ezért 1939–40-ben szeizmikus mérésekre került sor, amit a Carter Oil Co. végzett. Az eredmények alapján kimutattak egy ÉK–DNy-i csapású elnyúlt szerkezeti zónát, ill. relatív kiemelkedést. 1954-től a MASZOLAJ (Magyar–Szovjet Olaj Vállalat) végzett szeizmikus méréseket a területen, és az azonosított szerkezeti magaslaton 1954-ben lefűrték a Buzsák Bu–1 kutatófűrűst, amely badeni lithothamniumos mészkőben kőolajtelepet tárt fel. A további három lemélyített fűrűs (Bu–2, –3, –4) meddőnek bizonyult. 1955-ben a Geofizikai Intézet (MÁELGI) geokémiai vizsgálatokat is végzett Buzsák térségében szénhidrogén-kutatási céllal. A 610 db talajminta fluoreszcens vizsgálati eredménye alapján készült térképen anomáliák mutatkoztak az olajmező felett, és másutt is.

1955–56 során az OKGT folytatta a fűrűsös kutatást Buzsák térségében (Bu–5 –17), majd 1964-ben a Buzsák-Nyugat és a Buzsák-Észak terület szerkezeti magaslatain (Bu-Ny–1 –2, Bu-É–1). A fűrűsok legtöbbje csak olajnyomos vizet adott.

1968–70-ben került sor a Táska–1 –6 fűrűsok, majd 1989-ben a buzsaí Bu-K–1 fűrűs lemélyítésére, amelyek azonban szénhidrogén telepet nem találtak. A terület közelében a meddő szénhidrogénkutató fűrűsok termálenergia hasznosítási lehetőségét is vizsgálták (TANÁCS 1994).

A Balaton terület közelében több kőolajtelep (Somogyfűmson, Mezűcsokonya-Nyugat, Pat, Sűvoly-Dél, Sűvoly-Délkelet, Sűvoly-Nyugat, Zalakaros–Sűvoly, Zalakomár) és földgűz mezű (Inke–Iharosberény–Vése, Mezűcsokonya, Pat, Sűvoly-Kelet, Csombárd) vált ismertté az 1990-es évek végéig. Az utűbbi idűben a környezű terűleteken a MOL mellett a Magyar Horizont Energia Kft., a RAG West Kft., a Blue Star '95 Kft., a Hercules Energy Kft. – Matra Petroleum Plc., a Coastal Magyarország Kft., az Athanor Magyarország Kft., a Winstar Magyarország Olaj- és Gűzkoncessziűs Kft., a Golder Associates Hungary Kft., a Geofor Kft. és a Pelsolaj Szénhidrogén Kutató és Termelő Kft. is folytatott kutatást. Ezek eredményeként fedezték fel 2001-ben a Tűrűkkoppány (Winstar Kft.) és 2007-ben a Horvűtkűt (Blue Star '95 Kft.) földgűzmezűket. Mindkűt esetben badeni képzűdműnyek alkotjúk a tűrolűkűzeteket.

2007 és 2014 kűzűtt a Magyar Horizont Energia Kft. végzett kutatásokat a Balaton–I. és Balaton–II. terűleteken. Céljuk a Balatontűl D-re esű térségben a Sűvoly–Horvűtkűt–Buzsák–Tűrűkkoppány szénhidrogénmezű trendbe esű tovűbbi lehetsűges produktív telepek felfedezése volt. A terűleten belűl elűsűsorban a MASZOLAJ által feltűrt és az 1980-as évekig termelt Buzsák kűolajmezű környezetét kutatták. 3D szeizmikus méréseket végeztek, és 2008–2009 során négy kutatófűrűst mélyítettek le. Az elűsű fűrűs a HHE–Szentpál–3 meddő lett. A HHE–Tatárvár–1 kűolaj telepet tárt fel badeni lithothamniumos mészkű tűrolűban. A kűt 2008 és 2011 kűzűtt termelt kűolajat fokozatosan nűvekvű vízhűnyad mellett. Kevés kűolaj a HHE–Tatárvár–2, és –3 fűrűsokban is jelentkezett, az elűbbiben a négy hűnapos tesztelés folyamán végig magas vízhűzam mellett. Végűl mindhűárom kutat ideiglenesen felhagyták, de a Balaton II. kutatási terűleten a feltűrt Tatárvár kűolajmezűre bűnyatelek megállapítását kezdeműnyezték. A tervezett HHE–Buzsák–1 fűrűst a terűlet igénybevételének nehűzsűgei miatt nem tudták lemélyíteni. A tatárvárí fűrűsok magmútáin szedimentolűgiai, paleontolűgiai, szerves geokémiai és szerkezetfűldtani vizsgűlatok, valamint minden fűciest reprezentűlva kűzetfizikai mérések tűrtűntek.

1.3.6 A Balaton terület szénhidrogén-földtani rendszere

Szénhidrogén anyakőzetek

A területen a szénhidrogének anyakőzetei nem ismertek pontosan. Az 1954-ben felfedezett Buzsák kőolajmező esetében sem végezték még el a kőolaj-anyakőzet korrelációt. A Pannon-medencében korábban szerzett tapasztalatok és a HHE–Tatárvár kutatófúrások magmintáin végzett extrahálás és nedvesíthetőségi tesztek alapján a dunántúli tárolókból termelt intermedier, — KONCZ I. csoportosítása szerint — Szentgyörgyvölgy-típusú kőolajok anyakőzete a tengeri miocén összlet pelitek lehetnek (KERESZTES et al. 2014). Az alsó-pannóniai *Endrődi Márga Formáció Beleznai Mészmárga Tagozata* is anyakőzetként vehető számításba, amely szintén intermedier típusú kőolaj generálására képes képződmény. A Bu–8 és Bu–13 fúrásokkal feltárt oligocén rupéli turbidites homokkő összlet nem anyakőzet jellegű. A bizonyítottan anyakőzet minőségű és paraffin jellegű kőolajat generáló oligocén *Tardi Agyag Formáció* nem található meg a területen.

Ugyanakkor a területtől ÉNy-ra Nagylengyelnél a kőolaj-anyakőzet korreláció alapján az ottani paraffin típusú kőolaj KONCZ I. szerint a mezozoos *Kösseni Márga Formációból* származtatható.

A HHE–Tatárvár–1 fúrásból és a Buzsák mezőből termelt kőolaj naftén bázisú, nagy sűrűségű, nagy viszkozitású, viszonylag magas kéntartalmú, igen alacsony oldottgáz-tartalmú. Az olaj kéntartalma 0,0256 kg/kg a Bu–K–1 fúrás vizsgálati adatai szerint. Ilyen kőolajokat többnyire karbonátos anyakőzetek generálnak. Tatárvár és Buzsák esetében feltehetően biogén mészkő, mészszip, esetleg agyagmárga, mészmárga képezhetette az anyakőzeteket. Az ilyen nyugodt vízben leülepedett finomszemű képződményekben jelentős lehet a szerves maradványok részaránya. A HHE–Tatárvár–1 fúrásból vizsgált mintákban a szerves szén tartalom (TOC: Total Organic Carbon) 0,1 és 2,6% között változott. Ennek alapján a minták 22%-a a közepes kategóriába esik, néhány minta pedig a jó, ill. nagyon jó kategóriába tartozik a szénhidrogén-generálás szempontjából. A fúrás több mintájában észlelt pirit a szerves anyagok legkorábbi bomlástermékét képviseli, amely levegőtől elzárt környezetben kén jelenlétében képződött.

A HHE–Tatárvár–3 fúrás három magmintájának kőzetanyaga az elvégzett kőzetfizikai vizsgálatok szerint víztaszító, olajnedves, ami a karbonátos kőzetekre és a nehéz olajokra, ill. az olajgeneráló kőzetekre is jellemző. Mindezek miatt feltételezhető, hogy Tatárvárnál és Buzsáknál a badeni biogén mészkő-tárolóban található naftén bázisú kőolaj anyakőzete maga a tárolókőzet. Erre utal az is, hogy klasszikus olaj-víz határt nem sikerült kimutatni, és még a legmélyebb szerkezeti helyzetben is olajos volt a kőzet. Ezt azonban csak további geokémiai vizsgálatok alapján elvégzett kőolaj-anyakőzet korreláció segítségével lehetne eldönteni (KERESZTES et al. 2014).

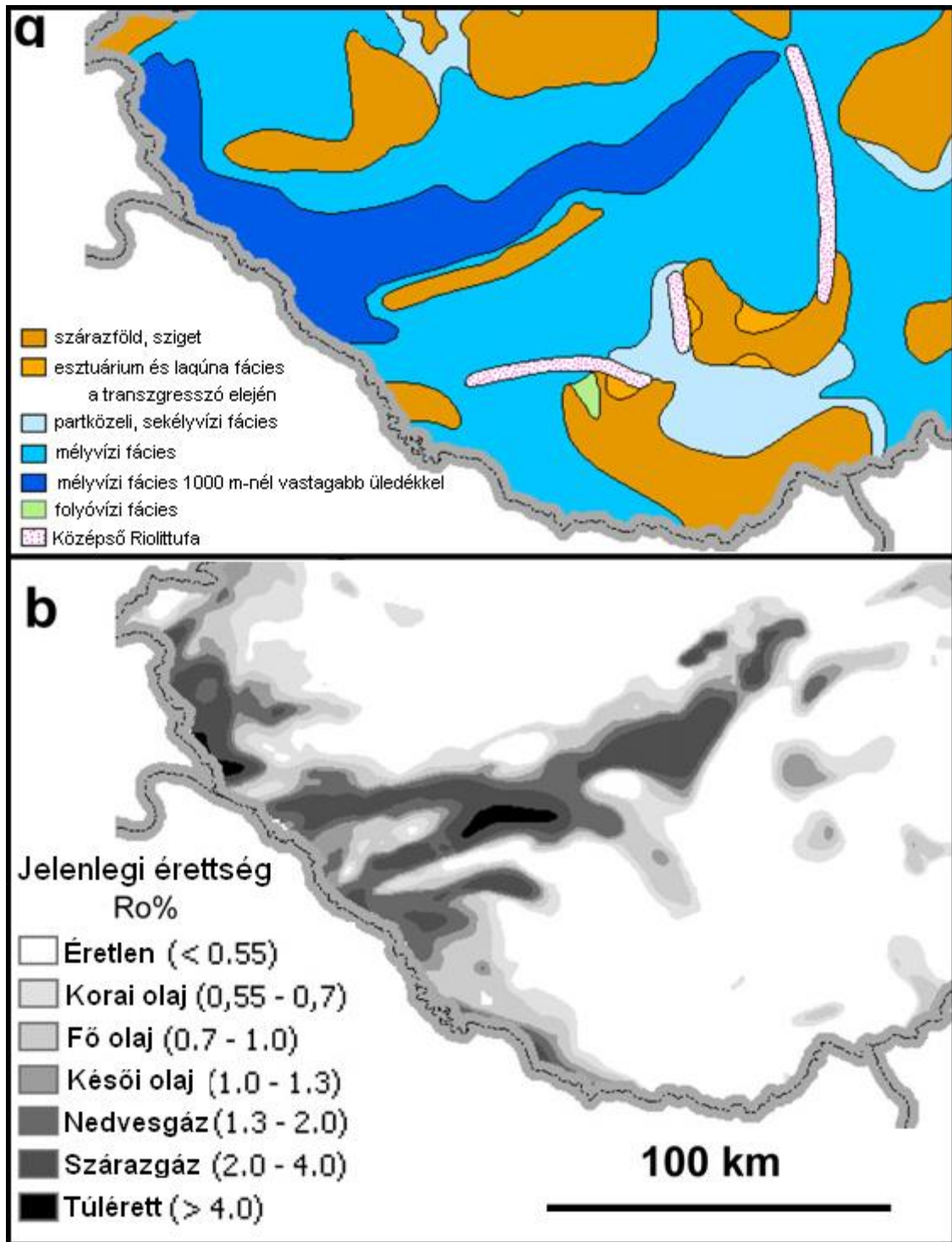
A HHE–Tatárvár–2 fúrás 688,6–689,6 m közötti szakaszából és a HHE–Tatárvár–3 fúrás 586 m-ből vett badeni mészkő mintában a szerves anyag vitrinit reflexió értéke (Ro%) 0,5–0,75%, átlagosan 0,61%. A szerves anyag átalakultsága az olajablak kezdeti szakaszának megfelelő. Kellő mennyiségű és minőségű szervesanyag-tartalom esetén a kőzet már generálhatott és jelenleg is generálhat szénhidrogént, és közepes aktív, ill. jó aktív olaj-anyakőzetnek minősíthető. Ugyanakkor KONCZ I. véleménye alapján a Rock–Eval analízis T_{\max} eredményei csak alacsony fokú termális érettséget jeleznek a badeni lithothamniumos mészkő esetében, ezért az nem anyakőzet, hanem csak migrált olajat tartalmaz. Koncz I. szerint a badeni pelágikus márga és az alsó-pannóniai mészmárga lehet az itteni kőolajok anyakőzete, mivel ezek a Rock–Eval analízis eredményei (H-index, macerál összetétel) alapján olajgeneráló kerogént tartalmaznak. A szénizotópos és biomarker eredmények szerint a lithothamniumos mészkőben tárolt kőolaj a badeni pelágikus márga anyakőzettel mutat kapcsolatot. Az alsó-pannóniai anyakőzetek genetikailag másfajta olajat adnak. A triász anyakőzetből való

származást ki lehet zárni, a paleogén eredetet pedig még nem vizsgálták. Fontos azt is megjegyezni, hogy a tárolóban mind az olaj, mind pedig az extraktum biodegrádált (KERESZTES et al. 2014).

A szomszédos Mezőcsokonya kutatási területen a 2200 m-nél mélyebben elhelyezkedő badeni és szarmata mészmárgák viszonylag kedvező kőolaj és földgáz anyaközetek lehetnek. A badeni és szarmata agyagmárgák, márgák, agyagos mészkövek és aleurolitok, valamint a kárpáti és alsó-pannóniai pelitek kevésbé kedvező anyaközetnek minősíthetők (MOLNÁR et al. 1998, SZABÓ, CSIZMEG 2013).

Az Igal területen anyaközetek lehetnek a mélymedencékben található badeni–szarmata márgák és esetlegesen a felső-eocén (priabonai) márgák, valamint a felső-pannóniai rétegekbe települt széncsíkok (MUSITZ et al. 2012). Az Inke kutatási területen az 1300–2500 m alatti mélységben található kora-pannóniaiánál idősebb miocén képződmények lehetnek anyaközetek (kivéve a főként riolittufából álló vulkanitokat). Az alsó-pannóniai márgák és mészmárgák is jó anyaközetnek minősíthetők, de nincsenek elég mélyen, ezért még nem jutottak az olajképződési zónába (GYARMATI 2008).

A Dunántúl déli részén a középső-miocén anyaközetek feltételezett elterjedését és érettségét BADICS, VETŐ (2012) nyomán a 35. ábra mutatja.



18. ábra A középső-miocén anyaközetek feltételezett elterjedése (a: sötétkek színnel jelölve) és érettsége (b) a Dunántúl déli részén BADICS, VETŐ (2012) nyomán

Migráció

Az elsődleges migráció során a szénhidrogének a megfelelő mélység- és hőmérséklet viszonyok közé került anyakőzetből egy közeli tárolókőzetbe, diszkordancia felületre, vagy repedésekbe jutnak, ahonnan a másodlagos migráció során a csapdákbba kerülve halmozódnak

fel. A területen az ÉK–DNy-i irányú tektonikai zónán át is történhetett szénhidrogén-migráció a mélyzóna felől a lithothamniumos mészkőből álló tárolókba.

Ha az anyakőzet és a tárolókőzet is egyaránt a biogén, algás mészkőösszlet, akkor csak elsődleges migrációval lehet számolni. Ennek során a mudstone és wackestone szövetű anyakőzetből a rétegtérhelés hatására a közberétegzett grainstone szövetű részekbe, továbbá a diagenetikusan kioldott üregekbe préselődött a kőolaj részben a tektonikai hatásra kialakult repedéseken keresztül. Feltételezett másodlagos migráció esetében annak lehetséges útvonala a Tászkai-vetőzóna lehetett (KERESZTES et al. 2014).

Tárolókőzetek

A Balaton terület legfontosabb tárolókőzetei:

- badeni biogén mészkő, mészkő-konglomerátum, lithothamniumos mészkő, agyagmárga (*Lajtai Mészkő Formáció*, korábbi nevén *Rákosi Mészkő Formáció*): Buzsák kőolajtelep, Tatárvár kőolajtelep.

Buzsáknál KÖRÖSSY (1990) szerint a pannóniai vékony agyagréteges homokkő és a szarmata repedezett márga is kőolajtároló. Egyes tatárvári és tászkai fúrások alsó-pannóniai homokkőveiben (*Szolnoki Homokkő Formáció*) olajnyomokat észleltek, de ezek a homokkővek a rendkívül kedvezőtlen tárolási tulajdonságaik miatt termelésre nem alkalmasak (KERESZTES et al. 2014).

A terület környezetének legfontosabb tárolókőzetei:

- triász karbonátok, köztük mészkő, felső-triász dolomit, dolomitmárga repedezett, vagy karsztosodott részei és azok breccsái: Sávolj-Dél kőolajtelepek, Sávolj-Délkelet kőolajtelep, Sávolj-Nyugat kőolajtelep, Zalakaros-Sávolj kőolajtelepek, Pat földgáztelep,
- miocén (kárpati, badeni) helyenként repedezett, mállott vulkáni tufák és agglomerátumok: Mezöcsokonya-Nyugat kőolajtelep, Somogysámson kőolajtelep,
- badeni biogén mészkő, mészkő-konglomerátum, lithothamniumos mészkő, agyagmárga (*Lajtai Mészkő Formáció*): Csombárd földgáztelep, Mezöcsokonya-Nyugat kőolajtelep, Törökkoppány földgáztelep, Horvátkút földgáztelepek, Sávolj-Délkelet kőolajtelepek, Sávolj-Kelet földgáztelep, Zalakomár kőolajtelepek,
- szarmata mészkő, mészkő-konglomerátum, ooidos mészkő, lyukacsos, néhol repedezett, agyagos, ill. tufás mészkő (*Tinnyei Formáció*): Mezöcsokonya-Nyugat kőolajtelep,
- alsó-pannóniai mészmárga (*Endrődi Márga Formáció*) repedezett részei: Pat kőolajtelep,
- alsó-pannóniai homokkővek (*Szolnoki Homokkő Formáció Tófeji Homokkő Tagozata*): Mezöcsokonya földgáztelepek, Csombárd földgáztelepek, Inke–Iharosberény–Vése földgáztelepek, Sávolj-Kelet földgáztelep,
- felső-pannóniai homokkővek: Inke–Iharosberény–Vése földgáztelepek.

A Balaton területen a miocén, badeni biogén mészkő zátony fáciesű, főként lithothamnium vörös alga telepek építik fel, és nagyrészt gumós megjelenésű. A mészkőben még sok egyéb kor- és fáciesjelző fosszília található: foraminiferák, ostracodák, bryozoák, kagylók és egyéb puhatestűek vázai. Ezek alkotják a tárolót a karbonát mátrixszal együtt (KERESZTES et al. 2014).

Az algazátonyokat a vízmélységre és a leülepedési környezet energiájára érzékeny élőlény együttesek alkotják, melyek az eusztatikus tengerszintváltozások és a tektonikai mozgások miatt csak kis területen és kitüntetett szerkezeti helyzetben tudtak fejlődni. Ezért az így kialakult tárolókőzetek vertikálisan is tagoltak, több kisebb, eltérő tárolási tulajdonságokkal jellemezhető üledékes ciklusból állnak. A zátonyképződmények vonulatát a 36. ábra szemlélteti.

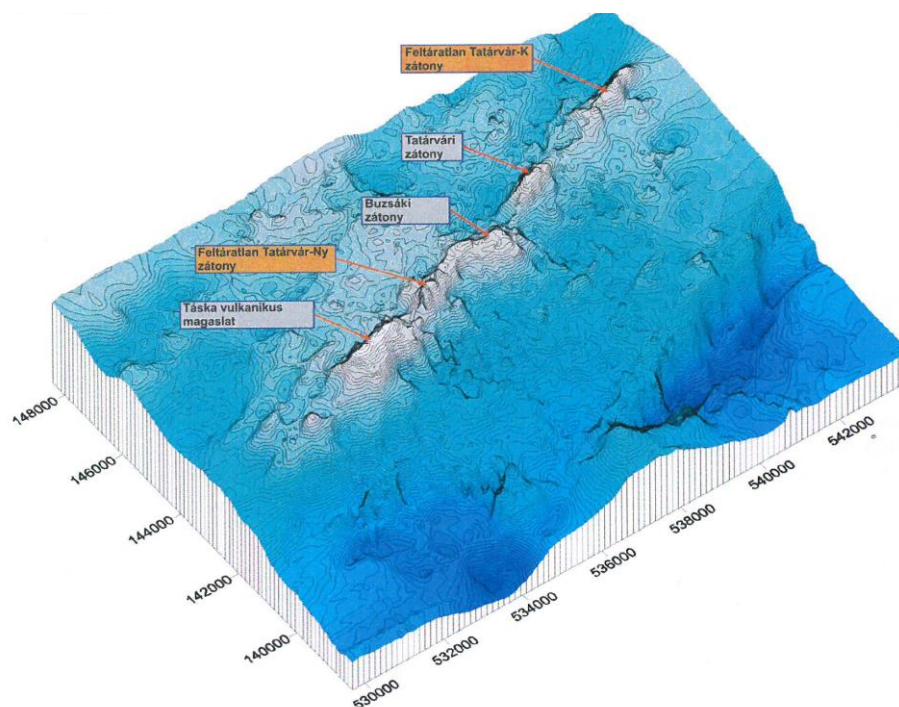
Az algás mészkővek elsődleges porozitása igen nagy, de csak kis részben effektív. A tárolótér a diagenezis során nőhet kioldódás miatt, vagy csökkenhet is ásványkiválás, például kalcit, vagy pirit kiválásának hatására. A tárolókőzetben a tektonikai mozgások következtében

létrejött repedések igen pozitív hatásúak, mivel összekötik egymással az elszigetelt pórusokat, ami az effektív porozitás és a permeabilitás növekedését vonja maga után.

A HHE–Tatárvár–1 fúrás pelágikus kőzetekből álló magmintáin 13,5–16,5% porozitást és 0,01–0,1 mD permeabilitást mértek. A zátonyképződmények esetében ezek az értékek: 16–32,8% és 2,1–4,35 mD, ill. kivételesen 24,9 mD volt (KERESZTES et al. 2014). A HHE–Tatárvár–2 fúrásban a badeni platform mészkő 2,3–27,5%, a badeni pelágikus kőzetek nagyrészt 10% alatti, max. 15,8% porozitással rendelkeznek, permeabilitásuk 10^{-3} mD. Itt olajnedves és víznedves kőzetek is előfordulnak. A HHE–Tatárvár–3 fúrásban a badeni mészkő porozitása 24 és 33% között változik.

A területtől DK-re Mezőcsokonyánál a helyenként agyagos, vagy tufás lithothamniumos mészkövekben nagyrészt 10–15% porozitást mértek (SZABÓ, CSIZMEG 2013). Keletebbre a Törökkoppány–1 fúrásban a badeni *Lajtai Mészkő Formáció* 68–95% kalcitból, 3–17% agyagásványból (főleg szmektitből), valamint terrigén alkotókból áll. A mészkő átlagos porozitása 24,3% (min: 19%, max. 30%), amit főként szemcseközi és mikropórus porozitás alkot, permeabilitása 2 és 624 mD között változik, átlagosan 108 mD (BURNS et al. 2002, El Paso Magyarország Kft. 2001, 2002, 2004, Winstar Magyarország Kft. 2008).

Az egyéb lehetséges tárolókőzetek közül a neogén törmelékes kőzetek szemcseközi elsődleges porozitással rendelkeznek, míg a vulkáni és mezozoos kőzetekre a repedezett másodlagos porozitás jellemző. A porozitás nagysága kőzettípusonként eltérő lehet. A pannóniai képződmények deltalejtőn és deltaelőtérben lerakódott üledékeiben megjelenő homokok jó tároló tulajdonságokkal rendelkeznek, porozitásuk 14–30 % (MUSITZ et al. 2012, Coastal Hungary Ltd. 1996).



19. ábra Badeni zátonyképződmények vonulata 3D hatású mélységtérképen (KERESZTES et al. 2014)

Zárókőzetek

A badeni lithothamniumos mészkő tárolók zárását badeni agyagok (*Lajtai Mészkő Formáció*, *Rákosi Tagozat* agyagos részei és a *Bádeni Agyag Formáció*), vagy az alsó-pannóniai *Endrődi Márga Formáció Beleznai Mészmárga Tagozata* képezik (BARDÓCZ et al. 1991). Helyenként szarmata mészmárga is alkothatja a záró képződményeket (KERESZTES et al. 2014).

A terület környezetében a badeni és kárpáti homokkő valamint mészkőtárolókat agyagmárgák és márgák zárják. A pannóniai pelites üledékes kőzetek jó záróréteget képeznek az idősebb rétegsor fedőjeként. A közeli Mezőcsokonya területen a miocén vulkanit összletek esetében a vulkanitok nem repedezett részei, a triász alaphegységi tárolók estében a rátelepült miocén márgák, vagy tömött vulkanitok szolgálhatnak zárókőzetként a szénhidrogén felhalmozódáskor (SZABÓ, CSIZMEG 2013).

Csapdázódás

A Tatárvár és Buzsák kőolajtelepek kombinált litológiai (platformon belül zátony fácies) és tektonikai csapdákban, a Tászkai-vetőzóna egykori magaslatain létrejött zátonyképződményekben alakultak ki (KERESZTES et al. 2014).

A Balaton területen 1989-ig a szénhidrogén előfordulást antiklinális szerkezetben lévő felhalmozódásként értelmezték, ahová elsősorban a mélyzóna felől ÉK–DNy-i irányú tektonikai zónán át migrált a kőolaj a lithothamniumos mészkőből álló tárolóba. Az újabb felfogás szerint a kőolajtelepeket tároló badeni lithothamniumos mészkő egyben anyakőzet is, amelyben elsődleges migráció nyomán a közberétegzett grainstone szövetű részekben és a diagenetikusan kioldott üregekben csapdázódtak a szénhidrogének (KERESZTES et al. 2014).

A terület szomszédságában sztratigráfiai és litológiai csapdák kombinációi jellemzők az idősebb miocén összletben és a pannóniai rétegekben (VÖLGYI et al. 1985, JUHÁSZ, KUMMER szerk. 1997). A területtől D-re a Marcali 3D szeizmikus mérések eredményei alapján szénhidrogén csapdákat elsősorban a szerkezeti dölések és a sztratigráfiai rétegkiékelődések (pinch-out) alkothatnak (Blue Star '95 Kft. 2004, 2006, WOOD 2006).

Play típusok

1. Miocén-pannon play
 - anyakőzet: badeni mészkő, agyagmárga, szarmata márga lehet anyakőzet elsősorban a mélyzónákban
 - tároló kőzet: Főleg a miocén korú képződmények várhatók tárolónak, amelyek badeni biogén mészkő, mállott vulkáni tufák, és partközeli konglomerátumok lehetnek, valamint szarmata repedezett márga, mészkő és konglomerátum. Továbbá alaphegységi repedezett kőzetekbe és pannon homokkővekbe is vándorolhatott a szénhidrogén.
 - záró kőzet: Miocén agyagmárgák és a pannon Endrődi márga formáció.
 - csapda: Aljzati morfológiai szerkezetek feletti boltozódásokban, litológia változások által kialakított csapdákban.
 - migráció: A mély zónákban a szerves anyag a pannon későbbi időszakában, 5-6 Ma körül került érett stádiumba, miután a szénhidrogén a már meglevő csapdába vándorolt.
 - Blokkon belüli mező: Tatárvár kőolaj mező; Buzsák kőolajmező
 -
2. Pannon mészmárga play (feltételes, nem bizonyított)
 - anyakőzet: Pannon mészmárga a pannon üledéklerakódás kezdetén.
 - tároló kőzet: A mészmárga tároló kőzet is lehet, valamint fiatalabb pannon homokkővekben is csapdázódhatott szénhidrogén.
 - záró kőzet: A pannon bazális márgák (Endrődi Márga) alkothatja a zárást és a mészmárga önmagában is záró képességű. A magasabb szerkezeti helyeken (sekélyebb mélység) az Algyői Formáció is szerepelhet mint záró sorozat.
 - csapda: Aljzati morfológiai szerkezetek feletti mészmárgában, pannon homokkő kiékelődésekben.
 - migráció: amennyiben a mészmárgában rekedt a szénhidrogén, nem történt migráció. A pannon homokkővekbe elsősorban vetők mentén esetlegesen pannon eróziós felületek mentén juthatott szénhidrogén.
 -
3. Kösseni play (feltételes, nem bizonyított)

- anyakőzet és tároló kőzet: Nyugat-magyarországi analógiák alapján a Kösseni márga jelenléte is lehetséges a területen.
- zárókőzet: Maga az anyakőzet is funkcionálhat zárókőzetként, s ekkor a zárást is biztosítja.
- csapda: Aljzati morfológiai szerkezetek.
- migráció: kis távolságú migráció, a keletkezett szénhidrogén az anyakőzetben maradhat, vagy felette levő mezozoós képződményekbe migrálhat.
-
- 4. Paleogén play (feltételes, nem bizonyított)
 - anyakőzet: Az Észak-magyarországi Paleogén medence kinyúlhat ebben az irányban, s a Tardi és Kiscelli agyagok megfelelője lehet szénhidrogén anyakőzet.
 - tároló kőzet: A fenti anyakőzetek lehetnek tárolók is, ha a szénhidrogén nem tudott kikerülni az anyakőzetekből és nem-konvencionális tárolót alkot. A miocén és pannon képződmények szintén lehetnek tároló kőzetek.
 - zárókőzet: maguk az anyakőzetek zárhatnak, vagy miocén badeni agyagok, pannon agyagmárgák lehetnek felülről záró kőzetek.
 - csapda: A paleogén képződmények tektonikusan lehatárolt helyzetben, vagy kainozoós aljzati kiemelkedésben alkothatnak csapdát.
 - migráció: Amennyiben paleogén agyagokban rekedt a szénhidrogén, nem történt migráció. A miocén vagy pannon kőzetekbe közvetlen érintkezés útján, vagy vetők mentén kerülhet a szénhidrogén.

1.3.7 Teleptani viszonyok

A terület nagyrészt a Budafa–Lovászi regionális kőolaj- és földgáz-felhalmozódási övezetbe tartozik (JUHÁSZ, KUMMER szerk. 1997). A produktív kutak az ÉK–DNy-i csapású kiemelt triász alaphegység által meghatározott zónában helyezkednek el.

Buzsák kőolajmező

1954-ben a Bu–1 fúrással 500 m alatti mélységben elsősorban badeni lithothamniumos mészkőből, valamint pannóniai vékony agyagréteges homokkőből és szarmata repedezett márgából álló tárolóban kis telítetlen kőolajtelepet (38. ábra) fedeztek fel (VÖLGYI et al. 1985, KÖRÖSSY 1990). A telep etázsmagassága 37 m, a kezdeti telepnymás 6,03 MPa, a telephőmérséklet 46°C, az átlagos víztelítettség 40%. A tárolókőzetek 18–22% porozitással és 20–56 mD áteresztőképességgel rendelkeznek. A naftén jellegű, 0,935–0,969 t/m³ sűrűségű és 1,6–1,9% kéntartalmú kőolaj jó minőségű kenőolaj alapanyagnak számít. Emellett a Bu–1 fúrás földgáz felhalmozódást is feltárt 85% CH₄, 13% CO₂ és 2% N₂ összetétellel.

A telepten nincs klasszikus értelemben vett szénhidrogén-víz határ, nincs gázsapka, és nagyon alacsony az olaj oldottgáz-tartalma. A kőzet olajnedves. A tároló és egyben feltételezhetően anyakőzet mészkő anyaga normál sótartalmú tengervízben ülepedett le néhány tíz méteres mélységben.

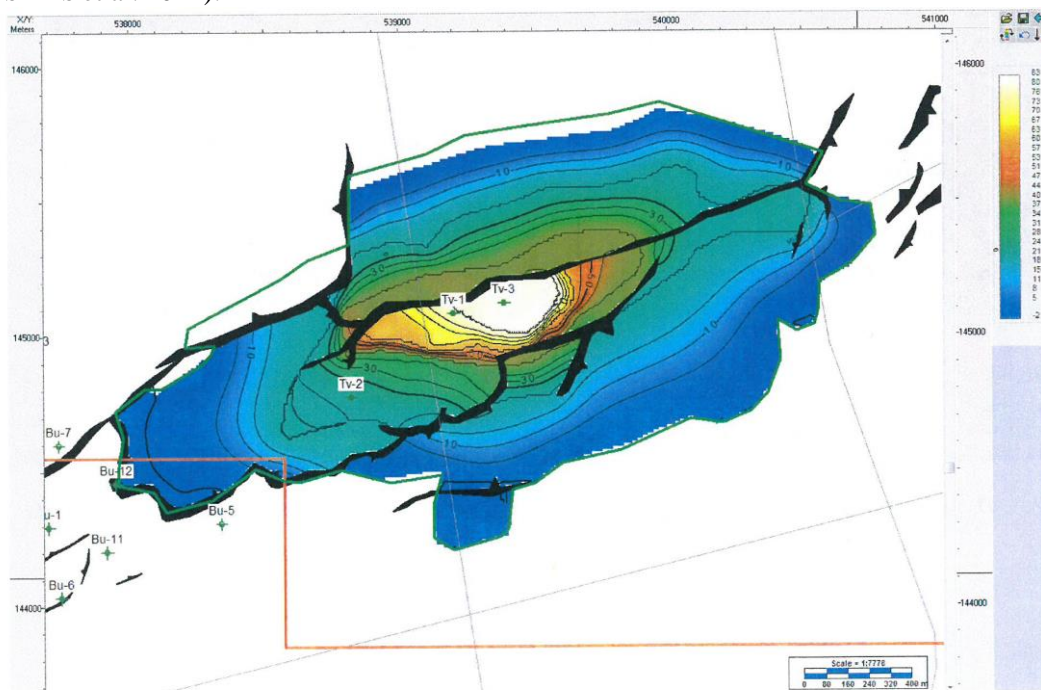
A Bu–1 kútban kezdetben felszálló olajtermelés folyt, majd az erőteljes megcsapolás hatására a megemelt hozamokkal nőtt a vízszázalék is. Ezért másfél év után mélyszivattyús termelésre képezték át ezt a kutat, amely az 1980-as évek végére többszöri lezárások után is a mező termelésének nagyobb részét (69%-át) adta. A beáramlás fokozására savazást, repesztést, és viszkozitást csökkentő baktériumos kezelést is alkalmaztak, de eredménytelenül. A felszámolt és hosszú ideje lezárt kutak némelyikében az összegyűlt kőolajat még sokáig lehetne kanalizással vagy dugattyúzással kitermelni, ami azonban a nagyon alacsony kihozatal miatt nem lenne gazdaságos (KERESZTES et al. 2014).

Tatárvár kőolajmező

2008-ban a HHE–Tatárvár–1 kutatófúrással a Magyar Horizont Energia Kft. telítetlen kőolajtelepet fedezett fel Tatárvár térségében (38. ábra) badeni lithothamniumos

mészktárolóban. A fúrást a Táscai vetőzóna és az annak határán kialakult virágszerkezet zónájába eső zátonyra telepítették. A kutat 2008 végén kezdték termeltetni, de a növekvő vízhiány mellett a hozam lassú ütemű csökkenésével gazdaságtalanná vált, ezért 2011 közepétől szüneteltetik a termelést (KERESZTES et al. 2014). A 2008–2009 során mélyített HHE–Tatárvár–2 kút, amelyben szintén olajtartalmú badeni mészkövet harántolt, 2010-ben kezdte meg a termelést, amit azonban 4 hónap után leállítottak a nagyon magas (80–90%) víztartalom miatt. A 2009-ben létesített HHE–Tatárvár–3 fúrással nem ipari értékű kőolaj előfordulást tártak fel, és a kutat átmenetileg felhagyták. A gazdaságos termelés csak réteg-serkentés (repesztés, ill. savazás) vagy kútszerkezet-, ill. kútpálya-módosítást követően, vagy esetleg EOR eljárás alkalmazásával (CO₂ segítségével történő kiszorítással) tudják elképzelni.

A Tatárvár telep –465 és –543 m tengerszint alatti mélységben helyezkedik el, területe 2,7 km², átlagos effektív vastagsága 12,2 méter, a telepnomás 6,28 MPa, a telephőmérséklet 46,5°C. A kőolaj a nehézolaj kategóriába tartozik, 0,98 t/m³ sűrűségű, naftén bázisú. A badeni lithothamniumos mészkő tárolókőzet porozitása átlagosan 22%, a szénhidrogén szaturáció 55%. A telep területén a badeni képződmények vastagságtérképét a 20. ábra mutatja (KERESZTES et al. 2014).



20. ábra A Tatárvár telep területére idő-mélység konverzió segítségével készített vastagságtérkép a badeni képződményekre (KERESZTES et al. 2014)

A Balaton terület É-i része az emelkedő aljzat miatt kevésbé perspektivikus. Másutt viszont több kisebb telepre lehet számítani, mivel azok zátonyokhoz kapcsolódnak, amelyeket nem csak fáciesváltozás, hanem vetők is elválasztanak. A telepek nagy sűrűségű, nagy viszkozitású, nagyon kis oldottgáz-tartalmú, naftén bázisú szénhidrogénje valószínűleg közös eredetű az anyakőzet és a migráció tekintetében is. A telepek (zátonyok) nincsenek egymással hidrodinamikai kapcsolatban (legfeljebb a karsztvízen keresztül). A kezdeti rétegnomás hidrosztatikus, a teleprezsim vízkihajtású, a korlátlan vízutánpótlást a karsztvízzel való hidrodinamikai kapcsolat biztosítja. Az erőteljes megcsapolás gyors vízutánpótlást von maga után, ami repedezett rendszerre utal. A Tatárvár kőolajmező esetében a hatékony termelést másodlagos- és harmadlagos művelési technológiákkal lehet biztosítani a jövőben (KERESZTES et al. 2014).

A szedimentológiai vizsgálati eredmények és a szeizmikus szelvények értelmezése alapján itt nem egy egyszerű antiklinális szerkezetű csapdáról van szó. Ezért a területen a produktív fúrásoknak az a feltétele, hogy a fúrás harántolja a badeni lithothamniumos platform mészkövet (ami a Buzsák–1 fúrásban 54 m, a HHE–Tatárvár–1 fúrásban 33 m vastag), illetve hogy a Táskai-vetőzóna speciális, ún. „step-over” pozíciós helyein mélyüljön (pl. az említett Buzsák–1 és HHE–Tatárvár–1 kutak környezetében), ahol az alsó kedvezőbb kifejlődésű üledékciklus hiánytalanul megvan, valamint a platform fácies viszonylag vastag (KERESZTES et al. 2014).

A Balaton terület 5 km-es körzetében elhelyezkedő szénhidrogén mezők

Zalakaros–Sávoly kőolajtelepek

1978–79 során mélyült Sáv–4 fúrással fedezték fel alsó-triász dolomitban és középső-triász mészkőben. A telepek a tektonikailag és morfológiailag kialakult aljzatszerkezet tetőrészén, a triász/neogén diszkordancia felszín mentén halmozódtak fel, néhol litológiai változással kísért sztratigráfiai csapdákban (VÖLGYI et al. 1985). A két gázsapkás kőolajtelepben az etázsmagasság 69, ill. 305 m a víz-olaj határ 1765, ill. 1665 m, az olaj-gáz határ 1745, ill. 1570 m mélyen található. A kezdeti telepnyomás 17,8 és 16,2 MPa, a telephőmérséklet 110 és 102,6 °C. A kőolaj paraffin-intermedier jellegű és 0,93 t/m³ sűrűségű. A 7,0–8,7 MJ/m³ fűtőértékű sapkagáz 20% éghetőanyag-tartalommal rendelkezik.

Sávoly-Kelet földgáztelepek

1993-ban a Sáv-K–2 fúrás két szintben, alsó-pannóniai homokkölencsében, valamint miocén andezitben és homokkőben tárt fel nagy CO₂ tartalmú gázfelhalmozódásokat (MOLNÁR et al. 1999). A két telepben 13 MPa körüli volt a kezdeti telepnyomás, és 71–76 °C a telephőmérséklet. A 23, ill 81% éghető részt tartalmazó földgáz fűtőértéke 8,6 és 30,2 MJ/m³.

Sávoly-Délkelet kőolajtelepek

1995-ben a Sáv-DK–1 fúrás kőolaj halmaztelepet tárt fel triász karbonátos összlet tetőzónájában. Több Sáv-DK-i fúrás mellett 1998-ban a közeli Szőcsénypusztá területén mélyített Szőcs–1 fúrás miocén (badeni) mészkőbreccsája és a Káptalanpuszta Káp–1, valamint az 1999-ben mélyült Káp–3, továbbá a 2006-os Káp–4 fúrások miocén (badeni) mészkőből, mészkőbreccsából, mészhomokkőből álló képződményei is kis mennyiségű kőolajat adtak (MOLNÁR et al. 1999). A víz-olaj határ mélysége a triász képződményekben található telepben 1917 m, a többi telep esetében 1700 m körüli. A telepekben 12–19 MPa a kezdeti telepnyomás, és 104–115 °C a telephőmérséklet. A kőolaj paraffin-intermedier jellegű és 0,91–0,92 t/m³ sűrűségű.

Sávoly-Dél kőolajtelepek

Az 1997-ben mélyített Sáv-D–1 fúrás tárta fel. A két halmaztelep részben mezozoos karbonátos képződményekben (karni mészkőben), és részben mállott vulkanitokból álló neogén törmelékben helyezkedik el (MOLNÁR et al. 1999). A víz-olaj határ 1960 m-nél húzódik. A kezdeti telepnyomás 17,1 MPa, a telephőmérséklet 103 °C, a kőolaj 0,89–0,92 t/m³ sűrűségű, paraffin-intermedier jellegű.

Sávoly-Nyugat kőolajtelep

A 2007-ben befejezett Sávoly-Ny–3/H fúrással fedezték fel triász karbonátokból, főként dolomitból álló tárolóban. Ebben a 230 m etázsmagassággal rendelkező gázsapkás kőolajtelepben a víz-olaj határ 1650 m, az olaj-gáz határ 1570 m mélyen helyezkedik el. A kezdeti telepnyomás 17,1 MPa, a telephőmérséklet 99 °C. A kőolaj 0,94 t/m³ sűrűségű, paraffin-intermedier jellegű. A földgáz csupán 17,6% éghető részt tartalmaz, fűtőértéke 7 MJ/m³.

Somogysámsón szénhidrogénmező

1983–84-ben a Som–3 fúrással találtak badeni homokkő–márga és kárpáti tufasorozatban kőolajat, ill. éghető gázt, amelyet csekély mennyisége miatt nem tekintettek gazdaságosan kitermelhetőnek. Több mint két évtizeddel később a Blue Star '95 Kft. kutatásai nyomán 2007-ben a Horvátkút Horv–1 fúrás igazolta a Som–3 kútban felfedezett éghető gáztelep kiterjedését (GYARMATI 2008).

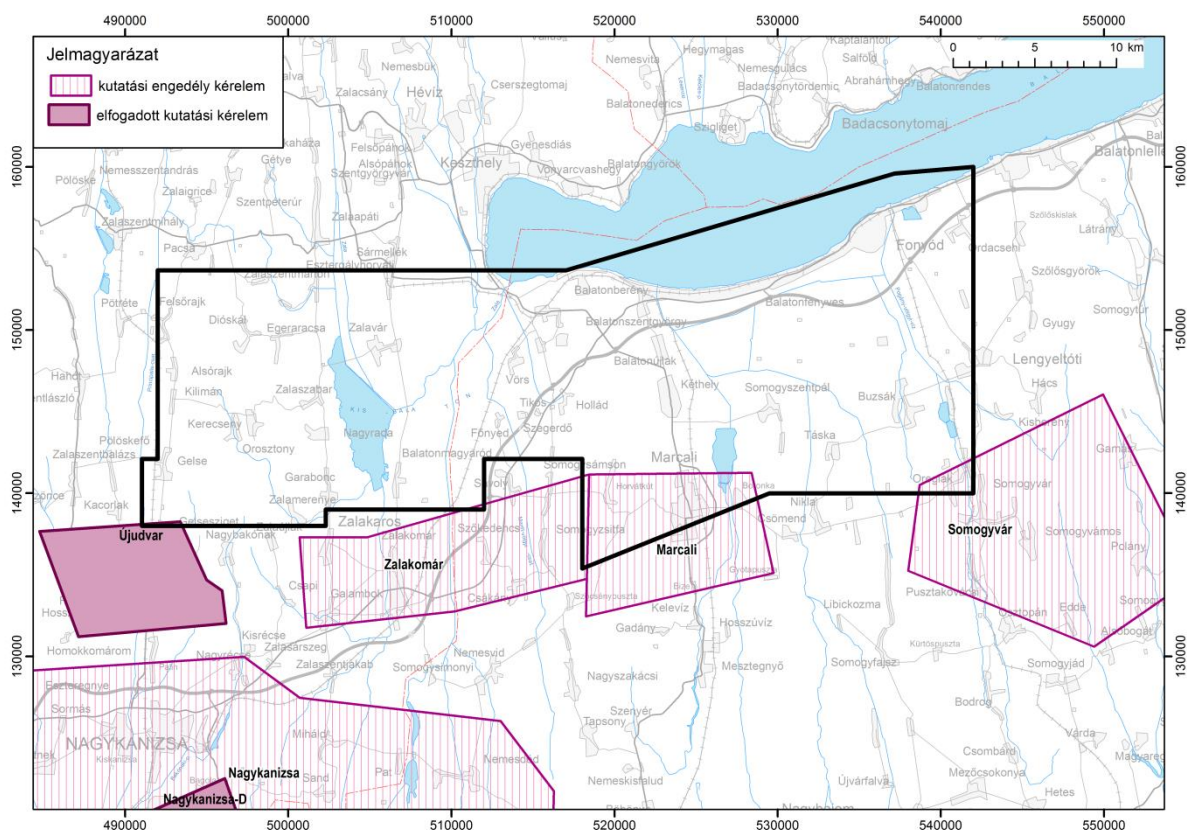
Zalakomár kőolajtelep

1999-ben a zalakomári Zal–1 fúrással fedeztek fel kőolajtelepet miocén, badeni lithothamniumos mészkő–mészkőbreccsa–mészmárga–márga képződményekben (HATALYÁK et al. 2004). A telep 100 m etázsmagassággal rendelkezik, a víz–olaj határ 1930 m mélyen található. A kezdeti telepnyomás 18,8 MPa, a telephőmérséklet 109 °C, a kőolaj 0,90 t/m³ sűrűségű, paraffin-intermedier jellegű. A 97,5% éghető résszel rendelkező oldottgáz fűtőértéke 53,7 MJ/m³.

1.4 Geotermikus energiára és ásványi nyersanyagokra vonatkozó érvényes kutatási és bányászati jogosultságok

1.4.1 Geotermikus energia kutatásra és hasznosításra vonatkozó jogosultságok

A vizsgált területen a 21. ábrán feltüntetett területek (térrészek) érintettek hatályos geotermikus kutatási engedéllyel, illetve geotermikus kutatási engedélykérelemmel. A területen kijelölt geotermikus védőidom nincs.



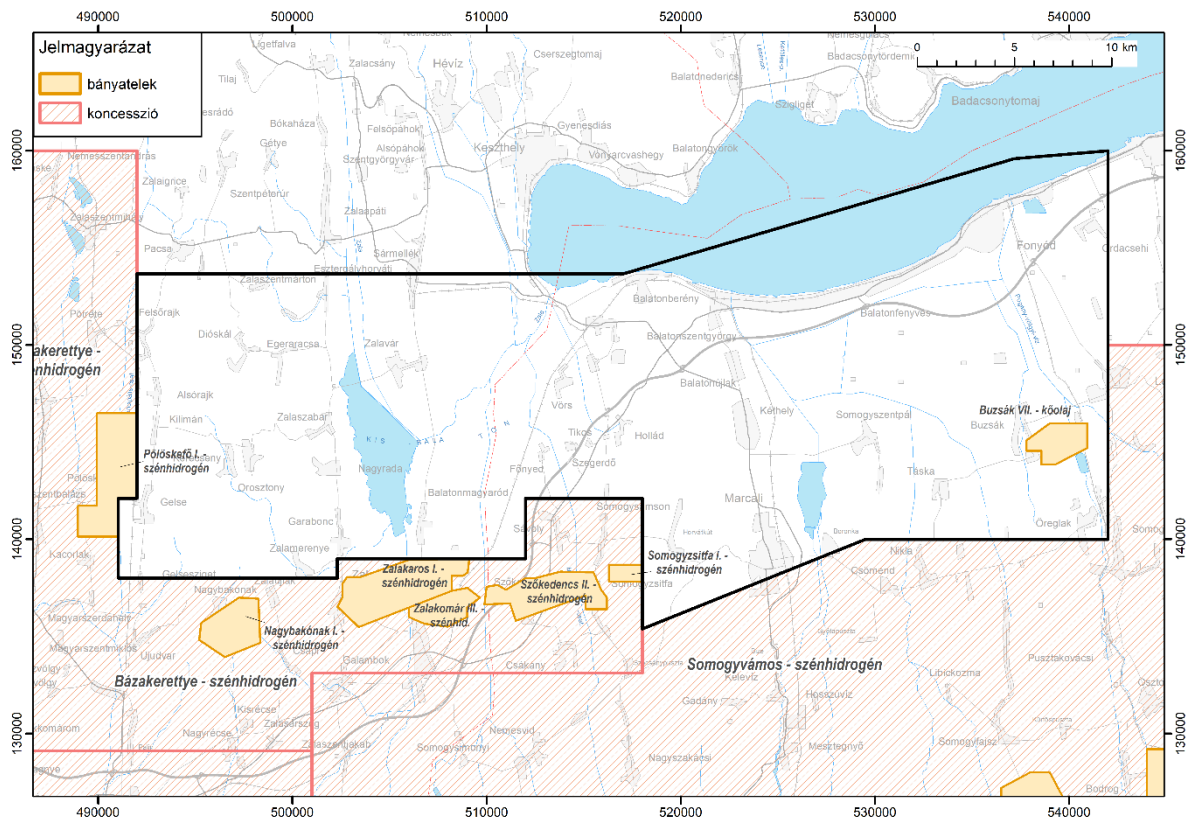
21. ábra Hatályos geotermikus kutatási engedéllyel, illetve geotermikus kutatási engedélykérelemmel érintett területek

1.4.2 Szénhidrogén ásványi nyersanyagra vonatkozó jogosultságok

A vizsgálati területre nem esik hatályos szénhidrogén kutatási terület.

A vizsgálati területtel határos (érintkező) jelenleg hatályos szénhidrogén-kutatási területeket a 22. ábra mutatja be

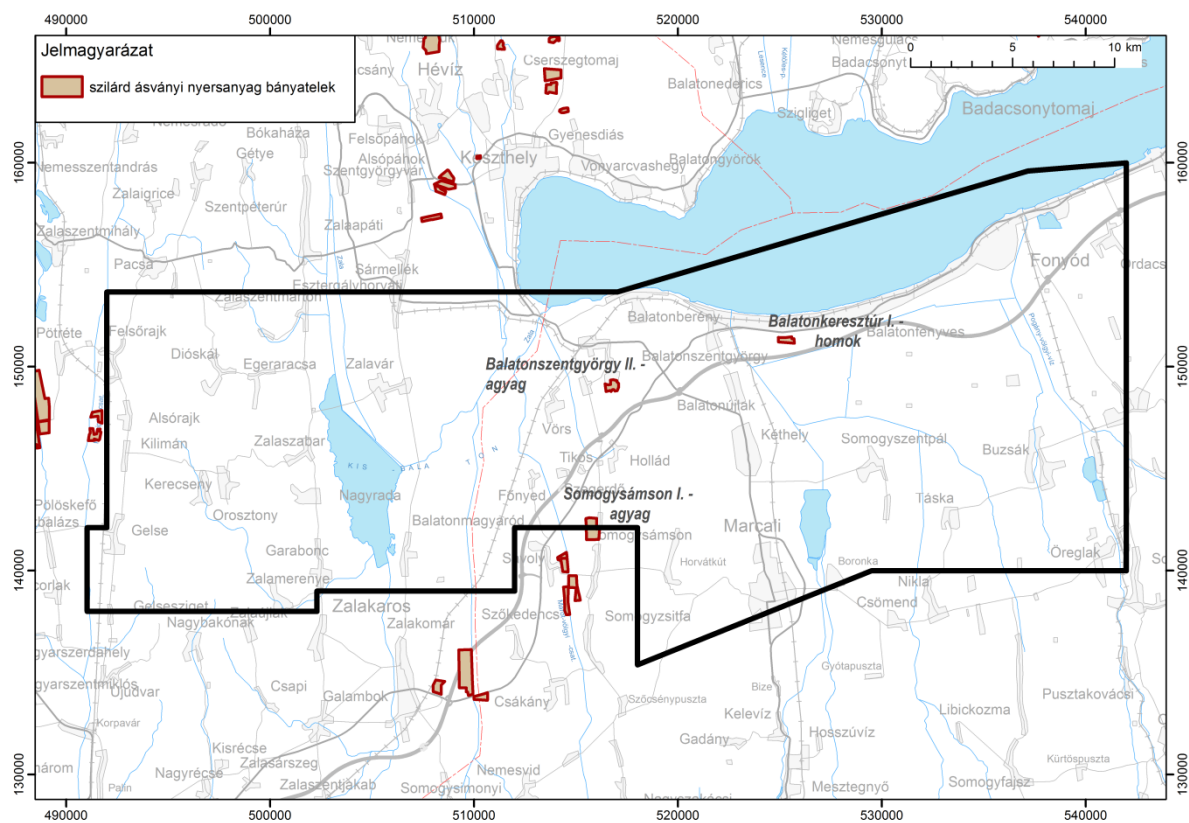
A vizsgálati területre eső hatályos szénhidrogén bányatelkeket a 3. táblázatban és a 22. ábrán tüntettük fel. A vizsgált területre eső hatályos szénhidrogén bányatelkekkel érintett térrészek kivágásra kerülnek a koncesszióra javasolt területből, azok a koncesszióra javasolt terület részét nem képezik.



22. ábra Hatályos szénhidrogén bányatelkek a Balaton koncesszióra jelölt terület környezetében

1.4.3 Szilárd ásványi nyersanyagokra vonatkozó jogosultságok

A vizsgálati terület felszíni vetületén szilárd ásványi nyersanyagra megállapított bányatelkek és hatályos kutatási engedéllyel rendelkező kutatási területek vannak. A bányatelkek és a kutatási területek területi elhelyezkedését a 23. ábra tartalmazza.



23. ábra Szilárd ásványi nyersanyagra megállapított bányatelkek a Balaton concesszióra jelölt területen és környezetében

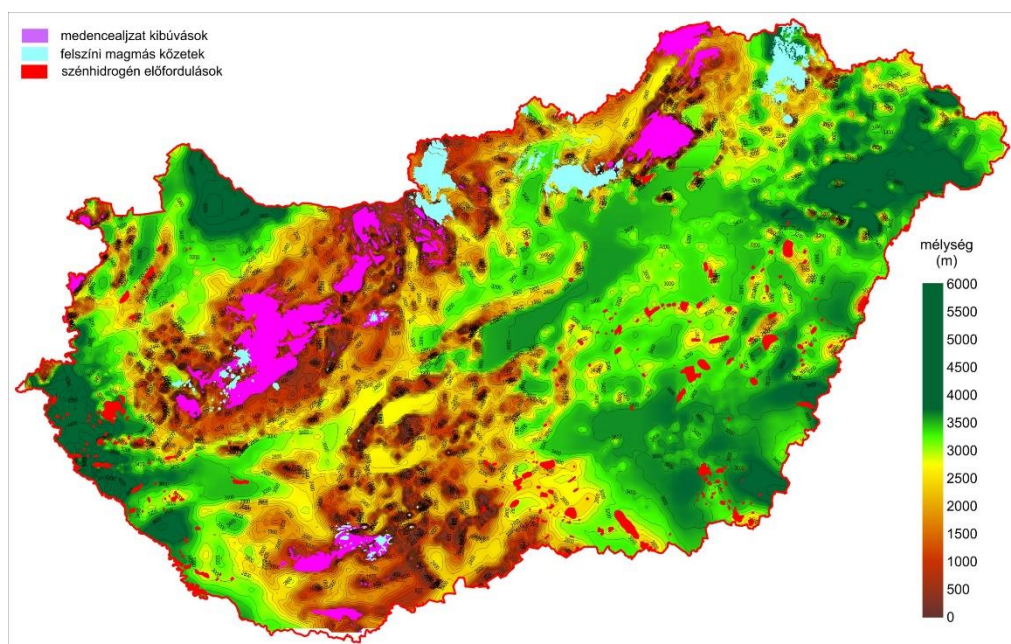
2 A tervezett bányászati koncessziós tevékenység vizsgálata

2.1 A várható kutatási és termelési módszerek valamint a bányászati tevékenység megvalósítása során várható, ismert bányászati technológiák bemutatása

2.1.1 Felszíni mérések

A szénhidrogén-kutatás legnagyobb anyagi ráfordítással járó része a kutatófúrások le-mélyítése, ezért ezek pontos helyének kijelölését felszíni geológiai és geofizikai információ-gyűjtés, adatfeldolgozás és értelmezés előzi meg. A felszín alatti térrész megismerésének lehetőségét az adatok rendszerezése, a felszíni geológiai térképezés és a különböző geofizikai módszerekkel történő mérések eredményeinek értelmezése biztosítja.

A gravitációs Bouguer-anomália térkép a szénhidrogén-kutatás egyik alaptérképe, ugyanis a részletező szeizmikus adatgyűjtés megtervezéséhez a gravitációs anomáliák (pl. antiklinális szerkezetek) helyzete már Eötvös Loránd kutatásai óta mérvadó (24. ábra).

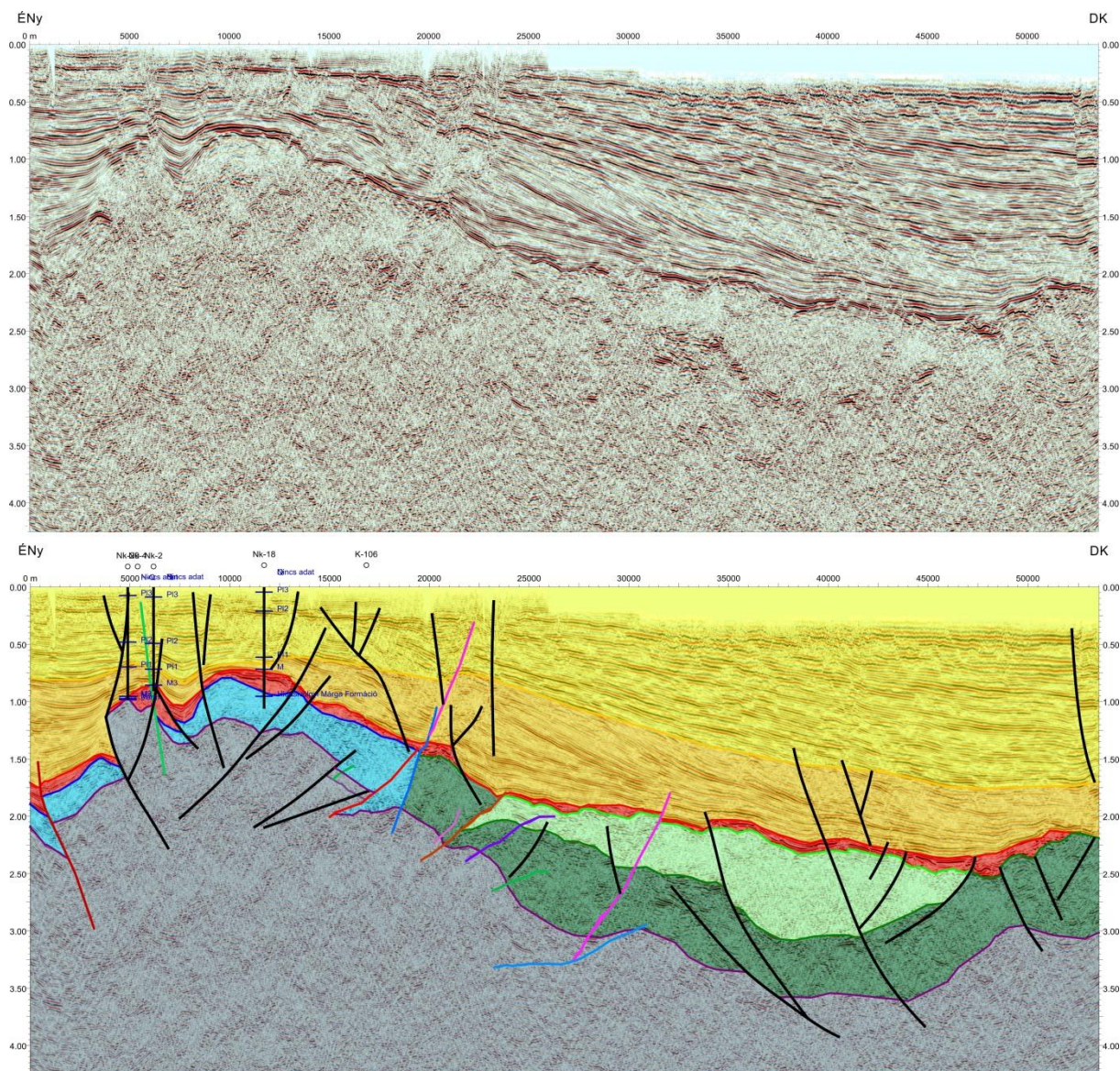


24. ábra Invertált gravitációs mélységtérkép (medencealjzat kibúvásokkal, felszíni magmás képződményekkel és szénhidrogén előfordulásokkal) (SZTFH 2023)

Azokon a területeken, ahol csak kevés szeizmikus mérés és mélyfúrás van, egyéb információk is szükségesek akár a kutatások továbbtervezéséhez, akár pedig a meglévő adatok alapján történő földtani értelmezéshez. Ezért hasznos egy olyan térképező geofizikai módszer alkalmazása, amely az egymástól távolabb lévő mérési adatrendszereket össze tudja kapcsolni. A pontszerű mélyfúrási adatok, vagy a ritka szeizmikus 2D mérési hálózatok értelmezési eredményeinek térbeli interpolációjához és kiterjesztéséhez a gravitációs adatok és adatfeldolgozási eljárások jelentős mértékben hozzájárulnak. A kőzetek reflexiós szeizmika által kimutatott akusztikus impedancia változásainak (a sűrűség és hullám terjedési sebesség

szorzata) és a gravitációs térképezés sűrűséget visszatükröző paraméterének összevetésében sokszor kihasználatlan értelmezési lehetőségek vannak.

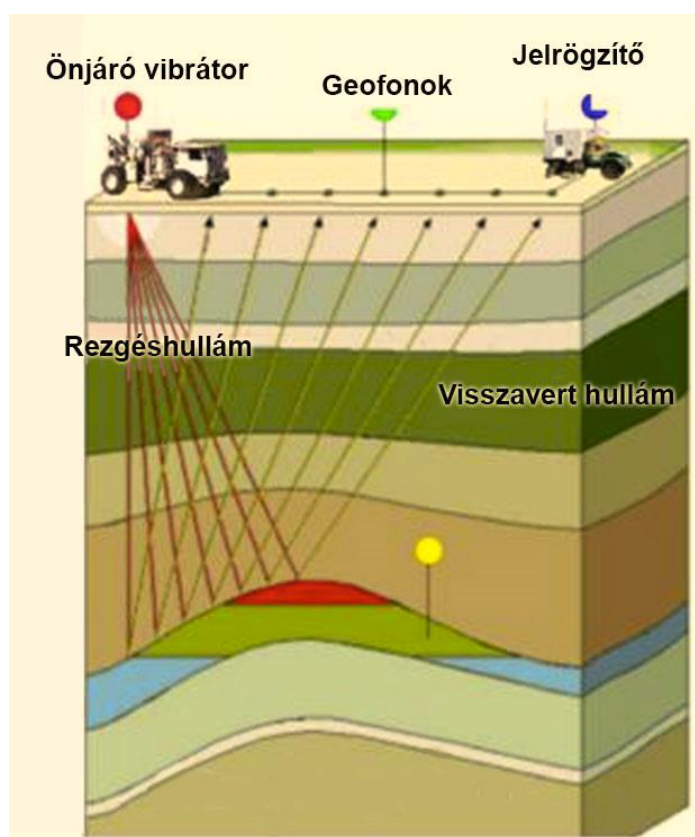
A szénhidrogén-kutató szakemberek napjainkban döntően szeizmikus mérések eredményeire (kutatási területet földtani felépítése, szerkezeti vonalai és törései) támaszkodva jelölik ki a potenciális tároló szerkezeteket. A 2D szeizmikus szelvények a mérési vonal (nyomvonal) alatti földtani formációkat és szerkezeti elemeket képezik le (25. ábra). A 3D szeizmikus mérések eredményei megbízhatóbbak, a felmért terület az előbbieken túl tetszőleges vertikális és horizontális szeletekben is megjeleníthetőek.



25. ábra Kecskemét környéki 2D szeizmikus szelvény és értelmezett változata

A reflexiós terepi szeizmikus mérések során szeizmikus hullámokat (kis energiájú rugalmas hullámokat) keltünk és juttatunk a föld mélyébe, melyek visszaverődve szolgáltatnak értékes információkat a felszín alatti kőzetrétegek elhelyezkedéséről és a mélyben rejlő rétegtani és szerkezeti viszonyokról (26. ábra). A szeizmikus hullámok létrehozása kismélységű fúrólukakban robbantások által, vagy pedig gépjárműre szerelt vibrátorok alkalmazásával

történhet. Manapság szinte csak az utóbbi módszer használják. A törvényi előírásoknak megfelelően – a földtani célú kutatás a bányászatról szóló 1993. évi XLVIII. törvény (Bányatörvény) hatálya alá tartozik – a tevékenység megkezdése előtt részletes kutatási tervet kell készíteni, melyet az illetékes szakhatóságok bevonásával az SZTFH Bányafelügyelet hagy jóvá. A mérés kivitelezéséhez jelentős terepi felvonulás szükséges, alkalmanként több tíz ember, gépjárművek, jelzőeszközök, kábelek, mérőeszközök és robbanóanyag. Az okozott területkárosítás (taposás, robbantólukak mélyítése, rezgés általi károk, zaj) mértéke a területhasználat jellegétől függ, mely után kártérítés jár. A szeizmikus kutatás mellett a gravitációs, mágneses, geoelektromos, magnetotellurikus felszíni, ill. légi geofizikai mérések eredményeit is beépítik a vizsgált területről kialakított földtani modellbe. Ez utóbbi eljárások minimális, vagy semmilyen környezeti kárral nem járnak, viszont ezek felbontása egy részletező fázisú kutatás során nem elégséges.



26. ábra Szeizmikus mérés áttekintő ábrája

A szénhidrogén-kutatásban alkalmazott szeizmikus módszerek (elsősorban a reflexiós adatfeldolgozási algoritmusok és értelmezési technikák) az utóbbi évtizedekben jelentős fejlődésen mentek keresztül. Az új eljárások hazai alkalmazása a Pannon-medence szénhidrogén-földtani kutatásában is sikereket eredményezett. A reflexiós szelvények lehetővé teszik a szeizmikus határfelületek, szekvenciák, vetők, vetőzónák, valamint a szerkezeti csapdák helyeinek kijelölését. A migrált összegszelvények és különféle attribútumok vizsgálata segítségével ki lehet jelölni olyan környezeteket, amelyek szénhidrogén-csapdázódás szempontjából perspektivikusak.

A gravitációs és mágneses kutatások non-invazív módon, jellemzően pár fős terepi mérőcsoporttal történnek. A gravitációs méréseknél graviméterrel mérik a földi gravitációs tér

anomáliáit, melyeket a földfelszín alatti térrész sűrűségkülönbségei okoznak (pl.: gázsapka okozta negatív sűrűséganomália). A gravitációs mérések egyik végterméke egy egységes referenciaszintre számolt ún. Bouguer-anomáliatérkép (24. ábra). A mágneses mérések során magnetométerekkel mérik a földi mágneses tér indukcióvektorának nagyságát vagy az indukcióvektor komponenseinek nagyságát. Jellemzően mágneses hatók kimutatására használják, pl.: vulkanittek.

A magnetotellurikus mérések során a földi elektromágneses tér alacsonyfrekvenciájú elektromágneses hullámainak elektromos és mágneses komponenseit regisztrálják. Ezen regisztrátumok megfelelő feldolgozása után fázis és elektromos ellenállásszelvények készíthetők a mélység függvényében, melyek földtani szerkezetek kimutatására és földtani szelvények készítésére alkalmasak kb. 15-20 km mélységig. A mesterséges forrású MT méréseket CSAMT-nak (controlled sourced audiomagnetotellurics) hívják, mely során nagyméretű elektródákba táplált nagy áramok segítségével gerjesztenek ismert paraméterű elektromágneses hullámokat. Ezen CSAMT mérések különösen a felső 1,5 km részletesebb leképezését teszik lehetővé, mintegy kiegészítve a hagyományos MT méréseket.

2.1.2 Fúrási, kútvizsgálati, kútkiképzési technológiák

A szénhidrogéneket hagyományosan mélyfúrásos technológiával termelik a Föld mélyéből. A fúráspont kijelölése után hosszú engedélyeztetési folyamat (mintegy tucatnyi engedély szükséges) utána a munkaterületet betonlapokkal fedik, a kút helyét kibetonozzák és iránycsövet helyeznek el benne (kútakna). A fúrás során egy arra alkalmas fúróberendezés és szakképzett személyzet végzi a fúrási munkálatokat. A szükséges műszaki és környezeti biztonságot szigorú szabályozások szerint végzik (többek közt: Well Control- kitörésvédelmi vizsga, SZTFH Mélyfúrási Biztonsági Szabályzat, az 1993. évi Bányatörvény vonatkozó részei, stb.).

Az elvégzett geofizikai mérések eredményei alapján jelölik ki az olajipari szakemberek azokat a pontokat, ahol indokolt a kutatófúrások lemélyítése. A kutatófúrások egy eddig ismeretlen geológiai szerkezet megismerésére irányulnak, míg a termelő fúrások egy ismert előfordulás kitermelését szolgálják. A feltáró fúrások a kutatófúrások után az ismert szénhidrogént tartalmazó szerkezet lehatárolására fúrnak. A mezőfejlesztő fúrások a termelőkutak hálózatának bővítését vagy a termelő mezőn belüli új telep megnyitására szolgálnak. Az olajiparban általában a rotary (forgatószáras) vagy topdrive-os (forgató öblítőfejes) fúrási eljárások használatosak, amelyek nagy gépi teljesítményű, öblítéses, forgatva előrehaladó fúrások. A legmélyebb magyarországi fúrás meghaladja a 6000 m-t (Makó M-7: 6085 m).

A mai kor követelményeinek megfelelő diesel-elektromos fúróberendezéseknél több nagy teljesítményű (2000–2500 LE/motor) diesel motor hajtja meg a motorokkal egybeépített generátorokat, és az így előállított nagyfeszültségű váltóárammal üzemeltetik a gépegységeket meghajtó villanymotorokat, valamint a berendezés egyéb elektromos eszközeit (rázósza).

A rotary-típusú és topdrive-os fúróberendezések felépítésébe forgató, öblítő, emelő berendezések, kitörésvédelmi eszközök, csövek és csőkezelő berendezések és a fúrófej tartoznak (összesen jellemzően 60-140 kamionnyi felszerelés). Környezetvédelmi szempontból kiemelő az iszapgödörmentes, zárt rendszerű öblítés, valamint a zárt termelvényes rendszer ahova az esetlegesen kitermelt fluidum kerül. A modern fúróberendezések Magyarországon is elérhetőek és használatosak (27. ábra). Az elmúlt években hazánkban is megjelentek a szállítható, könnyen mozgatható és felállítható fúróberendezések (28. ábra).



27. ábra Kutatófúrás a Délkelet-Alföldön

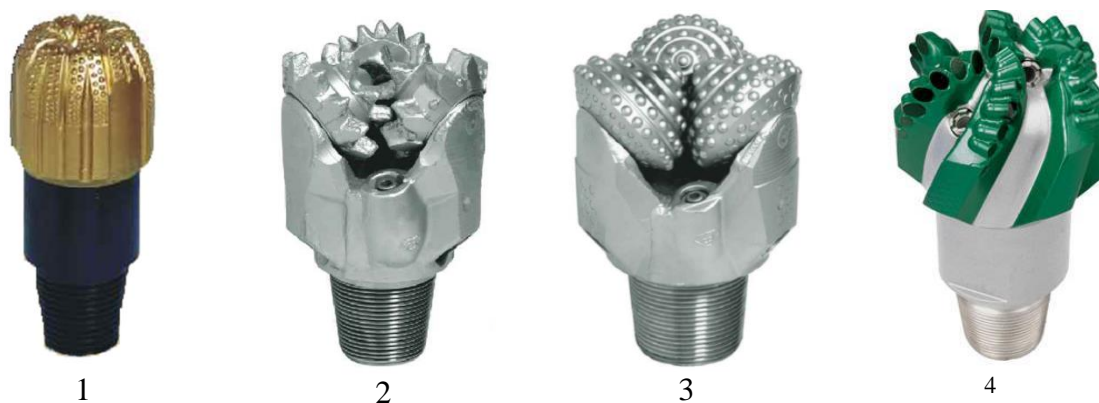
Talpi hajtású fúrásnál az álló fúrócső nem közvetít forgó mozgást. Ebben az esetben ez csak öblítésre szolgál, valamint a fúró és a lyuktalpi fúrómotor (mud motor) felfüggesztésére és irányba állítására. A fúrót a közvetlenül felette lévő fúrómotor (pl.: mud motor) vagy turbina hajtja meg a rajtuk átáramló fúróiszap áramlási energiáját felhasználva, azaz olyan a belső kialakításuk, hogy az átáramló fúróiszap mechanikus forgó mozgást hoz létre, amivel forgatják a fúrófejet. Ezt a technológiát irányított ferde és vízszintes fúrásoknál használják, de használható a felső meghajtás kiegészítéseként is a fúrási sebesség növelésére.



28. ábra Szállítható fúróberendezés

A fúrás segítségével különböző keménységű kőzeteket lehet átfúrni, fúrás mélyítésére többféle fúrófej-típus áll rendelkezésre. A fúrófejek lehetnek teljes szelvényű fúrók ahol csak a felaprított kőzettörmelék (fúradék) jön ki az iszappal és magfúrók, amelyek egy körgyűrű

mentén aprítják fel a kőzetet és az épen maradt középső oszlopot (mag) ki lehet egyben emelni további geológiai és laborvizsgálatokra (29. ábra).



29. ábra Teljes szelvényű fúrás esetén alkalmazott fúrófejek típusai 1-természetes gyémántfúrófej; 2-mart fogazású háromgörgös fúrófej; 3-keményfém betétes háromgörgös fúrófej; 4-PDC fúrófej

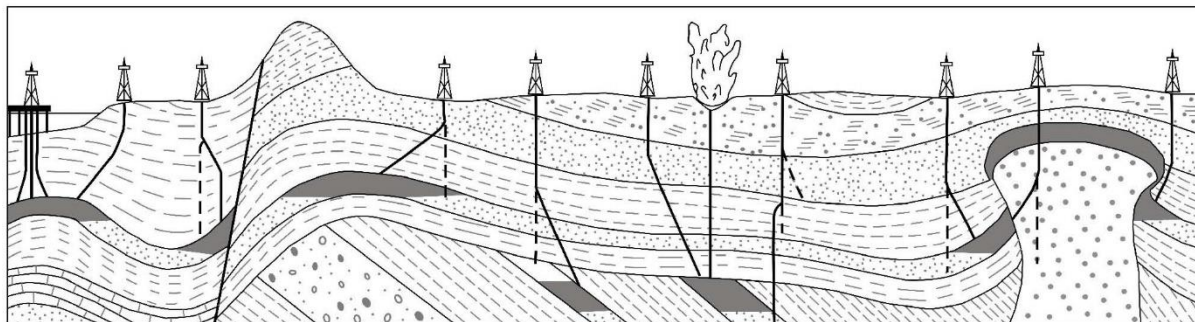
Az öblítés alapvető eleme a fúrásnak, az öblítőközeg leggyakrabban fúróiszap. Magyarországon csak vízbázisú fúróiszap használható. A fúróiszap hidrosztatikus nyomása biztosítja, hogy ne tudjon a rétegtartalom (olaj, gáz, víz) belépni a fúrólyukba, hűti a fúrófejet, valamint a felszínre szállítja felaprított kőzettörmeléket és megóvjaa lyukfalat a beomlástól. Az iszap megfelelő mennyiségét és nyomását nagyméretű iszapszivattyúk biztosítják. A környezet védelme érdekében a fúróiszapot zárt technológiai rendszer (gödörmentes fúrás) kezeli, a felhasznált anyagok nem jelentenek veszélyt a környezetre, a keletkező hulladékokat (pl. besűrített, szárított furadék) bevizsgálják, és ennek megfelelően szállítják el hivatalos lerakóhelyre.

A furadékból rendszeresen mintát vesznek, és azt megvizsgálva meghatározzák a rétegsort. A rétegsor és rétegtartalom pontosítására meghatározott mélységek elérésekor geofizikai szelvényezést végeznek a fúrólyukba leengedett szondák segítségével.

A kútkitörések megakadályozására a fúrás időtartama alatt a kútfejre távvezérléssel működtethető kitörésgátlókat szerelnek, ezzel a fúrólyuk bármikor lezárható. A kitörésgátló jelenti a másodlagos védelmet a rétegtartalom ellenőrizetlen beáramlásának megakadályozására, amikor a fúróiszap hidrosztatikus nyomása már nem elegendő (elsődleges védelem). Megfelelő tervezéssel és a kitörésvédelmi előírások maradéktalan betartásával a kitörések megelőzhetőek.

Az elkészült fúrólyukat meg kell védeni a beomlás ellen, és biztosítani kell, hogy az egymás alatt elhelyezkedő rétegekben lévő különböző fajtájú és nyomású fluidumok ne tudjanak a fúrólyukon keresztül átvándorolni, ezért az egyes szakaszok biztosítására béléscsővet építenek be. A fúrólyukba leengedett béléscsőveket cementezéssel rögzítik a lyukfalhoz.

A mélyfúrásoknál hazánkban a függőleges mélyfúrás jellemző, ám megfelelő fúrószerszámmal irányított ferde vagy vízszintes fúrást is lehet végezni (30. ábra), ha indokolt (bokorfúrás, gyökérfúrás, vagy a célzóna vertikális felszíni vetülete nem hozzáférhető /pl.: természetvédelmi terület, beépített terület/).



30. ábra Irányított ferdefúrások eseteinek vázlata (ŐSZ 2015)

A teszteres rétegvizsgálatok célja a fúrással feltárt rétegsor porózus és permeábilis rétegeiben elhelyezkedő fluidumok jelenlétének és minőségének, valamint a tároló kőzettest termelési szempontból lényeges paramétereinek a felderítése. A fúrószáras rétegvizsgálat során a réteg tartalmának megcsapolása fúrástechnikai eszközök segítségével történik, a kábelteszteres vizsgálatok viszont a mélyfúrési geofizika eszközrendszerére alapoznak (lyuk-eszköz, kábelfej, kábel, kábeldob, felszíni egység).

A geológusok és iszapmintázók (mudlogger) által a furadékminták és a lyukgeofizikai mérések alapján vizsgálatra kijelölt, elcementezett béléscsővel fedett réteget perforálással nyitják meg, célja, hogy lehetővé tegye a rétegben tárolt szénhidrogének (kőolaj, földgáz) kútba áramlását.

A rezervoároknak lévő nyomás gravitációs: a hidrosztatikus (a felette elhelyezkedő vízoszlop magasságával megegyező) illetve litosztatikussal (felette elhelyezkedő kőzettömeg nyomásának hatása) nyomásból adódik. Mivel a rezervoárt fedő kőzet impermeábilis (folyadékáramlás szempontjából nem átteresztő), így a ránehezedő nyomás túlnyomást (a hidrosztatikustól nagyobb) hoz létre a pórusrésben. Amely esetben ezt a rezervoárt harántoljuk egy fúrással és a rezervoár nyomása nagyobb, mint a hidrosztatikus, akkor a rétegfluidumok a kisebb nyomás irányába, a felszín fele fognak mozogni. Ez az elsődleges termelés, mely esetben a rezervoár „tartalma” önmagától tör a felszínre. Ilyenkor természetes folyamat, hogy a kitermelt fluidum mennyiségével arányos módon a rezervoár többletnyomása csökken, melyet konvenció szerint a felszínre érkezés pontjában szoktak mérni: kútfejnyomás. Ha a természetes módon kitermelt mennyiség hatására a hidrosztatikus nyomásra csökken a rezervoár nyomása, akkor nem jön a felszínre több szénhidrogén (vagy víz). Ez a természetes rétegenergia hatására történő termelés. A réteg nyomása a fluidummal „kitámasztja” a pórusrés falait. Amikor a nyomás elkezd csökkenni, akkor a pórusrés bezáródhatnak, azaz az onnan kitermelhető szénhidrogén „elérhetetlenné” válik, ezért célunk a nyomás kontrollált esése, vagy a nyomás fenntartása a rezervoár integritásának megőrzése szempontjából.

A másodlagos termelés során célunk ennek a rétegenergiának a fenntartása, így növelendő a kitermelhető szénhidrogénvagyon kihozatali arányát. Jellemzően két módon tehetjük ezt meg: vízbesajtolás és gázbesajtolás. Vízbesajtolás során a rezervoár alsóbb zónájába injektálunk („sajtolunk be”) vizet, amely a nagyobb sűrűsége miatt lent marad, és a bepumpált többletmennyiségével „felé” tolja a nála kisebb sűrűségű szénhidrogéneket. (Azaz a víz-olaj határ alatt sajtolunk be vizet, ezáltal tartjuk fent a rezervoár nyomását az optimális termeléshez. Gázbesajtolás során a rezervoár felsőbb zónájába sajtolunk be gázt (azaz az olaj-gáz határ közelében), ezáltal „felülről”, a kisebb sűrűségű besajtolt gáz mennyiségével növeljük a nyomást a tározóban. Másodlagos gázbesajtolásnál fontos megjegyezni, hogy a injektálási tartomány az olaj-gáz határ közelében, vagy afelett van. Ezen esetben ún. immiscible gas-t, nem elegyedő gázt sajtolunk be, ami az olaj fluidumdinamikai paramétereit érdemben nem

változtatja meg, csak a rétegyomás fenntartására szolgál. Ilyen gázok pl.: CO₂, kitermelt gáz. Itt hangsúlyozandó, hogy a kitermelt olajkísérő gáz a visszasajtolása után ugyanolyan fluidumkörnyezetbe kerül vissza, mint a kitermelés előtt, ezért még beoldódás esetén sem változtatja meg érdemben a fluidum áramlási tulajdonságait.

Harmadlagos termelés során az elsődleges és másodlagos termelési módszereken kívül, olyan speciális technológiákat alkalmaznak, amelyek a kitermelendő fluidum paramétereit is változtatják: pl: viszkozitás, belső súrlódás.

A számos rétegserkentési módszerek közül az egyik legfontosabb a rétegsavazás, melynek a pórusok-repedéshálózatok megnyitása a cél, ugyanakkor nem a fizikai nyomással éri el ezt, hanem kémiai úton. Ez egy bevett ipari gyakorlat Magyarországon is, a fűrészi iszappal elárasztott zóna tisztítására a termelés előtt.

Az alacsony áteresztőképességű rétegek (pl. tight gas, tight oil, shale gas, shale oil típusú tárolók) esetében a természetes áteresztőképesség (permeabilitás) egyszerűen nem elegendő a kút gazdaságos üzemeltetéséhez, noha kellően nagy földtani készlet áll rendelkezésre. Az ilyen, alacsony permeabilitású tárolók esetén a megfelelően kialakított, magas vezetőképességű repedés (highly conductive frac) a megoldás.

Az elmúlt bő fél évszázad egyik nagy szénhidrogénipari vívmánya az ún. rétegrepszítés (hydrofracturing, hydrofracking, fracking, fraccing, vagy fracture stimulation technology, bár más kifejezések is léteznek), melyeket elsősorban nemkovencionális (nem hagyományos) szénhidrogének termelésénél alkalmaznak. E folyamat során olyan rezervoárok, tározók is termeltethetők, melyek geomechanikai és rezervoármechanikai paraméterei nem teszik lehetővé az ipari mennyiségű szénhidrogén kinyerését a hagyományos fűrészi folyamat során létrejött kútszerkezettel és perforált geológiai szituációból (azaz hagyományos termelési módszerekkel). Ezen geológiai egységek jellemzően ún. alacsony permeabilitású és alacsony porozitású tározók, mely a szénhidrogénipari gyakorlatban bevett definíció szerint 0,1 mD alatti permeabilitású rétegek (FERC, Federal Energy Regulatory Commission, Szövetségi Energetikai Szabványügynökség, USA). Ezen alacsony érték jellemzően 10% alatti porozitással párosul, bár megjegyzendő, hogy a permeabilitásérték számítása erőteljesen függ a porozitástól és a használt közetmodell jellegétől.

A hidraulikus rétegrepszítés egy olyan eljárás, mely során nagymennyiségű fluidumot sajtolnak be nagy nyomáson egy adott rétegbe. Ezen fluidumot egy többkomponensű folyadékként sajtolják be a perforált rétegbe. Fontos elemei a repesztési folyadék/gél (fracturing fluid) mely megnyitja a repedéseket és a szilárd kitámasztóanyag (proppant), mely a térhálósító anyaggal együtt kitámasztja a frissen megnyitott repedéshálózatot.

Az alkalmazott vízbázisú folyadékok adalékanyagai jórészt megegyeznek az élelmiszer, az építő, és a kozmetikai iparban használatosokkal és regisztrációik a vegyi anyagok regisztrálásáról, értékeléséről, engedélyezéséről és korlátozásáról szóló rendelet (*Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals*, REACH) előírásai szerint is végrehajtásra kerültek. A repesztési műveleteket követően a besajtolt folyadék(ok) zárt rendszerben visszatermelésre és újrafelhasználásra, vagy tisztításra és lerakásra kerülnek.

A hazai gyakorlat követi a nemzetközi trendeket, így a hagyományos tárolóknál már kezdeti fázisban jellemző a másodlagos és harmadlagos technológiák alkalmazása az új kitermelési helyeken, a régebbi szénhidrogénmezők esetében gazdasági megtérülés elemzésének függvénye a beavatkozás a kút kitermelésébe.

2.1.3 Kútgeofizikai vizsgálatok

A kutatófúrás mélyítése során a fúrással egyidejűen vagy a fúrási folyamatot megszakítva nyitott lyukban, béléscsővezetett lyukban, illetve már a termelésre kiképzett fúrólyukban is lehetséges és szükséges kútgeofizikai (mélyfúrás-geofizikai) vizsgálatok elvégzése.

A fúrás közbeni geofizikai információszerzés (LWD logging while drilling, MWD measurement while drilling), a műszerkabin alkalmazása, amely a fúradék menet közbeni vizsgálatára szolgál, a fúrással egyidejű információszerzés eszközei. Az MWD rendszerek fúrás közben végeznek méréseket a fúrólyukban, és a paramétereket a felszínre továbbítják. Információt ad például a természetes gammasugárzásról, a lyuktalpi nyomásról, hőmérsékletről, nyomatékról és a vibrációról is. A fejlettebb MWD eszközök mérik a formációnyomást és lehetséges a magminta-vételezés is oldalfal mintavétellel. Az eszközöket a lyuktalpi szerszámban helyezik el. Az MWD és LWD adatok felhasználásának elsődleges célja a fúrás ferdeségének ellenőrzése és a rezervoárszintek azonosítása. Az MWD és LWD adatok lehetővé teszik a vezérszintek azonosítását, a környező át nem fúrt rétegek közelségének észlelését, a képződmények valós idejű értékelését (kőzetan és porozitás), a potenciális gáz- és szénhidrogén-tartalmú zónák észlelését, vagy a túlnyomásos agyagpalák megfúrását, egy vető keresztezését. Ezeknek a módszereknek a segítségével az a priori információkat lehet pontosítani, meg tudjuk tervezni a későbbi bővebb mérési együttest magában foglaló mélyfúrás-geofizikai vizsgálatokat.

A földtani kutató fúrásokban 1927 óta végeznek geofizikai vizsgálatokat. Kezdetben csak fajlagos elektromos ellenállás és természetes potenciál (SP) mérések történtek, majd a választék bővült más fizikai elveken alapuló módszerekkel is.

A többféle módszer közös eleme, hogy speciális kábelben a fúrással egyenletes sebességgel mozgatott műszer a vizsgált kőzetrétegekről közvetlen információt szolgáltat. A mérés eredménye a szelvény (log), a mélység függvényében mért, fizikai jellemző tulajdonságok regisztrátuma.

A kőzetfizikai tulajdonságok meghatározására számos, különböző fizikai elven működő szonda áll rendelkezésre. Az egyes szondaféleségek által digitálisan rögzített jelek együttes értelmezése információt ad a fúrás által harántolt rétegek kőzettani összetételéről, porozitásáról, permeabilitásáról, szénhidrogén-tartalmáról, a fúróiszap által elárasztott zóna kiterjedéséről, a kőzetsűrűségről. Lehetőség van a lyukfal képszerű megjelenítésére, így vizsgálható a vékony rétegzettség és a rétegek dőlése, repedezettsége, kavernásodása. A fúrólyukban mért akusztikus és szeizmikus mérés alapján lehetséges a felszíni szeizmikus mérésekkel való korreláció. A szénhidrogénnel telített szakasz tesztelhető, a lyukfalból, illetve a fluidumból minta vehető.

A mérések fizikai háttere alapján a szelvények alapvetően két csoportba sorolhatók. Egyik a természetes fizikai jelenségek, tulajdonságok regisztrálása, míg a másik nagy csoport a mérés során gerjesztett fizikai jellemzők észlelése.

- Természetes fizikai jelenségekhez kapcsolódó paraméterek:
 - Természetes gamma aktivitás (integrális: GR, spektrális: K, U, TH),
 - Természetes potenciál
 - Hőmérséklet,
 - Fúrólyuk átmérő,
 - Fúrólyuk ferdeség és azimut (rétegsor és dőlése).
- Gerjesztett fizikai jelenségekhez kapcsolódó paraméterek:
 - Elektromos ellenállás vagy vezetőképesség szelvényezés,
 - Indukciós,
 - Sűrűségmérések,
 - Lito- (vagy Z-) sűrűség,
 - Neutronporozitás

- Akusztikus szelvényezés,
- Longitudinális hullám terjedési idő,
- Transzverzális hullám terjedési idő,
- Stoneley-hullám terjedési idő,
- Teljes akusztikus hullámkép,
- Szeizmokarotázs (VSP),
- Akusztikus, elektromos vagy gamma lyukfalkép,
- NMR.

A mérések kiértékelése során egyrészt megvizsgálják a mért fizikai paraméterek mélység szerinti változását. Az így megfigyelt görbealakok (kvalitatív kiértékelés) pl. az üledékképződési fázisok sorrendjére, időtartamára, sebességére, lepusztulásra, illetve tektonikai mozgásokra utalnak. A kiértékelés másik célja az egyes rétegek, zónák jellemző, közvetlenül nem megmérhető fizikai paramétereinek meghatározása (kvantitatív kiértékelés). Ilyenek a porozitás, áteresztőképesség, agyagtartalom, pórustartalom, anyagi összetétel, amelyek számításához elméleti megfontolásokat és terepi–laboratóriumi mérések statisztikus feldolgozása nyomán született empirikus összefüggéseket használnak.

Béléscsővezés után vizsgálandó a béléscsővezett lyuk cementpalástjának minősége és vastagsága, a beépített csövek geometriája, esetleges károsodása. A termelő- és a visszasajtoló kutakban szintén vizsgálható a kútkiképzés műszaki állapota és a kitermelés során bekövetkező közetfizikai, illetve szénhidrogén-mennyiségi változások.

A hagyományos módon történő rétegkivizsgálás csővezett és cementezett fúrólyukakban történik a fúrás befejezése után. A rétegvizsgálat rendszerét és módozatait a lyukszerkezet szabja meg. A vizsgálat elvégezhető a felállított fúróberendezés használatával is, de leggyakrabban egy kisebb, ún. lyukbefejező berendezést alkalmaznak.

A fúrási munkálatok során számos környezeti veszélyforrás áll fenn, melyek a biztonságos gyakorlattal és szabályozásokkal minimalizálható, külön jogszabályi háttér és bevett ajánlások vonatkoznak egyes elemekre:

- Felszíni és felszínalatti vizek védelme
- Felhasznált folyadékok biztonságos tárolása és kezelése, illetve a tisztítótermeltetés során keletkezett szennyezett anyagok biztonságos elhelyezése, megsemmisítése
- Mikroszeizmikus események minimalizálása (elsősorban csak rétegrepesztés során)
- Nagymértékű forgalom közúti veszélye és infrastruktúra degradálódás

2.2 *A lehetséges kapcsolódó tevékenységek – szállítás, tárolás, hulladékkezelés, energiaellátás, vízellátás – általános leírása*

A legközelebbi közúttól szilárd burkolatú üzemi utat építenek ki a beszerzett engedélyben előírt módon. Ezen zajlik a kútépítéshez, és a későbbi felszíni létesítmények üzemeltetéséhez szükséges anyagmozgatás. A vezetéképítések esetén a mezőgazdasági művelésű, ideiglenesen anyagmozgatáshoz igénybevett területet, a bányákra vonatkozó jogszabály szerint eredeti állapotában helyreállítják.

Mindenféle anyagtárolás zárt rendszerben történik, így minimális a veszélye a környezet-szennyezésnek. Az anyagmérleggel egyező mennyiségű és minőségű hulladékokat a vonatkozó előírások szerint elkülönítve tárolják, illetve engedéllyel rendelkező szállítóval az engedéllyel rendelkező lerakóba, megsemmisítőbe szállítják utólag is ellenőrizhető, bizonylatolt módon.

A létesítmények kivitelezése során az energiaellátás a helyszínre tartálykocsikkal szállított gázolaj felhasználásával történik. Közvetlenül gázolajüzemű meghajtás vagy diesel-elektromos rendszerű meghajtás kerül kialakításra. A vízellátást a helyszínre tartálykocsikkal szállított vízzel oldják meg. Az üzemszerű termelés kezdetétől, a termelési technológiától és a termelés

volumenétől függően energia-, illetve vízvezeték-rendszer kiépítésére kerülhet sor, illetve a terület adottságaitól függően vízkivételi kutat hozhatnak létre.

3 Közreműködő szervezetek nyilatkozatai

A Bányafelügyelet a bányászatról szóló 1993. évi XLVIII. törvény (a továbbiakban: Bt.) 9. § (2a) bekezdése, valamint az ásványi nyersanyag természetes előfordulási területén elvégzendő komplex érzékenységi és terhelhetőségi vizsgálatról szóló 4/2023. (II. 8.) SZTFH rendelet (a továbbiakban: Rendelet) 2. § alapján megkereste az adatszolgáltatási és véleményezési körben közreműködő szervezeteket a Bt. 9. § (2b) bekezdése szerinti nyilatkozatuk megadása céljából, azaz hogy a zárt területen fennáll-e a bányászati tevékenység végzését kizáró vagy korlátozó ok.

A Bt. és a Rendelet vonatkozó előírásai alapján:

- A kizáró vagy korlátozó ok fennállását a közreműködő szervezetnek indokolnia kell.
- A közreműködő szervezet nyilatkozatában EOV koordinátákkal és szükség szerint helyrajzi számokkal határozza meg azokat a terület- és térrészeket, ahol a bányászati tevékenység végzése kizárt vagy korlátozottan folytatható.
- A közreműködő szervezet a nyilatkozatában foglaltakhoz a koncessziós tevékenység teljesítéséhez szükséges hatósági eljárások tekintetében kötve van, kivéve, ha a nyilatkozat megadásakor fennálló állapotokhoz képest olyan változások történtek, amelyek alapján a nyilatkozatban foglaltak nem tarthatók fenn. A megváltozott körülményeket a közreműködő szervezetnek kell igazolni.
- Ha a megkeresett közreműködő szervezet a nyilatkozatát a (4) bekezdésben megállapított határidőn belül nem küldi meg, azt úgy kell tekinteni, hogy a közreműködő szervezet kizáró vagy korlátozó körülményt nem állapított meg.

A közreműködő szervezetek megkeresésének eredményét a következő alfejezetekben ismertetjük.

3.1 A közreműködő szervezetek közül korlátozó vagy kizáró tényezőt állapítottak meg:

3.1.1 Környezetvédelmi és természetvédelmi hatáskörben

3.1.1.1 Somogy Vármegyei Kormányhivatal

A közreműködő szervezet a SO/KTHF/06353-4/2023. iktatószámú nyilatkozatában a Bt. és a Rendelet szerint meghatározott feladatkörében a következő nyilatkozatot adta.

„A Kormányhivatal a „Balaton szénhidrogén koncesszióra javasolt terület komplex érzékenységi és terhelhetőségi vizsgálati jelentés” dokumentációt környezetvédelmi, táj- és természetvédelmi szempontból áttanulmányozta, és Somogy megye területét érintően az alábbiakat állapította meg.

...

A tervezési terület az alábbi országos jelentőségű védett természeti területeket érinti:

- **Balaton-felvidéki Nemzeti Park (fokozottan védett természeti területek is érintettek)**
- **Nagyberek Fehér-víz**

A Balaton-felvidéki Nemzeti Park létesítéséről szóló 31/1997. (IX. 23.) KTM rendelet 2. § (1) bekezdése alapján a terület védetté nyilvánításának célja a táj jellegének megőrzése, természeti értékeinek a felszíni és felszín alatti vizek és vízkészleteknek, a Balaton és vízgyűjtőjének, az érintett területek erdeinek, termőtalajának és más megújuló természeti erőforrásainak védelme, és a természetszerű gazdálkodási módok elterjesztése révén a Balaton vízminőségének javítása.

A Nagybereki Fehér-víz természetvédelmi terület védettségének fenntartásáról szóló 111/2007. (XII. 27.) KvVM rendelet 3. §-a alapján a terület védetté nyilvánításának indoka és célja a táj jellegének megőrzése, a jelentős természeti értéket képező lápok, láprétek, nádasok, láperdők, továbbá az azokban található természetes növénytársulások, valamint a hozzájuk kapcsolódó állatvilág megóvása.

A természet védelméről szóló 1996. évi LIII. törvény (a továbbiakban: Tvt.) 23. § (2) bekezdése értelmében e törvény erejénél fogva (ex lege) védelem alatt áll valamennyi forrás, láp, barlang, víznyelő, szikes tó, kunhalom, földvár. Az e bekezdés alapján védett természeti területek országos jelentőségűnek [24. § (1) bekezdés] minősülnek.

Az ismert lápterületekkel érintett ingatlanokat a Vidékfejlesztési Miniszternek a Vidékfejlesztési Értesítő LXII évfolyam 1. számában megjelent, az ex lege lápi és szikes tavi védettséggel érintett területekről szóló közleménye tette közzé.

Az újólag „felfedezett”, de még területében természetvédelmi hatósági eljárásban le nem határolt lápterületekről – valamint egyéb ex lege védettségű területekről, különös tekintettel a forrásokra – a területileg illetékes Balaton-felvidéki Nemzeti Park Igazgatóságtól, illetve Duna-Dráva Nemzeti Park Igazgatóságtól lehet felvilágosítást kapni.

A tervezési terület az alábbi Natura 2000 területeket érinti:

- Kis-Balaton (HUBF30003) kiemelt jelentőségű természetmegőrzési és különleges madárvédelmi terület
- Balatoni berkek (HUDD10012) különleges madárvédelmi terület
- Balatonkeresztúr rétek (HUDD20059) különleges természetmegőrzési terület
- Holládi-erdő (HUDD20061) különleges természetmegőrzési terület
- Belső-Somogy (HUDD10008) különleges madárvédelmi terület
- Boronka-melléke (HUDD20044) kiemelt jelentőségű természetmegőrzési terület
- Fehérvíz (HUDD20031) kiemelt jelentőségű természetmegőrzési terület
- Pogány-völgyi rétek (HUDD20035) kiemelt jelentőségű természetmegőrzési terület
- Ordacsehi berek (HUDD20036) kiemelt jelentőségű természetmegőrzési terület.

A tervezési terület érinti a nemzetközi jelentőségű vadvizekről, különösen, mint a vízimadarak tartózkodási helyéről szóló Ramsari egyezmény hatálya alá tartozó alábbi területeket:

- Kis-Balaton
- Dél-balatoni halastavak és berkek.

A tervezett koncessziós tevékenységgel érintett tervezési területen a Natura 2000 és a védett természeti területeken kívül található még védett természeti értékek.

...

*A tervezési terület érinti Magyarország és egyes kiemelt térségeinek területrendezési tervéről szóló 2018. évi CXXXIX. törvényben (a továbbiakban: MTrT.) meghatározott **ökológiai hálózatot (magterület, puffterület, ökológiai folyosó) és a tájképvédelmi terület övezetét, valamint a tájképvédelmi szempontból kiemelten kezelendő terület övezetét.***

...

A Kormányhivatal a fentieket figyelembe véve a tervezett kutatási, valamint kőolaj- és földgázbányászati tevékenységre vonatkozóan a Kétvr. 2. § (3) bekezdése, valamint (6)–(7) bekezdése alapján az alábbi nyilatkozatot teszi:

A tervezési területet érintő országos jelentőségű védett természeti területeken [a Kis-Balaton területe, a Nagy Bereki Fehér-víz (Fehérvízi-láp), és egyéb Ex lege védett lápok területe] szénhidrogén lelőhely feltárására vonatkozó kutatások, nem végezhetőek.

Indokolás:

Ezek a mély fekvésű jellemzően nehezen járható területek a Balaton egykori berekterületeinek lefűződött maradványai, alapvetően, időszakosan vagy állandóan víz borította, nádasok, mocsarak, lápi élőhelykomplexek. Bár gazdaságilag gyakran nehezen hasznosítható területek az itt található gazdag, nemzeti örökségünknek tekinthető – és európai szinten is jelentős – élővilág megőrzése, csak a háborítatlanság és az ehhez alkalmazkodó hagyományos tájhasználat mellett biztosított. A kutatás a területeket időszakosan közvetlenül károsítaná, a kitermelés pedig nem összeegyeztethető ezen területek megőrzésével.

A védett természeti területeknek részét nem képező Natura 2000 területek esetében a tevékenység végzése csak akkor lehetséges, ha Natura 2000 hatásbecslésben megállapításra kerül, hogy a tervezett kutatások és a nyomában végzett kitermelések az érintett Natura 2000 területre nincsenek jelentős kedvezőtlen hatással és nem ellentétesek a terület kijelölésének céljaival.

A Kormányhivatal - tekintettel a későbbi kitermelések érdekében létrehozandó műszaki infrastruktúrára - a Balatoni kiemelt üdülőkörzet területét érintően felhívja a figyelmet különösen az alábbi jogszabályi követelményekre, melyek korlátozhatják, vagy megtilthatják a kitermelést.

Ökológiai hálózat magterületének övezetén:

Az MTrT. 78. § (b) pontja szerint új építmény csak természetvédelmi kezelés és bemutatás céljából, valamint legfeljebb 30 m² bruttó alapterületű szakrális építményként helyezhető el.

Az MTrT. 78. § c) pontja alapján építmény legmagasabb pontja kizárólag kilátó rendeltetésű építmény esetén haladhatja meg a 10 métert.

Ökológiai hálózat ökológiai folyosójának övezetén:

Az MTrT. 79. § b) pontja alapján szántó művelési ágú területen – a Balatoni főépítész hozzájárulását követően – kizárólag út, közmű, vízgazdálkodási és vízkárelhárítási építmény helyezhető el.

Az MTrT. 79. § e) pontja alapján új építmény elhelyezése, műszaki infrastruktúra telepítése csak tájba illesztve, az illetékes természetvédelmi hatóság, valamint a Balatoni főépítész hozzájárulása alapján történhet.

Az MTrT. 79. § f) pontja alapján építmény legmagasabb pontja kizárólag kilátó rendeltetésű építmény és víztorony esetén haladhatja meg a 10 métert.

Ökológiai hálózat pufferterületének övezetén:

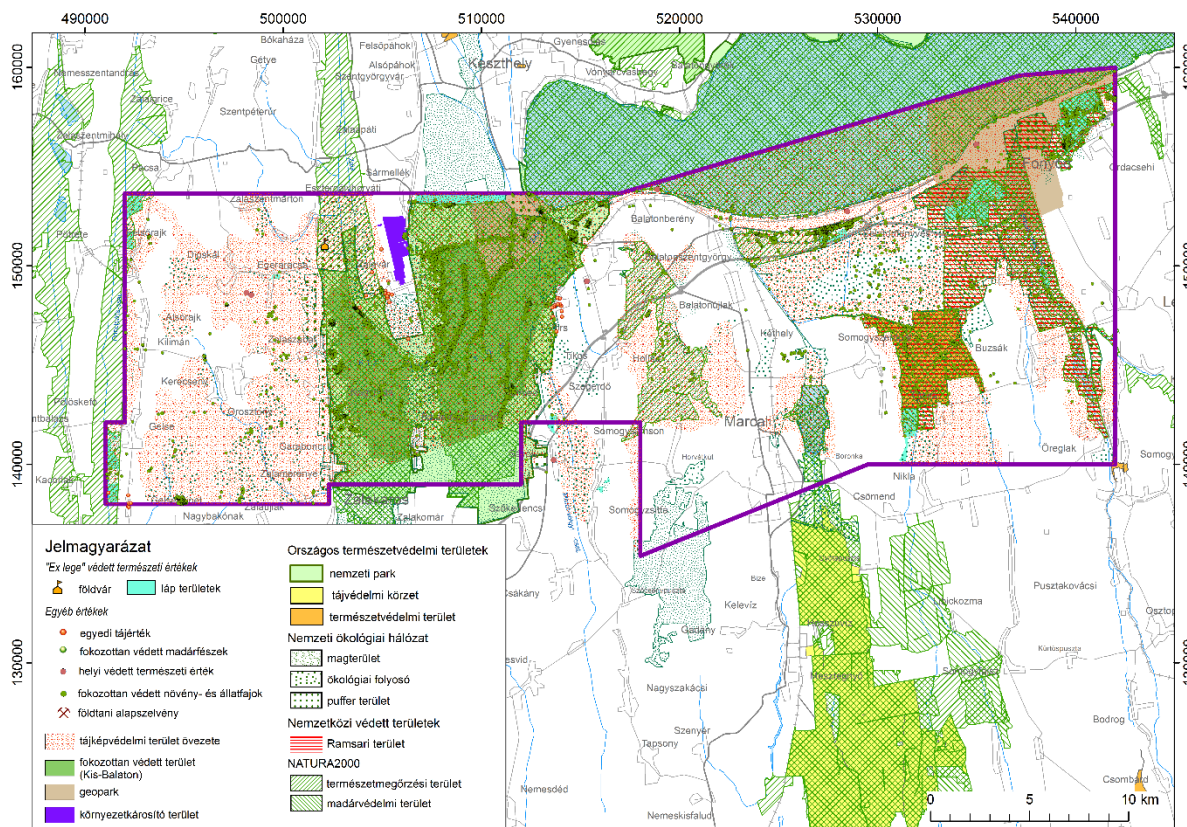
Az MTrT. 80. § a) pontja alapján országos jelentőségű védett természeti terület szántó művelési ágú területén építmény – út- és közműhálózat építménye kivételével – nem helyezhető el. Tájképvédelmi szempontból kiemelten kezelendő terület övezetén:

Az MTrT. 81. § (2) bekezdés a) pontja értelmében a tájképvédelmi szempontból kiemelten kezelendő terület övezetén új beépítésre szánt terület nem jelölhető ki.

Az MTrT. 81. § (2) bekezdés b) pontja értelmében a művelési ág megváltoztatása, termőföld más célú hasznosítása csak a hagyományos tájhasználatnak megfelelő termelési- és tájszerkezet, illetve a sajátos tájkarakter erősítése, valamint közmű és közút építése érdekében engedélyezhető.

Azon területek- és térrészek térképi lehatárolása, ahol a bányászati tevékenység végzése kizárt vagy korlátozottan folytatható – részben az illetékes Nemzeti Park(ok)nál, – részben az E-TÉR - Elektronikus Térségi Tervezést Támogató Rendszer EOY vetületű WMS szolgáltatási felületén (<https://www.oeny.hu/oeny/4tr/#/wms-terkepek>) érhetők el hiteles formában.

...



31. ábra környezetvédelmi és természetvédelmi hatáskörben korlátozással érintett térszrsek a vizsgálati területen

3.1.2 Kulturális örökségvédelmi hatáskörben

3.1.2.1 Somogy Vármegyei Kormányhivatal

A közreműködő szervezet a SO/ETDR/3979-3/2023. iktatószámú nyilatkozatában a Bt. és a Rendelet szerint meghatározott feladatkörében a következő nyilatkozatot adta.

„Mivel a beruházás helyszíne még bizonytalan (kutatófúrások, kutak, egyéb létesítmények pontos helye) a tervezett földmunkák előtt egyeztetni kell a Hatósággal. A „Balaton szénhidrogén koncesszióra javasolt terület komplex érzékenységi és terhelhetőségi vizsgálati jelentés dokumentáció tartalmából megállapítottuk, hogy a Balaton kutatási terület 27 település közigazgatási területét foglalja magába ill. érinti.

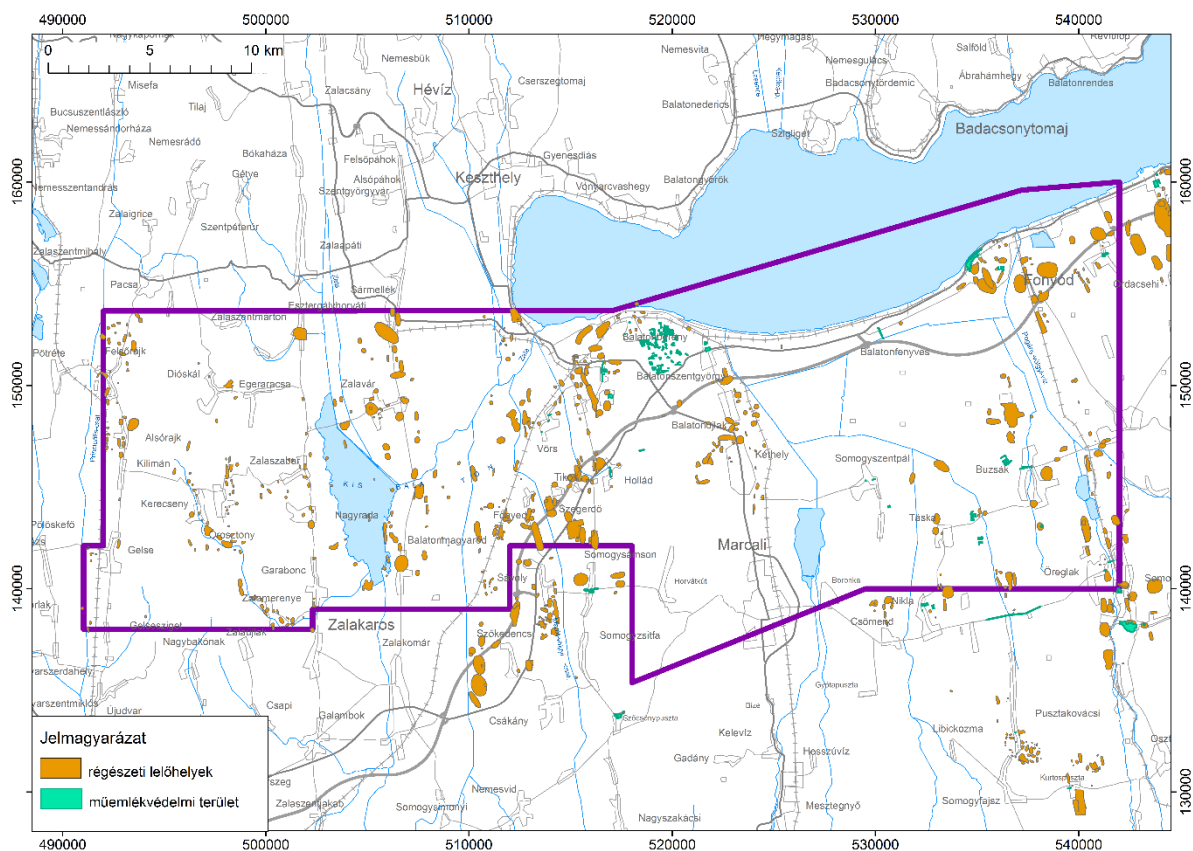
Mellékelten, adatszolgáltatásként küldjük az ezeken a településeken található védett ingatlanok felsorolását helyrajzi számokkal.

Az érintett településeken található **7 egyedileg védett régészeti lelőhely**:

- Balatonboglár-Várhegy (Leőhely-azonosító: 19828 Hrsz.: Balatonboglár 634/1, 635, 675, 676, 677)
- Fonyód-Várhegy (Leőhely-azonosító: 39778 Hrsz.: Fonyód 7071, 7072, 7077-85, 7672, 7681/2)
- Fonyód-Homokbánya (Leőhely-azonosító: 39807 Hrsz.: Fonyód 7014, 7015/4)
- Fonyód Várhegy (Leőhely-azonosító: 54136 Hrsz.: Fonyód)
- Somogyvár –Kupavár (Leőhely-azonosító: 20406, hrsz.: 0147/3, 0149/1, 0149/2, 0150, 0151, 2026/2 -3, 2027/1-2, 2029, 2029/4, 2029/6),
- Somogyvár-Bréza-erdő (Leőhely-azonosító: 44355 Hrsz.: Somogyvár 0203)
- Somogyzsitfa-Szőcsény-pusztá (Leőhely-azonosító: 51210 Hrsz.: Somogyzsitfa 071, 072)

A kiemelten védett régészeti lelőhelyeket a tervezett beruházással el kell kerülni. „

A közreműködő szerv nyilatkozatában foglalt azon térrészeket, ahol a bányászati tevékenység korlátozottan folytatható térinformatikai adatszolgáltatás keretében adta meg. A korlátozással érintett térrészeket a 32. ábra szerinti térkép, a digitális térképállományt a jelentés 6. sz. függeléke tartalmazza.



32. ábra Kulturális örökségvédelmi hatáskörben korlátozással érintett térrészek a vizsgálati területen

3.1.3 Népegészségügyi hatáskörben

3.1.3.1 Somogy Vármegyei Kormányhivatal

A közreműködő szervezet a SO/NEF1/0337-2/2023. iktatószámú nyilatkozatában a Bt. és a Rendelet szerint meghatározott feladatkörében a következő nyilatkozatot adta

„A Balaton tó jelentős ivóvízbázis, így a bányászatról szóló 1993. évi XLVIII. törvény 9.§ előírása alapján nem jelölhető ki. Ezen felül a természetes fürdővizek minőségi követelményeiről, valamint a természetes fürdőhelyek kijelöléséről és üzemeltetéséről szóló 78/2008.(IV. 3.) Korm. rendelet alapján kijelölt természetes fürdőhelyek üzemelnek, melyek védőterületén (vízfelületen minden irányban 100-100 méter; a vízparton - az igénybe vett területen kívül – legalább 10 m szélességű) szennyező tevékenységet nem lehet folytatni. Amennyiben a Balaton víztest is érintett, úgy koncessziós területként történő kijelölését nem támogatom, mert fentiek alapján fennáll a kizáró ok. Az egyéb területek kapcsán népegészségügyi szempontú kizáró vagy korlátozó ok nem merült fel.”

3.1.3.2 Veszprém Vármegyei Kormányhivatal

A közreműködő szervezet a VE/NEF/01883-2/2023. iktatószámú nyilatkozatában a Bt. és a Rendelet szerint meghatározott feladatkörében a következő nyilatkozatot adta:

„A Népegészségügyi Főosztály „Balaton szénhidrogén koncesszióra javasolt terület komplex érzékenységi és terhelhetőségi vizsgálati jelentés” ügyben megküldött dokumentációt a bányászatról szóló 1993. évi XLVIII. törvény (a továbbiakban Bt.) 9.§ (2b) bekezdése alapján áttekintette, melynek alapján az alábbi nyilatkozatot adja:

A dokumentáció alapján Veszprém vármegye vonatkozásában egy település - Badacsonytomaj - érintett. **Közegészségügyi szempontból a bányászati tevékenység végzését kizáró ok nem merült fel.**

A Népegészségügyi Főosztály felhívja a figyelmet arra, hogy az ásványi nyersanyag természetes előfordulási területén elvégzendő komplex érzékenységi és terhelhetőségi vizsgálatról szóló 4/2023. (II.8.) SZTFH rendelet 2. §-a alapján Badacsonytomaj vonzáskörzetében a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ nyilvántartása alapján 1 db ásványvízzé nyilvánított kút található.

Település	Kút forrás jelölés	Kút kataszteri szám OKK	Víz kereskedelmi elnevezés	víz kémiai jellege	törzskönyvi nyilvántartás
Kisapáti	Szent György-hegyi	K-2	Szent György-hegyi	Ca, MgHCO ₃	VII/590

A Bt 9.§ (3) bekezdése alapján az Ivóvíz-, ásvány-, gyógy- és hévízcélú hasznosításra már igénybevett vízadók, víztestek zárt területként nem jelölhetők ki. A felszín alatti víz állapota szempontjából érzékeny területeken levő települések besorolásáról szóló 27/2004. (XII. 25.) KvVM rendelet besorolása szerint Badacsonytomaj település területe a felszín alatti víz szempontjából fokozottan érzékeny területnek minősül. A felszín alatti vizek védelméről szóló 219/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet 9. §. (4) bekezdés (c) kimondja, hogy a felszín alatti víz állapota szempontjából fokozottan érzékeny területeken a 41. § (8) bekezdésének c) pontjában foglaltak kivételével tilos olyan bányászati tevékenység végzése, amelynek következtében a külszín megbontásával kialakított bányatalp a maximális karsztvízszintet 10 m-en belül megközelíti.”

3.1.3.3 Zala Vármegyei Kormányhivatal

A közreműködő szervezet a ZA/NEF/1252-2/2023. iktatószámú nyilatkozatában a Bt. és a Rendelet szerint meghatározott feladatkörében a következő nyilatkozatot adta.

„A Zala Vármegyei Kormányhivatal Népegészségügyi Főosztálya (a továbbiakban: Főosztály az alábbi **nyilatkozatot**, tájékoztatást adja: A Főosztály a „Balaton szénhidrogén koncesszióra javasolt terület komplex érzékenységi és terhelhetőségi vizsgálati jelentés” elnevezésű dokumentációban foglaltakat áttanulmányozta.

A dokumentáció tartalma és a rendelkezésre álló adatok alapján az alábbiakat állapította meg: A bányászatról szóló 1993. évi XLVIII. törvény (a továbbiakban: Bt.) 9. § (3) bekezdése alapján az Ivóvíz-ásvány-, gyógy- és hévízcélú hasznosításra már igénybe vett vízadók, víztestek zárt területként nem jelölhetők ki.

1./ A vizsgált terület és vonzáskörzetében a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ nyilvántartása alapján 8 db, az alábbiakban felsorolt ásványvízzé nyilvánított kút található az alábbi településeken.

Település	Kút forrás jelölés	Kút kataszteri szám OKK	Víz kereskedelmi elnevezés	víz kémiai jellege	törzskönyvi nyilvántartás
Balatongyörök	Káli Aqua Minerál	B-140	KÁLI AQUA MINERÁL	(Ca,Mg)HCO ₃	VII/830
Gelse	Strand1.	K-5	természetes ásványvíz	NaHCO ₃	VII/282
Hévíz	K-33	K-33	nincs	(Ca,Mg)HCO ₃	VII/854
Hévíz	Szent András IV.	B-32	Szent András	(Ca,Mg)HCO ₃	VII/856
Hévíz	Fontanalis III.	B-140	FONTANALIS	(Ca,Mg)HCO ₃	VII/855
Hévíz	H-III.	K-11	nincs	(Ca,Mg)HCO ₃	VII/934
Hévíz	Aquamarin	B-4/a	MARINWATER	(Ca,Mg)HCO ₃	VII/929
Pölöske	Pölöskei Aquafitt	K-14	Pölöskei Aquafitt	(Na,Ca,Mg)HCO ₃	VII/652

2./ A vizsgált terület és vonzáskörzetében a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ nyilvántartása alapján 12 db, az alábbiakban felsorolt gyógyvízzé minősített kút található az alábbi településeken.

Település	Kút forrás jelölés	Kút kataszteri szám OKK	Víz kereskedelmi elnevezés	felhasználási mód: I – ivás F - fürdés	törzskönyvi nyilvántartás
Alsópáhok	Mihály	B-7	Mihály	F	VII/8416
Hévíz	B-32	B-32	Szent András	F	VII/862
Hévíz	B-14	B-14	„Fontanális”	F	VII/861
Hévíz	Gyógytó	Gyógytó	nincs	F	VII/537
Hévíz	B-18	B-18	nincs	F	VII/938
Hévíz	K-11	K-11	nincs	F	VII/935
Hévíz	B-15	B-15	nincs	F	VII/956
Hévíz	B-4/A	B-4/A	nincs	F	VII/930
Hévíz	K-33	K-33	nincs	F	VII/617
Kehidakustány	K-8	K-8	nincs	F	VII/826
Zalakaros	D-6	K-5	nincs	F	VII/599
Zalakaros	D-7	K-8	nincs	F	VII/600

3./ A vizsgált terület és vonzáskörzetében a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ nyilvántartása alapján 4 db, az alábbiakban felsorolt gyógyfürdő üzemel az alábbi településeken, melyek gyógyhelyként a nyilvántartásban szerepelnek.

Település	Megnevezés	Nyilvántartási szám
Hévíz	Hunguest Hotel Helios Gyógyszálló és Gyógyfürdő	I/67
Hévíz	Állami Gyógyfürdőkórház Hévíz	I/5
Zalakaros	Gránit Gyógyfürdő	I/25
Kehidakustány	Kehida-Termál Gyógy és Élmenyfürdő	I/101

4./ A vizsgált terület és vonzáskörzetében a Főosztály nyilvántartása alapján 19 db közüzemi vízmű üzemel - Pacsa, Keszthely, Zalakaros, Hahót, Kerecseny, Galambok, Bucsuszentlászló, Zalaszentmihály, Zalaújlak, Nagybakónak, Nagyrada, Gelse, Dióskál, Zalaszentbalázs, Vállus, Várvölgy, Söjtör, Pusztaszentlászló, Nagyrécse településeken.

5./ A felszín alatti víz állapota szempontjából érzékeny területeken levő települések besorolásáról szóló 27/2004. (XII. 25.) KvVM rendelet besorolása szerint Keszthely, Hévíz, Balatongyörök, Dióskál, Bucsuszentlászló, Nagyrada, Vállus település területe a felszín alatti víz szempontjából fokozottan érzékeny, Kehidakustány, Balatonmagyaród, Alsópáhok, Pacsa, Hahót, Zalakaros, Kerecseny, Galambok, Zalaszentmihály, Zalaújlak, Nagybakónak, Gelse, Zalaszentbalázs, Nagyrécse, Pusztaszentlászló, Söjtör, Várvölgy település területe a felszín alatti víz szempontjából érzékeny területnek minősül. A felszín alatti vizek védelméről szóló 219/2004. (VII. 21.) Kormányrendelet 9. §. (4) bekezdés c) pontja kimondja, hogy a felszín alatti víz állapota szempontjából fokozottan érzékeny területeken a 41. § (8) bekezdésének c) pontjában foglaltak kivételével tilos olyan bányászati tevékenység végzése, amelynek következtében a külszín megbontásával kialakított bányatalp a maximális karsztvízszintet 10 m-en belül megközelíti. „

3.1.3.4 Budapest Főváros Kormányhivatala

A közreműködő szervezet a BP/FNEF/05511-7/2023. iktatószámú nyilatkozatában a Bt. és a Rendelet szerint meghatározott feladatkörében a következő nyilatkozatot adta:

A természetes gyógytényezőkről szóló 74/1999. (XII. 25.) EüM rendelet (a továbbiakban: EüM rendelet) alapján:

„8. § (1) Gyógyhelyen és annak környékén a betegek gyógykezelését hátráltató, tiltott tevékenység mindaz, ami az éghajlati viszonyokat és a tájjelleget tartósan hátrányosan befolyásolja, vagy a betegek nyugalmát zavarja, gyulladását hátráltatja. Ilyenek különösen a víz-, por-, füst- és gázszennyezéssel, a levegő kémiai vagy biológiai szennyezésével, bűz keletkezésével, zajjal, valamint a növényállomány és a domborzat megváltoztatásával járó tevékenységek.”

A koncessziós területen belül az alábbi gyógy- és ásványvizes kutak találhatók:

Marcali K-24 OKK (gyógyvíz külső (fürdési célú) felhasználásra) kút helye: EOVS=140.075,94 EOVS=524.046,42 hrsz.: Marcali, 2622/4

Marcali K-19 OKK (gyógyvíz külső (fürdési célú) felhasználásra) kút helye: EOVS=140.070,18 EOVS=524.048,57 hrsz.: Marcali, 2622/4

Buzsák K-12 OKK (gyógyvíz külső (fürdési célú) felhasználásra) kút helye: EOVS=149.867,95 EOVS=536.175,77 hrsz.: Buzsák, 982/6

Buzsák B-16 OKK (gyógyvíz külső (fürdési célú) felhasználásra) kút helye: EOVS=150.152,78 EOVS=536.194,51 hrsz.: Buzsák, 983/82 □ **Fonyód B-35 OKK (ásványvíz belső (palackozási célú) felhasználásra)** kút helye: EOVS=155.726,46 EOVS=536.508,90 hrsz.: Fonyód, 7978/2

A koncessziós területen található gyógy- és ásványvizes kutak védőidomainak leírását jelen levél 2. számú melléklete tartalmazza.

A fenti kutak védett vízáadó rétegeket csapolnak meg. A BFKH számára rendelkezésre álló mélységbeli védőidomok leírását és azok felszíni vetületét (helyrajzi számok, EOVS koordináták) jelen levél mellékletei tartalmazzák.

Az 1993. évi XLVIII. törvény (a továbbiakban: Bt.) 9. § (3) bekezdése szerint „Ivóvíz-, ásvány-, gyógy- és hévízcélú hasznosításra már igénybevett vízadók, víztestek zárt területként nem jelölhetők ki.”

A vízbázisok, a távlati vízbázisok, valamint az ivóvízellátást szolgáló vízellátási létesítmények védelméről szóló **123/1997. (VII. 18.) Korm. rendelet** (a továbbiakban: Korm. rendelet) szerint:

„10. § Az egyes védőidomokban, védőterületeken olyan tevékenység végezhető, amely a kitermelés előtt álló vagy a már kitermelt víz minőségét, mennyiségét, valamint a vízkitermelési folyamatot nem veszélyezteti.

§ (1) A belső védőidomban és védőövezet területén csak a vízkivétel létesítményei és olyan más létesítmények helyezhetők el, melyek a vízkivételhez csatlakozó vízellátó rendszer üzemi céljait szolgálják. A létesítményeket és berendezéseket úgy kell üzemeltetni, hogy szennyező anyag ne kerülhessen a vízbe, a terepfelületre vagy a felszín alá, a vizet gyűjtő, kitermelő, szállító berendezésekbe.

§ (1) A felszín alatti vízbázisok külső védőövezetén és védőidomában olyan tevékenység végzése, létesítmény elhelyezése, melynek jelenléte vagy üzemeltetése következtében csökkenhet a vízkészlet természetes védettsége, illetőleg a vízbe (20 napon belül le nem bomló) szennyező anyag, illetve élőlény kerülhet, tilos.

§ (1) A hidrogeológiai védőidomokban és a védőövezetek területén:

tilos olyan létesítményt elhelyezni, melynek jelenléte vagy üzeme a felszín alatti víz minőségének károsodását okozza;

tilos olyan tevékenységet végezni, amelynek következtében ba) csökken a vízkészlet természetes védettsége, vagy növekszik a környezet sérülékenysége, bb) 6 hónapon belül le nem bomló károsító anyag kerül a vízkészletbe,

bc) olyan lebomló anyag jut a vízkészletbe, amelynek mennyisége, jellege vagy bomlásterméke a felszín alatti víz minőségének károsodását okozza.”

A 123/1997. (VII.18) Korm. rendelet 5. számú melléklete szerint:

	Felszíni és felszín alatti vízbázisok		Felszín alatti vízbázisok hidrogeológiai	
	belső	külső	A	B
	védőövezetek		védőövezetek	
Bányászat	Tilos	Tilos	Új létesítménynél, tevékenységnél tilos, a meglévőnél a környezetvédelmi felülvizsgálat vagy a környezeti hatásvizsgálat, illetve az ezeknek megfelelő tartalmú egyedi kockázatértékelési vizsgálat eredményétől függően megengedhető	Új vagy meglévő létesítménynél, tevékenységnél a környezeti hatásvizsgálat, illetve a környezeti hatásvizsgálat, illetve az ezeknek megfelelő tartalmú egyedi kockázatértékelési vizsgálat eredményétől függően megengedhető

<i>Fúrás, új kút létesítése</i>	<i>Tilos</i>	<i>Új vagy meglévő létesítménynél, tevékenységnél a környezeti hatásvizsgálat, illetve a környezetvédelmi felülvizsgálat, illetve az ezeknek megfelelő tartalmú egyedi kockázatértékelési vizsgálat eredményétől függően megengedhető</i>	<i>Új vagy meglévő létesítménynél, tevékenységnél a környezeti hatásvizsgálat, illetve a környezetvédelmi felülvizsgálat, illetve az ezeknek megfelelő tartalmú egyedi kockázatértékelési vizsgálat eredményétől függően megengedhető</i>	<i>Új vagy meglévő létesítménynél, tevékenységnél a környezeti hatásvizsgálat, illetve a környezetvédelmi felülvizsgálat, illetve az ezeknek megfelelő tartalmú egyedi kockázatértékelési vizsgálat eredményétől függően megengedhető</i>
<i>A fedő- vagy vízvezető réteget érintő egyéb tevékenység</i>	<i>Tilos</i>	<i>Tilos</i>	<i>Új vagy meglévő létesítménynél, tevékenységnél a környezeti hatásvizsgálat, illetve a környezetvédelmi felülvizsgálat, illetve az ezeknek megfelelő tartalmú egyedi kockázatértékelési vizsgálat eredményétől függően megengedhető</i>	<i>Új vagy meglévő létesítménynél, tevékenységnél a környezeti hatásvizsgálat, illetve a környezetvédelmi felülvizsgálat, illetve az ezeknek megfelelő tartalmú egyedi kockázatértékelési vizsgálat eredményétől függően megengedhető</i>

Fenti jogszabályi hivatkozások alapján a BFKH a vizsgálati jelentésben előírni szükséges követelményként jelzi, hogy a koncessziós tevékenység gyakorlása során az EüM rendelet, a Korm. rendelet és a Bt. előírásait be kell tartani.

A közreműködő szerv nyilatkozatához csatolt mellékleteket a jelentés 6. sz. függeléke tartalmazza.

3.1.4 Vízügyi és vízvédelmi hatóság

3.1.4.1 Vas Vármegyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság

A közreműködő szervezet a 36800/3813-3/2023.ált. iktatószámú nyilatkozatában a Bt. és a Rendelet szerint meghatározott feladatkörében a következő nyilatkozatot adta:

„...A Zalakarosi Gyógyfürdő gyógyvízellátását biztosító ún. alaphegységi kutak víztermelésének biztonságát szolgáló védőidomot a vízvédelmi hatóság 36800/1953-8/2019.ált. sz. határozatával jelölte ki, ennek északi részét (~10 %) érinti a tervezett koncessziós terület.

A védőidom 1400-4200 m mélységközben helyezkedik el, a védőidom felszíni vetületével töréspont koordinátái EOVS rendszerben:

Tp.	EOVY	EOVX	Tp.	EOVY	EOVX	Tp.	EOVY	EOVX
1	509 960	133 480	13	498 420	136 890	25	504 680	140 170
2	509 000	133 590	14	498 430	137 520	26	505 460	140 220
3	508 480	133 710	15	498 670	137 620	27	505 810	138 700
4	508 230	133 330	16	498 510	138 150	28	506 410	138 670
5	506 370	132 890	17	498 610	139 300	29	506 320	140 630
6	505 940	132 540	18	499 660	139 850	30	506 590	140 800
7	502 540	132 620	19	499 790	139 570	31	507 510	140 815
8	501 890	132 320	20	501 030	139 520	32	507 440	140 280
9	500 940	132 370	21	500 980	139 850	33	508 200	140 270
10	499 890	133 180	22	502 290	139 960	34	508 600	140 510
11	498 870	134 510	23	503 340	139 620	35	509 900	139 150
12	498 730	135 980	24	504 220	139 640	36	509 860	137 000

A bányászatról szóló 1993. évi XLVIII. törvény 9.§ (3) bekezdése értelmében ivóvíz-, ásvány-, gyógy- és hévízcélú hasznosításra már igénybe vett vízadók, víztestek zárt területként nem jelölhetők ki. Nyilatkozatomat a bányászatról szóló 1993. évi XLVIII. törvény 9. § (2a) bekezdés j) pontja alapján adtam meg.”

3.1.5 Honvédelemért felelős miniszter

3.1.5.1 Honvédelmi Minisztérium Hatósági Főosztály

A közreműködő szervezet a 12275-3/2023/h. iktatószámú nyilatkozatában a Bt. és a Rendelet szerint meghatározott feladatkörében a következő nyilatkozatot adta.

„Megkeresésére értesítem, hogy a tárgyi ügydarabban foglaltakat megvizsgáltattam. Tájékoztatom, hogy tárgyi koncessziós területen belül a következő állami tulajdonú, a Honvédelmi Minisztérium vagyonkezelésében lévő vagy honvédelmi rendeltetésű ingatlanok találhatóak: Keszthely 0409/2, 0409/3. Felhívom Tisztelt Hatóság figyelmét, hogy a vizsgálati terület 5 km-es körzetében további állami tulajdonú, HM vagyonkezelésű, honvédelmi rendeltetésű ingatlanok találhatóak: Marcali 038/11, 042; Hévíz 1083, 1525, 1526; Badacsonytördemic 1304/1; Nagykanizsa 0537, 0569, 0594; Öreglak 015; Somogyvár 0286.

Tekintettel arra, hogy a fenti ingatlanok honvédelmi létesítmények területei, így a bányászatról szóló 1993. évi XLVIII. törvény 49.§ 16. pontja értelmében kivett helynek minősülnek, ezért e területeket a kutatási, illetve koncessziós tevékenység folytatásából kizárom.”

3.1.6 Települési önkormányzatok jegyzői

3.1.6.1 Pacsai Közös Önkormányzati Hivatal Jegyzője ÖRE/1921-2/2023. ügyiratszámú nyilatkozata:

„A Balaton szénhidrogén koncesszióra javasolt területen a bányászati tevékenységet korlátozó ok merült fel a Pacsa zártkerben található 2001-3290 hrsz-ú ingatlanok tekintetében.

A korlátozó okot az alábbiakkal indokolom:

Pacsa Város közigazgatási területén Pacsa Város Önkormányzata Képviselő-testületének a településképp védelméről szóló 6/2018. (TV. 27.) önkormányzati rendelete helyi védettséget állapított meg a város területén található, zártkeri fekvésű 2001-3290 hrsz-ú telkek (szőlőhegy) esetében. A helyi területi védelem alatt álló ingatlanokon bányászati tevékenység csak korlátozottan, a kialakult telekszerkezet, beépítési mód és zöldfelületi elemek megőrzése mellett végezhető.”

3.1.7 Közút kezelője

3.1.7.1 Magyar Koncessziós Infrastruktúra Fejlesztő Zrt.

A közreműködő szervezet a KJTKNY-00164/2023. iktatószámú nyilatkozatában a Bt. és a Rendelet szerint meghatározott feladatkörében a következő nyilatkozatot adta.

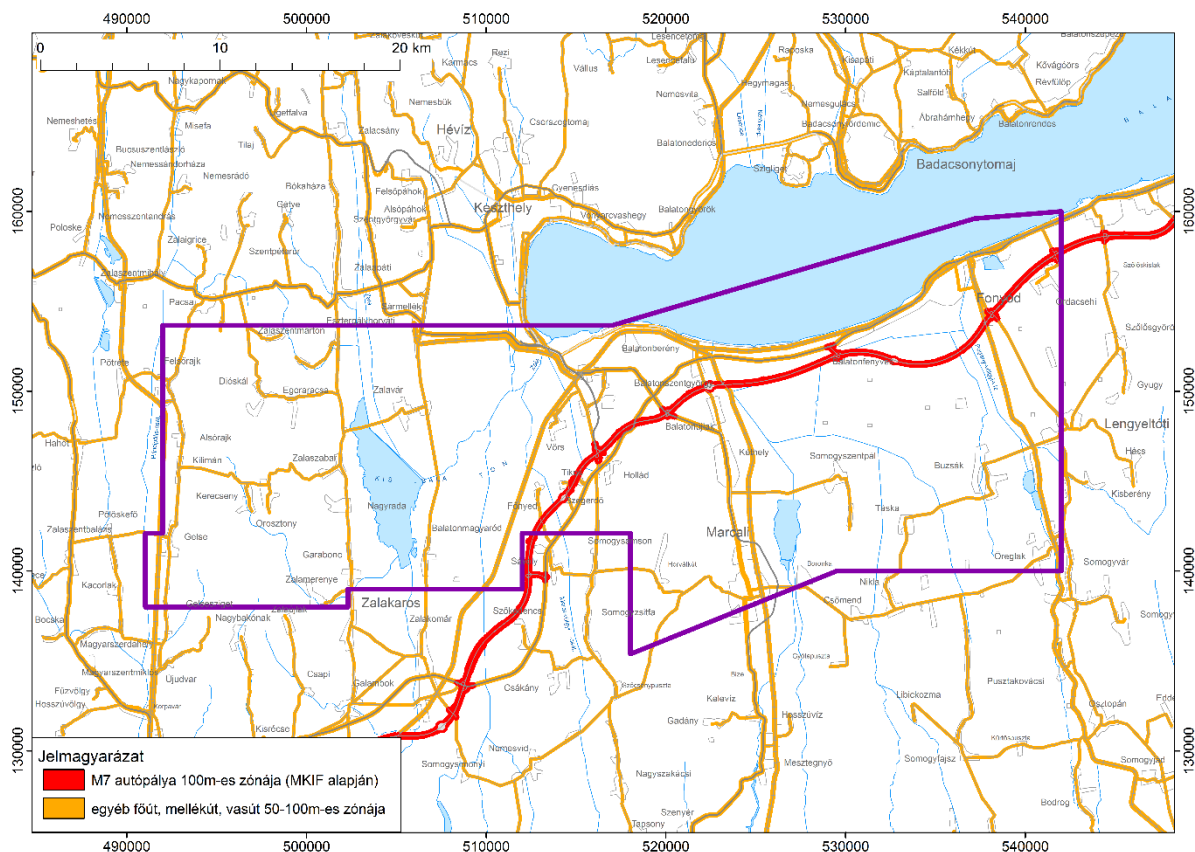
„Társaságunk az M7 Budapest-Letenye autópálya a közúti közlekedésről szóló 1988. évi I. törvény (a továbbiakban: Kkt.) 33.§ (1) bekezdés a) pontja szerinti közútkezelőjeként a fenti ügyszámon érkezett megkeresésükre ezúton akként nyilatkozik, hogy a Tab vizsgált terület vonatkozásában a közútkezelésünkben lévő M7 autópálya 119+050 km szelvényétől 197+010 km szelvényéig terjedő útszakasznak helyt adó ingatlanok, illetve terület - a Bt. 49.§ 16. pont értelmében, közlekedési célt szolgáló területként - kivett helynek minősül a Bt. szerinti bányászati tevékenység szempontjából, így ezen területen bányászati tevékenység végzését kizáró ok áll fenn. Ennek indoka az, hogy a megküldött dokumentáció alapján megállapítható, hogy az alkalmazandó bányászati technológiai módszerek magunkban hordozzák annak a lehetőségét, hogy a kezelésünkben lévő M7 autópálya adott szakaszán (vagy alatta) végzendő bányászati tevékenység az autópálya állagának jelentős romlásával, és így a közúti forgalom biztonságának és folyamatosságának sérelmével jár.

Összhangban az ásványi nyersanyag természetes előfordulási területén elvégzendő komplex érzékenységi és terhelhetőségi vizsgálatról szóló 4/2023. (II.8.) SZTFH rendelet 2. § (6) és (7) bekezdésében foglaltakkal, a bányászati tevékenység végzését kizáró okkal érintett, a Bt. 49.§ 16. pont szerinti kivett helynek minősülő területeket a jelen nyilatkozatunkhoz a csatolt mellékletekben, EOVS koordinátákkal meghatározva fejléces ASCII szövegfájlban (xlsx), valamint DWG formátumban is megadjuk.

A bányászati tevékenység végzését kizáró ok a teljes érintett terület tekintetében fennáll, ide értve a meghatározott térrész függőleges vetületét is.”

A fentiek értelmében, az M7 autópálya érintett szakaszának, mint kivett helynek az autópálya tengelyétől 100 m-en belüli területre eső része közútkezelői és üzemeltetési szempontok miatt olyan területnek minősül, ami álláspontunk szerint a közúti közlekedést, és annak biztonságos fenntartását szolgálja.

A közreműködő szerv nyilatkozatában foglalt azon térrészeket, ahol a bányászati tevékenység korlátozottan folytatható térinformatikai adatszolgáltatás keretében is megadta. A korlátozással érintett térrészeket a 33. *ábra* szerinti térkép, a digitális térképállományt a jelentés 6. függeléke tartalmazza.



33. ábra Közút kezelői hatáskörben korlátozással érintett térrészek a vizsgálati területen

3.1.8 Vízvédelemért felelős miniszter által kijelölt szerv

3.1.8.1 BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság

A közreműködő szervezet a 35000/6216-10/2023.ált. iktatószámú nyilatkozatában tételesen megjelölte azokat az objektumokat, ahol a hivatkozott védőidom-védőterület kijelölő határozatok alapján a bányászati tevékenység a 123/1997. (VII. 18.) Korm. rendelet 5. számú melléklet alábbi táblázatában foglaltak szerint nem, vagy korlátozottan végezhető.

	Felszíni és felszín alatti vízbázisok		Felszín alatti vízbázisok hidrogeológiai	
	belső	külső	A	B
	védőövezetek		védőövezetek	
Bányászat	Tilos	Tilos	Új létesítménynél, tevékenységnél tilos, a meglévőnél a környezetvédelmi felülvizsgálat vagy a környezeti hatásvizsgálat, illetve az ezeknek megfelelő tartalmú egyedi kockázatértékelési vizsgálat eredményétől	Új vagy meglévő létesítménynél, tevékenységnél a környezeti hatásvizsgálat, illetve a környezetvédelmi felülvizsgálat, illetve az ezeknek megfelelő tartalmú egyedi kockázatértékelési vizsgálat eredményétől

			függően megengedhető	függően megengedhető
Fúrás, új kút létesítése	Tilos	Új vagy meglévő létesítménynél, tevékenységnél a környezeti hatásvizsgálat, illetve a környezetvédelmi felülvizsgálat, illetve az ezeknek megfelelő tartalmú egyedi kockázatértékelési vizsgálat eredményétől függően megengedhető	Új vagy meglévő létesítménynél, tevékenységnél a környezeti hatásvizsgálat, illetve a környezetvédelmi felülvizsgálat, illetve az ezeknek megfelelő tartalmú egyedi kockázatértékelési vizsgálat eredményétől függően megengedhető	Új vagy meglévő létesítménynél, tevékenységnél a környezeti hatásvizsgálat, illetve a környezetvédelmi felülvizsgálat, illetve az ezeknek megfelelő tartalmú egyedi kockázatértékelési vizsgálat eredményétől függően megengedhető
A fedő- vagy vízvezető réteget érintő egyéb tevékenység	Tilos	Tilos	Új vagy meglévő létesítménynél, tevékenységnél a környezeti hatásvizsgálat, illetve a környezetvédelmi felülvizsgálat, illetve az ezeknek megfelelő tartalmú egyedi kockázatértékelési vizsgálat eredményétől függően megengedhető	Új vagy meglévő létesítménynél, tevékenységnél a környezeti hatásvizsgálat, illetve a környezetvédelmi felülvizsgálat, illetve az ezeknek megfelelő tartalmú egyedi kockázatértékelési vizsgálat eredményétől függően megengedhető

„A megkeresés mellékletét képező a „Balaton szénhidrogén koncesszióra javasolt terület komplex érzékenységi és terhelhetőségi vizsgálati jelentés,, elnevezésű dokumentációt (a továbbiakban: Dokumentáció) – a területileg illetékes vízügyi és vízvédelmi hatóságok, valamint vízügyi igazgatóságok bevonásával – megvizsgálta a BM OKF, mely alapján az alábbiak állapíthatók meg.

A BM OKF a vízikönyvi nyilvántartás alapján áttekintette a szénhidrogén bányászati koncesszióval kapcsolatba hozható érintett víztermeléseket, azok védőidomait, védőterületeit, valamint ezek figyelembe vételével vizsgálendő a jogszabály szerinti kizáró vagy korlátozó ok fennállása. A Bt. 9.§ (3) bekezdése értelmében ivóvíz-, ásvány-, gyógy- és hévízcélú hasznosításra már igénybevetett vízadók, víztestek zárt területként nem jelölhetők ki.

A fentiek szerint a megkereséssel érintett Balaton szénhidrogén koncesszióra javasolt területen az alábbi hatósági határozattal kijelölt vízbázisok találhatók:

	Kijelölő hatóság megnevezése	Vízbázis neve	Védőterületet, védőidomot kijelölő határozat/ok iktatószáma	Hasznosítási cél (ivóvíz, ásványvíz, gyógyvíz, hévíz)
1.	Baranya VMKI	Lengyeltóti vízmű vízbázis	35200/1227-3/2018. ált.	ivóvíz

2.	Baranya VMKI	Öreglak vízmű vízbázis	35200/3820-1/2019.ált	ivóvíz
3.	Baranya VMKI	Somogyvár - Somogyvámos vízmű vízbázis	35200/1652-15/2017. ált.	ivóvíz
4.	Baranya VMKI	Táska vízmű vízbázis	35200/257-12/2017. ált.	ivóvíz
5.	Baranya VMKI	Nikla vízmű vízbázis	35200/4230-9/2020. ált.	ivóvíz
6.	Baranya VMKI	Buzsáki Csisztafürdő vízbázis	35200/461-6/2019. ált.	gyógyvíz
7.	Baranya VMKI	Somogyvár FONTE VIVA Kft. vízbázis	1187-23/2013-12018.	ásványvíz
8.	Baranya VMKI	Táska AGROCOOP Kft. üvegház	35200/2633-6/2021. ált.	termálvíz
9.	Baranya VMKI	Táska AGROCOOP Kft. üvegház	35200/2542-9/2021. ált.	öntözővíz (rétegvíz)
10.	Vas VMKI	Zalakarosi gyógyfürdő triász termálvízbázisa	36800/1953-8/2019.ált.	gyógyvíz

3.1.9 Természetvédelemért felelős miniszter által kijelölt szerv

3.1.9.1 Balaton-felvidéki Nemzeti Park Igazgatóság

A közreműködő szervezet az elővigyázatosság és megelőzés elve alapján a természetvédelmi értékek védelme érdekében, az érintett területek lehatárolásával egyidejűleg meghatározta azokat a bányászati tevékenység végzésével kapcsolatos jogszabályon alapuló korlátozásokat és tiltásokat, melyet a későbbi, konkrét beavatkozási helyszínek és tények ismeretében kezdeményezett engedélyezési eljárások során van mód felülvizsgálni és feloldani.

A közreműködő szervezet a 3843-4/2023. és 3843-7/2023. iktatószámú nyilatkozatában a Bt. és a Rendelet szerint meghatározott feladatkörében a következő nyilatkozatot adta.

„Igazgatóságunk a Balaton nevű

koncessziós terület fedvénye,

a hozzá kapcsolódó **dokumentáció (Balaton szénhidrogén koncesszióra javasolt terület komplex érzékenységi és terhelhetőségi vizsgálati jelentés),** valamint a rendelkezésünkre álló információk alapján az alábbiakban fogalmazza meg természetvédelmi kezelői véleményét.

Előjáróban megjegyezzük, hogy a jelen eljárás keretében a koncesszióra kijelölt terület egészére vonatkozóan nyilatkozunk. **Bányászati tevékenységként értelmezzük** a későbbi, esetleges konkrét bányászati tevékenységhez kapcsolódó helyszínek **ásványi nyersanyag kutatását, bányatelek fektetését, ásványi nyersanyag feltárását, kitermelését, az e tevékenységek során keletkező hulladékok kezelését, a kitermelt anyag helyben végzett készletezését, feldolgozását, elszállítását, a kapcsolódó infrastruktúra fektetését és üzemeltetését, a megközelítési útvonalak létesítését és a bányászati tevékenység felhagyását követő rekultivációt.**

A koncesszióra javasolt területek komplex érzékenységi és terhelhetőségi vizsgálati jelentésében bemutatott több száz négyzetkilométer kiterjedésű területméretek csupán földtani léptékben és a geológusok által használt módszerek esetében értelmezhetőek, **a jelen eljárás keretében a rendelkezésünkre álló információk alapján csupán általánosan fogalmazhatóak meg a természetvédelmi kezelői szakmai alapelvek.**

A fentiek alapján az élő és élettelen védett természeti értékek védelme érdekében - természetvédelmi szempontból kijelölt területeken és azokon kívül is, az Igazgatóság egész működési területén - fontosnak tartjuk annak kihangsúlyozását, hogy a későbbi **konkretizálódó bányászati tevékenységhez kapcsolódó helyszínek ismeretében és a kapcsolódó engedélyezési eljárások során, mindenképpen szükséges a természetvédelmi kezelővel történő egyeztetés, a természetvédelmi kezelő szakmai véleményének megkérése,** mivel a területi és biotikai adatainkat folyamatosan bővítjük és fejlesztjük, követve a működési területünkön végbemenő ökológiai és biotikai változásokat.

Felhívjuk a figyelmet a későbbi, egyedi hatósági engedélyezési eljárásokban az előzetesen nem ismert, konkrétan meghatározott bányászati tevékenység paramétereitől és környezeti hatásaitól függően, időben és térben korlátozás alá eshet az olyan bányászati tevékenység, ahol védett faj egyede jelenik meg, illetve amelynek hatásterülete kiterjed a térképi mellékletben lehatárolt védett és Natura 2000 területekre, figyelemmel többek között **a természet védelméről szóló 1996. évi LIII. törvény** (a továbbiakban: Tvt.) 38/A. § és 39. §, 42. § (1)-(2) bekezdés és 43. § (1) bekezdés, 44. § (3), (5) bekezdései és 48. § (4) bekezdés rendelkezéseire, illetve **az európai közösségi jelentőségű természetvédelmi rendeltetésű területekről szóló 275/2004. Kormányrendelet** (a továbbiakban: Kr.) 10. § rendelkezéseire. **Általánosságban kiemeljük** a Tvt. 6. § (2) bekezdésre, 9. §-ra, 17. §-ra, 19. §-ra, 31. §-ra, 42-43. §-ra vonatkozó előírásokat.

...

Jelen levelünkhöz mellékeljük a Balaton-felvidéki Nemzeti Park Igazgatóság működési területét érintően, **a dokumentáció mellékleteként megküldött koncessziós terület shape állománya alapján leválogatott , a tárgyhoz kapcsolódó, térinformatikai adatokat.**

A Balaton koncessziós területtel érintett országos jelentőségű és helyi jelentőségű védett természeti területek és a vonatkozó természetvédelmi korlátozások

A tárgyi koncessziós területtel érintett országos jelentőségű védett természeti területek

Balaton-felvidéki Nemzeti Park (Kis-Balaton), védetté nyilvánítását a 31/1997. (IX.23.) KTM rendelet taglalja, melynek 2. § (1) szerint a védetté nyilvánítás célja a táj jellegének megőrzése, természeti értékeinek a felszíni és felszín alatti vizek és vízkészleteknek, a Balaton és vízgyűjtőjének, az érintett területek erdeinek, termőtalajának és más megújuló természeti erőforrásainak védelme, és a természetszerű gazdálkodási módok elterjesztése révén a Balaton vízminőségének javítása. **A bányászati tevékenység nem a védelem célját szolgálja, így a területen bányászati tevékenység végzését kizáró ok áll fenn.**

Nagyberek Fehér-víz természetvédelmi terület védetté nyilvánítását a 111/2007. (XII. 27.) KvVM rendelet taglalja, melynek 3. § szerint a védettség indoka és célja a táj jellegének megőrzése, a jelentős természeti értéket képező lápok, láprétek, nádasok, láperdők, továbbá az azokban található természetes növény- és állatvilág megőrzése. **A bányászati tevékenység nem a védelem célját szolgálja, így a területen bányászati tevékenység végzését kizáró ok áll fenn.**

A tárgyi koncessziós terület Igazgatóságunk működési területét illetően helyi jelentőségű védett természeti területről nincs információnk. **Megjegyezzük, hogy a Duna-Dráva Nemzeti Park Igazgatóság működési területére vonatkozó területéről nem rendelkezünk erre vonatkozóan adatokkal. Azonban felhívjuk a figyelmet, hogy a helyi jelentőségű védett természeti területek esetében az illetékes természetvédelmi hatóság a település jegyzője.**

A tárgyi koncessziós területtel érintett helyi jelentőségű védett természeti területek

Sávolyi védett fák, fasorok – törzskönyvi szám: 13/128/TE/04

Pogányvári-tető fái, fasorok – törzskönyvi szám: 19/134/TE/03

Pogányvári szelídgesztenye – törzskönyvi szám: 19/60/TE/92

Platán (Közép u. 142.) - törzskönyvi szám: 13/139/TE/04

Fonyódi-erdő - törzskönyvi szám: 13/10/TT/58

Csicsergő-félsziget - törzskönyvi szám: 13/83/TT/96

Battyán-pusztai vadkörtefák - törzskönyvi szám: 13/62/TT/83

A helyi jelentőségű védett természeti területek térinformatikai adatbázisát mellékeljük, külön felsorolást nem teszünk. Kezelésükre és a bányászati tevékenységgel kapcsolatos korlátozásokra vonatkozóan külön megjegyzést nem teszünk, ezek a területek jellegétől függően ugyanazon megítélés alá esnek, mint az országos jelentőségű védett természeti területek, érintettségük esetén ugyanazokat az előírásokat és korlátozásokat szükséges alkalmazni.

Felhívjuk a figyelmet, hogy a helyi jelentőségű védett természeti területek esetében az illetékes természetvédelmi hatóság a település jegyzője.

Felhívjuk a figyelmet a későbbi, egyedi hatósági engedélyezési eljárásokban az előzetesen nem ismert, konkrétan meghatározott bányászati tevékenység paramétereitől és környezeti hatásaitól függően, időben és térben korlátozás alá eshet az olyan bányászati tevékenység, amelynek hatásterülete kiterjed a térképi mellékletben lehatárolt védett és Natura 2000 területekre, figyelemmel többek között a Tvt. 38/A. § és 39. §, 42. § (1)-(2) bekezdés és 43. § (1) bekezdés, 44. § (3), (5) bekezdései és 48. § (4) bekezdés rendelkezéseire, illetve a Kr. 10. § rendelkezéseire.

A Balaton szénhidrogén koncesszióra javasolt terület komplex érzékenységi és terhelhetőségi vizsgálati jelentés nem ad átfogó információkat a részletes, a tárgyi bányászati tevékenységhez alkalmazható technológiákról és ezek természetvédelmi értékekre gyakorolt hatásáról, ezért a későbbiekben megfogalmazott kizáró ok – a természetvédelmi vonatkozású jogszabályi előírások és gyakorlati, szakmai követelmények érvényre juttatásán túl – a környezet védelmének általános szabályairól szóló 1995. évi LIII. törvény (továbbiakban Kvt.) 6. § (1)-(2) bekezdésben megfogalmazott elővigyázatosság elvén is alapul.

A Kvt. 6. § (1) szerint a környezethasználatot úgy kell megszervezni és végezni, hogy

- a) a legkisebb mértékű környezetterhelést és igénybevételt idézze elő;
- b) megelőzze a környezetszennyezést;
- c) kizárja a környezetkárosítást.

(2) A környezethasználatot az elővigyázatosság elvének figyelembevételével, a környezeti elemek kíméletével, takarékos használatával, továbbá a hulladékképződés csökkentésével, a természetes és az előállított anyagok visszaforgatására és újrafelhasználására törekedve kell végezni.

A fenti környezetvédelmi vonatkozású korlátozásokat a részletezett természetvédelmi gyakorlati és jogszabályi alapú korlátozások is alátámasztják és elősegítik.

A fentiek alapján az országos jelentőségű védett természeti területekre vonatkozóan jogszabályi korlátozás, a természetvédelmi értékek védelme érdekében szakmai kizáró ok, szakmai korlátozás (térben és időben) mindenképpen fenn áll.

A fentiekben részletezettek szerint a Balaton koncessziós területre vonatkozóan, az országos jelentőségű védett természeti területek vonatkozásában, az elővigyázatosság elvének indokoltsága és érvényre juttatása, a természetvédelmi értékek védelme érdekében jogszabályi korlátozás, szakmai kizáró ok, szakmai korlátozás - térben és időben – fenn áll, melyet a későbbi, konkrét beavatkozási helyszínek és tények ismeretében kezdeményezett engedélyezési eljárások során van mód felülvizsgálni és pontosítani.

A Balaton koncessziós területtel érintett Natura 2000 területek és a vonatkozó természetvédelmi korlátozások

A tárgyi koncessziós területtel érintett Natura 2000 területek

Szévíz-Principális - HUBF20045 (fenntartási terv)

Alsó Zala-völgy - HUBF20037

Kis-Balaton - HUBF30003

Balaton - HUBF30002

Holládi-erdő - HUDD20061

Balatonkeresztúri-rétek - HUDD20059

Belső-Somogy - HUDD10008

Fehérvíz - HUDD20031

Balatoni Berkek - HUDD10012

Ordacsehi-berek - HUDD20036

Pogány-völgyi rétek - HUDD20035

A Natura 2000 területek helyrajzi számos listája, az európai közösségi jelentőségű természetvédelmi rendeltetésű területekkel érintett földrészeletről szóló 14/2010. (V. 11.) KvVM rendelet mellékleteiben található.

Felhívjuk a Tisztelt SZTFH figyelmét, hogy **a természet védelméről szóló 1996. évi LIII. törvény** (a továbbiakban: Tvt.) 41/A. § (1) bekezdése szerint „**egy adott földrészletnek a Natura 2000 területbe tartozását** az európai közösségi jelentőségű természetvédelmi rendeltetésű területekkel érintett földrészeletről szóló jogszabály által meghatározott **területek térképszelvényei** – és szükség szerint a térképszelvényeknek a kormányzati honlap elektronikus tájékoztatásra szolgáló oldalán közzétett digitális térinformatikai határvonala – **alapján kell megállapítani**”.

Az eljárások és kiértékelések során figyelembe kell venni különösen **az európai közösségi jelentőségű természetvédelmi rendeltetésű területekről szóló 275/2004. (X. 8.) Korm. rendelet 4. § (1) bekezdését**, valamint a 9-13 §-iban foglaltakat.

Felhívjuk a figyelmet, hogy az Igazgatóság működési területén elhelyezkedő Natura 2000 területek kijelölésének alapjait és céljait egységesen kezelő és megfogalmazó, vonatkozó **Natura 2000 fenntartási tervek** a <https://www.bfn.hu/hu/elfogadott-tervek> linkről letölthetők.

Bányászati tevékenység (kutatás, feltárás, kitermelés) **Natura 2000 területen** abban az esetben folytatható, ha az összeegyeztethető a Natura 2000 terület kijelölésének céljával. Mivel a Balaton szénhidrogén koncesszióra javasolt terület komplex érzékenységi és terhelhetőségi vizsgálati jelentés anyag elvi szintű részletezettsége miatt ez nem ítéltető meg objektíven, a fentiekben részletezettek szerint

az érintett Natura 2000 területek vonatkozásában, az elővigyázatosság elvének indokoltsága és érvényre juttatása, a természetvédelmi értékek védelme érdekében jogszabályi korlátozás, szakmai kizáró ok, szakmai korlátozás - térben és időben – fenn áll, melyet a későbbi, konkrét beavatkozási helyszínek és tények ismeretében kezdeményezett engedélyezési eljárások során van mód felülvizsgálni és pontosítani.

A Balaton koncessziós területtel érintett Ramsari területek és a vonatkozó természetvédelmi korlátozások

A tárgyi koncessziós területtel érintett Ramsari területek

Balaton

Kis-Balaton

Dél-Balaton halastavak és berkek

Hazánk az 1993. évi XLII. törvény a nemzetközi jelentőségű vadvizekről, különösen mint a vízmadarak tartózkodási helyéről szóló, Ramsarban, 1971. február 2-án elfogadott Egyezmény és annak 1982. december 3-án és 1987. május 28.—június 3. között elfogadott módosításai egységes szerkezetben történő kihirdetéséről jogszabályban ratifikálta az egyezményhez történő csatlakozást és vállalt a kihirdetett Ramsari területek kijelölési kritériumainak megtartását.

A fenti Ramsari területek kihirdetését a 119/2011. (XII. 15.) VM rendelet a Nemzetközi Jelentőségű Vadvizek Jegyzékébe bejegyzett hazai védett vizek és vadvízterületek kihirdetéséről szóló jogszabály rögzíti.

Mivel a Ramsari területek kijelölése átfedhet bármely természetvédelmi szempontú kijelöléssel, valamint érinthet nem védett és nem Natura 2000 területeket is, a tervezett koncessziós területek vizsgálata során be kell tartani természetvédelmi értékek védelmét szolgáló előírásokon és korlátozásokon túl, a Ramsari kijelölés céljait és kötelezettségeit.

A fentiek alapján bányászati tevékenység (kutatás, feltárás, kitermelés) Ramsari területen abban az esetben folytatható, ha az összeegyeztethető a terület kijelölésének céljával. Mivel a Balaton szénhidrogén koncesszióra javasolt terület komplex érzékenységi és terhelhetőségi vizsgálati jelentés anyag elvi szintű részletezettsége miatt ez nem ítélt meg objektíven, a fentiekben részletezettek szerint az érintett Ramsari területek vonatkozásában, az elővigyázatosság elvének indokoltsága és érvényre juttatása, a természetvédelmi értékek védelme érdekében jogszabályi korlátozás, szakmai kizáró ok, szakmai korlátozás - térben és időben – fenn áll. Ezt a későbbi, konkrét beavatkozási helyszínek és tények ismeretében kezdeményezett engedélyezési eljárások során van mód felülvizsgálni és pontosítani.

A Balaton koncessziós területtel érintett, természetvédelmi területkijelölésen kívül található élő- és élettelen természeti értékekre, ex lege védelemben részesülő természetvédelmi értékekre vonatkozó természetvédelmi korlátozások

A tárgyi koncessziós terület a jelen információink, adataink alapján **1 db ex lege védett földvárat, 15 db ex lege védett lápot** foglal magába.

Felhívjuk a figyelmet, hogy a későbbi, egyedi hatósági engedélyezési eljárásokban az előzetesen nem ismert, konkrétan meghatározott bányászati tevékenység paramétereitől és környezeti hatásaitól függően, időben és térben korlátozás alá eshet az olyan bányászati tevékenység, ahol védett faj egyede jelenik meg, figyelemmel többek között a Tvt. 42. § (1)-(2) bekezdés és 43. § (1) bekezdés, 44. § (3), (5) bekezdései és 48. § (4) bekezdés rendelkezéseire, illetve a Kr. 10. § rendelkezéseire.

Különösen figyelembe kell venni az alábbi jogszabályi hivatkozások előírásait:

A 1996. évi LIII. törvény a természet védelméről 4. §, 19. §, 20. §, 22. §, 23. §, 26. §, 28. § és a 48-52. §,

A /2021. (IV. 9.) AM rendelet a barlangok látogatásának és kutatásának egyes feltételeiről, valamint a barlangok kiépítéséről és hasznosításáról,

A 16/2009. (X. 8.) KvVM rendelet a barlangok felszíni védőövezetének kijelöléséről

A 392/2017. (XII. 13.) Korm. rendelet a barlangok nyilvántartásáról,

A 13/2001. (V. 9.) KöM rendelet a védett és a fokozottan védett növény- és állatfajokról, a fokozottan védett barlangok köréről, valamint az Európai Közösségben természetvédelmi szempontból jelentős növény- és állatfajok közzétételéről,

A 55/2015. (IX. 18.) FM rendelet földtani alapszelvények és földtani képződmények védetté nyilvánításáról és természetvédelmi kezelési tervéről,
A 63/2015. (X. 16.) FM rendelet a természetvédelmi szempontból jelentős mesterséges üregek védetté nyilvánításáról,
A 43/2013. (VIII. 9.) BM rendelet a régészeti szempontból jelentős barlangok köréről,
A 4/2012. (II. 24.) VM utasítás a megkülönböztetett védelmet igénylő barlangok körének megállapításáról,
A 19/2007. (XII. 27.) KvVM rendelete a Tapolcai-tavasbarlang felszíni védőterülete természetvédelmi terület védettségének fenntartásáról,
A 9/2009. (VI. 9.) KvVM rendelet a Várpalotai homokbánya természetvédelmi terület természetvédelmi kezelési tervéről,
A 130/2011. (XII. 21.) VM rendelet az Úrkúti-őskarszt természetvédelmi terület természetvédelmi kezelési tervéről,
A 219/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet a felszín alatti vizek védelméről,
A 27/2004. (XII. 25.) KvVM rendelet a felszín alatti víz állapota szempontjából érzékeny területeken levő települések besorolásáról,
Az 1995. évi LIII. törvény környezet védelmének általános szabályairól,
A 21/2007. (VI. 20.) KvVM rendelet a védett ásványok és ásványtársulások köréről és pénzben kifejezett értékéről,
A 63/2015. (X. 16.) FM rendelet a természetvédelmi szempontból jelentős mesterséges üregek védetté nyilvánításáról,
A 314/2005. (XII. 25.) Korm. rendelet a környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról.

A fentiek alapján a bányászati tevékenység (kutatás, feltárás, kitermelés) az érintett földvár, láp vonatkozásában ellent mond a kijelölés céljainak. Mivel a Balaton szénhidrogén koncesszióra javasolt terület komplex érzékenységi és terhelhetőségi vizsgálati jelentés anyag elvi szintű részletezettsége miatt sem ítélt meg objektíven a bányászati tevékenység hatása, ezért a fentiekben részletezettek szerint az elővigyázatosság elvének indokoltsága és érvényre juttatása, a kijelölés céljainak és a természetvédelmi értékek védelme érdekében, jogszabályi korlátozás, szakmai kizáró ok, szakmai korlátozás - térben és időben – fenn áll. Ezt a későbbi, konkrét beavatkozási helyszínek és tények ismeretében kezdeményezett engedélyezési eljárások során van mód felülvizsgálni és pontosítani.

A Balaton koncessziós területtel érintett Bakony-Balaton UNESCO Globális Geopark területek és a vonatkozó természetvédelmi korlátozások

A tárgyi koncessziós terület érinteti a Balaton-felvidéki Nemzeti Park Igazgatóság által alapított és fenntartott Bakony-Balaton UNESCO Globális Geopark területét.

Mivel a Bakony-Balaton UNESCO Globális Geopark területi kijelölése átfedhet bármely természetvédelmi szempontú kijelöléssel, valamint érinthet nem védett és nem Natura 2000 területeket is, a tervezett koncessziós területek vizsgálata során be kell tartani természetvédelmi értékek védelmét szolgáló előírásokon és korlátozásokon túl, a geoparki kijelölés céljait és kötelezettségeit.

Mivel a Balaton szénhidrogén koncesszióra javasolt terület komplex érzékenységi és terhelhetőségi vizsgálati jelentés anyag elvi szintű részletezettsége miatt sem ítélt meg objektíven a bányászati tevékenység hatása a Bakony-Balaton UNESCO Globális Geopark területére vonatkozóan, ezért a fentiekben részletezettek szerint az elővigyázatosság elvének indokoltsága és érvényre juttatása, a kijelölés céljainak megvalósulása és a természetvédelmi értékek védelme érdekében, jogszabályi korlátozás, szakmai kizáró ok, szakmai korlátozás - térben és időben – fenn áll. Ezt a későbbi, konkrét beavatkozási helyszínek és tények ismeretében kezdeményezett engedélyezési eljárások során van mód felülvizsgálni és pontosítani.

A Balaton koncessziós területtel érintett vonatkozó tájvédelmi előírások és korlátozások

Táj- és természetvédelmi szempontból az alábbi főbb jogszabályokat szükséges figyelembe venni:

1996. évi LIII. törvény a természet védelméről – különös tekintettel a tv 6. 7. §-ra, a nemzetközi jelentőségű és az országos jelentőséggel védett területekre, a védett értékekre, védett fajokra, élőhelyekre, élettelen természeti értékekre és a védett táj egységének, megőrzésének előírásaira.

2007. évi CXI törvény – mellyel a Firenzében 2000. október 20-án létrejött **Európa Táj Egyezmény** elvárásaihoz Magyarország csatlakozott, kötelezettségeket vállalt a táj védelme, kezelése és tervezése terén.

1128/2017. (III. 20.) Korm. határozat: a 2017-2026 időszakra vonatkozó **Nemzeti Tájstratégia**

275/2004 (X.8.) Korm. rendelet az európai közösségi jelentőségű természetvédelmi rendeltetésű területekről (Natura 2000)

14/2010. (V.11.) KvVM rendelet az európai közösségi jelentőségű természetvédelmi rendeltetésű területekkel érintett földrészekről

2018. évi CXXXIX. törvény Magyarország és egyes kiemelt térségeinek területrendezési tervéről

1997. évi LXXVIII. törvény Az épített környezet alakításáról és védelméről

1996. évi XXI. törvény a területfejlesztésről és a területrendezésről

2016. évi LXXIV. törvény a településkép védelméről

419/2021. (VII. 15.) Korm. rendelet a településtervek tartalmáról, elkészítésének és elfogadásának rendjéről, valamint egyes településrendezési sajátos jogintézményekről

2/2005. (I. 11.) Korm. rendelet egyes tervek, illetve programok környezeti vizsgálatáról

9/2019. (VI. 14.) MvM rendelet a területrendezési tervek készítésének és alkalmazásának kiegészítő szabályozásáról

A biológiai aktivitásérték számítás kérdésében a 419/2021. (VII. 15.) Korm. rendelet a településtervek tartalmáról, elkészítésének és elfogadásának rendjéről, valamint egyes településrendezési sajátos jogintézményekről **9. melléklete** (hatályos 2021. július 16-tól).

22/1998. (II. 13.) Korm. rendelet a Balaton és a parti zóna nádasainak védelméről, valamint az ezeken folytatott nádgazdálkodás szabályairól

Országos védelem alatt álló területek

A Balaton-felvidéki Nemzeti Park 31/1997. (IX.23.) KTM rendelettel (továbbiakban KTM rendelet) kihirdetett országos jelentőségű védett és fokozottan természeti területe (továbbiakban NP). A KTM rendelet 1-2. sz. mellékletei tartalmazzák az NP **védett területeinek** ingatlan-nyilvántartási helyrajzi számait. A KTM rendelet 2. § (1) bekezdése szerint a védetté nyilvánítás célja a táj jellegének megőrzése, természeti értékeinek a felszíni és felszín alatti vizek és vízkészleteknek, a Balaton és vízgyűjtőjének, az érintett területek erdeinek, termőtalajának és más megújuló természeti erőforrásainak védelme, és a természetszerű gazdálkodási módok elterjesztése révén a Balaton vízminőségének javítása.

A természet védelméről szóló 1996. évi LIII. törvény 23. §. (2) bekezdésének hatálya alá esik a törvény ereje által védett valamennyi forrás, láp, barlang, víznyelő, szikes tó, kunhalom, földvár.

A Tvt. 23. §. (2) bekezdésének hatálya alá esnek a törvény ereje által védett források, víznyelők, kunhalmok, földvárak. A Tvt. 28. § (5) bekezdése értelmében ezen természeti értékek országos jelentőségű természeti emlékek minősülnek.

Természeti területek

Kérjük, hogy a tervezésnél a Tvt. 15. § (1) pontjában szereplő feltételeknek eleget tevő összes területet tervezett természeti területként kezeljék. Ezeken a területeken kiemelt figyelmet kell fordítani a tájkép, a természetes életközösségek (növénytakasulások) és élőhelyek megóvására. A tervezett természeti területek kihirdetésére vonatkozó előírást a Tvt. 15. § (2) bekezdése tartalmazza.

Természetközeli területek

Az országos településrendezési és építési követelményekről szóló 253/1997. (XII. 20.) Korm. rendelet (továbbiakban: OTÉK) 30/A. § (1) bekezdése értelmében a mocsár, a nádas és a sziklás terület természetközeli területnek minősülnek. Ugyanezen paragrafus (2) bekezdése értelmében a természetközeli területeken épületet elhelyezni nem lehet.

Védett természeti területen, valamint Natura 2000 területen kívül található természetvédelmi értékek

A védett természeti területeken, Natura 2000 területeken, az ökológiai hálózat magterület, ökológiai folyosó övezet, puffterület övezetében, a tájképvédelmi terület övezetben, valamint ezen területeken kívül is előfordulhatnak A védett és a fokozottan védett növény- és állatfajokról, a fokozottan védett

barlangok köréről, valamint az Európai Közösségben természetvédelmi szempontból jelentős növény- és állatfajok közzétételéről szóló 13/2001. (V. 9.) KöM rendelet (KöMr) szerinti védett vagy fokozottan védett állat- és növényfajok egyedei, illetve ezek élőhelyei, táplálkozó-, költő-, pihenő- vagy búvóhelyei, továbbá olyan természetes, vagy természetközeli állapotú életközösségek, amelyek természeti értéket jelentenek. Ezen természeti értékekre, területekre vonatkoznak a Tvt. 5. § (1)-(3) bekezdés, 6. § (2) bekezdés, 8. § (1) bekezdés, 9. § (1) bekezdés, 17. § (1)-(2) bekezdés, 42. § (1)-(2) bekezdés, 43. § (1) bekezdésének előírásai.

A Balaton szénhidrogén koncesszióra javasolt terület komplex érzékenységi és terhelhetőségi vizsgálati jelentés anyag elvi szintű részletezettsége miatt nem ítéltető meg objektíven a bányászati tevékenység hatása a KöMr hatálya alá tartozó védett természeti értékekre vonatkozóan. A fentiekben részletezettek szerint az elővigyázatosság elvének indokoltsága és érvényre juttatása, a természetvédelmi értékek védelme érdekében, jogszabályi korlátozás, szakmai kizáró ok, szakmai korlátozás - térben és időben – az előfordulási helyükön, élőhelyükön bányászati tevékenység végzését kizáró ok áll fenn.

Ezt a későbbi, konkrét beavatkozási helyszínek és tények ismeretében kezdeményezett engedélyezési eljárások során van mód felülvizsgálni és pontosítani.

Összegzés:

A fentiekben részletezettek szerint a Balaton koncessziós területre vonatkozóan, a természetvédelmi célú területkijelölések vonatkozásában, az elővigyázatosság elvének indokoltsága és érvényre juttatása, a természetvédelmi értékek védelme érdekében jogszabályi korlátozás, szakmai kizáró ok, szakmai korlátozás - térben és időben – fenn áll, melyet a későbbi, konkrét beavatkozási helyszínek és tények ismeretében kezdeményezett engedélyezési eljárások során van mód felülvizsgálni és pontosítani.

A védett vagy fokozottan védett fajok élőhelyének védelme érdekében – konkrét természetvédelmi célú területkijelölés nélkül is - a Tvt. 42-44. § alapján jogszabályi kizáró ok áll fenn.

A környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról szóló 314/2005. (XII. 25.) Korm. rendelet szerinti előzetes vizsgálati eljárás során a kapcsolódó dokumentációban rögzítettek alapján, valamint az Igazgatóság saját hatáskörben gyűjtött adatai alapján van mód a konkrét, tervezett bányászati tevékenység helyszíneinek széleskörű természetvédelmi kezelői véleményezésére a fentiekben részletezett táj- és természetvédelmi vonatkozású jogszabályokban rögzített előírások és kötelezettségek figyelembe vétele nélkülözhetetlen a koncessziós területek természetvédelmi értékeinek megőrzéséhez, a jogszabályokban megfogalmazott korlátozások és kizáró okok maradéktalan érvényesüléséhez.

A közreműködő szerv nyilatkozatában foglalt azon térrészeket, ahol a bányászati tevékenység korlátozottan folytatható térinformatikai adatszolgáltatás keretében is megadta. A korlátozással érintett térrészeket a 31. ábra szerinti térkép, a digitális térképállományt a jelentés 6. függeléke tartalmazza.

3.1.9.2 Duna-Dráva Nemzeti Park Igazgatóság

A közreműködő szervezet az elővigyázatosság és megelőzés elve alapján a természetvédelmi értékek védelme érdekében, az érintett területek lehatárolásával egyidejűleg meghatározta azokat a bányászati tevékenység végzésével kapcsolatos jogszabályon alapuló korlátozásokat és tiltásokat, melyet a későbbi, konkrét beavatkozási helyszínek és tények ismeretében kezdeményezett engedélyezési eljárások során van mód felülvizsgálni és feloldani.

A közreműködő szervezet a DDNPI/1649-4/2023. iktatószámú nyilatkozatában a Bt. és a Rendelet szerint meghatározott feladatkörében a következő nyilatkozatot adta.

„A megküldött Balaton terület érinti a Balaton-felvidéki Nemzeti Park Igazgatóság illetékességi területét is, a továbbiakban a nyilatkozatunk csak a Duna-Dráva Nemzeti Park Igazgatóság illetékességi területére vonatkozik.

A koncessziós terület országos jelentőségű védett természeti területet nem érint.

Mellékelten megküldjük a koncessziós területtel érintett Natura 2000 területek fedvényeit, a Spa-Balaton nevű fedvény a különleges madárvédelmi, a Sac Balaton nevű fedvény a különleges természetmegőrzési illetve a kiemelt jelentőségű természetmegőrzési területet tartalmazza, a területekre vonatkozó jogi szabályozás a 275/2004. (X. 8.) kormányrendelet tartalmazza. A Natura 2000 területek helyrajzi számos listája a 14/2010. 8 V.11) KvVM rendelet tartalmazza, de felhívom szíves figyelmét, hogy a természet védelméről szóló 1996 évi LII. törvény 41/A § (1) bekezdése szerint egy adott földterületnek a Natura 2000 területbe tartozását az európai közösségi jelentőségű természetvédelmi rendeltetésű területekkel érintett földrészelekről szóló jogszabály által meghatározott területek térképszelvényei – és szükség szerint a térképszelvényeknek a kormányzati honlap elektronikus tájékoztatásra szolgáló oldalán közzétett digitális térinformatikai határvonala- alapján kell meghatározni.

Mellékelten megküldjük a nemzeti ökológiai hálózat fedvényét, az Okohalo Balaton egyben fedvény attribútumtáblájában az MT rövidítés a hálózat magterületét, az OF rövidítés az ökológiai folyósót, a PT rövidítés a pufferterületet jelenti. A hálózatra vonatkozó jogi szabályozás tekintetében felhívjuk szíves figyelmét a Magyarország és egyes kiemelt térségeinek területrendezési tervről szóló 2018. évi CXXXIX törvényben meghatározott Országos Ökológiai Hálózat egyes övezeteire vonatkozó korlátozásokra és tilalmakra is (25§ (6) bekezdés, 25§ (5) bekezdés, 27 § (4) bekezdés).

Igazgatóságunk azon a véleményen van, hogy a természet védelme érdekében a megelőzés és elővigyázatosság elve alapján a bányászati tevékenységet (ide értve a kutatást, feltárást, kitermelést, az e tevékenység során keletkező hulladék kezelését, a kitermelt anyag helyben végzett készletezését, feldolgozását is) a nemzeti ökológia hálózat illetve Natura 2000 hálózatba tartozó területeken kívül kell végezni.

A közreműködő szerv nyilatkozatában foglalt azon térrészeket, ahol a bányászati tevékenység korlátozottan folytatható térinformatikai adatszolgáltatás keretében is megadta. A korlátozással érintett térrészeket a 31. **ábra** szerinti térkép, a digitális térképállományt a jelentés 6. függeléke tartalmazza.

3.2 Nyilatkozatukban az általános jogszabályi előírásokon felül kizáró vagy korlátozó körülményt nem állapítottak meg az alábbi szervek:

3.2.1 Környezetvédelmi és természetvédelmi hatáskörben

3.2.1.1 Veszprém Vármegyei Kormányhivatal

Közreműködő szerv a részére a 4/2023. (II. 8.) SZTFH rendelet. 1 számú melléklete szerinti adatattal megküldött megkeresés kapcsán kizárólag általános jogszabályi előírásokat tett, a megkereséshez mellékelte dokumentáció 2. pontjában bemutatott, a tervezett bányászati koncessziós tevékenység, azaz a szénhidrogén ásványi nyersanyag kutatási (robbantásos vagy vibrátoros jelgerjesztéssel történő szeizmikus mérések, gravitációs és mágneses mérések, illetve kutatófúrások) és termelési módszerek (termelés mélyfúrásokon keresztül, felszíni vezetékek, létesítmények kiépítése) kapcsán konkrét kizáró vagy korlátozó okokat nem határozott meg. Az érintett terület- és térrészek megjelölésével meghatározott, a bányászati tevékenység végzésére vonatkozó korlátozások és tiltások és az azokat megalapozó indoklások hiányában a Bányafelügyeletnek nem áll módjában a közreműködő szerv nyilatkozatát a jelentés 3.1. fejezetében szerepeltetni.

3.2.1.2 Zala Vármegyei Kormányhivatal

Közreműködő szerv a részére a 4/2023. (II. 8.) SZTFH rendelet. 1 számú melléklete szerinti adatattal megküldött megkeresés kapcsán kizárólag általános jogszabályi

előírásokat tett, a megkereséshez mellékelt dokumentáció 2. pontjában bemutatott, a tervezett bányászati koncessziós tevékenység, azaz a szénhidrogén ásványi nyersanyag kutatási (robbantásos vagy vibrátoros jelgerjesztéssel történő szeizmikus mérések, gravitációs és mágneses mérések, illetve kutatófúrások) és termelési módszerek (termelés mélyfúrásokon keresztül, felszíni vezetékek, létesítmények kiépítése) kapcsán konkrét kizáró vagy korlátozó okokat nem határozott meg. Az érintett terület- és térrészek megjelölésével meghatározott, a bányászati tevékenység végzésére vonatkozó korlátozások és tiltások és az azokat megalapozó indoklások hiányában a Bányafelügyeletnek nem áll módjában a közreműködő szerv nyilatkozatát a jelentés 3.1. fejezetében szerepeltetni.

3.2.2 Kulturális örökségvédelmi hatáskörben

3.2.2.1 Veszprém Vármegyei Kormányhivatal

3.2.3 Erdészeti hatáskörben

3.2.3.1 Somogy Vármegyei Kormányhivatal Agrárügyi Főosztály

A közreműködő szerv a részére a 4/2023. (II. 8.) SZTFH rendelet. 1 számú melléklete szerinti adatartalommal megküldött megkeresés kapcsán kizárólag általános jogszabályi előírásokat tett, a megkereséshez mellékelt dokumentáció 2. pontjában bemutatott, a tervezett bányászati koncessziós tevékenység, azaz a szénhidrogén ásványi nyersanyag kutatási (robbantásos vagy vibrátoros jelgerjesztéssel történő szeizmikus mérések, gravitációs és mágneses mérések, illetve kutatófúrások) és termelési módszerek (termelés mélyfúrásokon keresztül, felszíni vezetékek, létesítmények kiépítése) kapcsán konkrét kizáró vagy korlátozó okokat nem határozott meg. Az érintett terület- és térrészek megjelölésével meghatározott, a bányászati tevékenység végzésére vonatkozó korlátozások és tiltások és az azokat megalapozó indoklások hiányában a Bányafelügyeletnek nem áll módjában a közreműködő szerv nyilatkozatát a jelentés 3.1. fejezetében szerepeltetni.

3.2.3.2 Veszprém Vármegyei Kormányhivatal

A közreműködő szerv a részére a 4/2023. (II. 8.) SZTFH rendelet. 1 számú melléklete szerinti adatartalommal megküldött megkeresés kapcsán kizárólag általános jogszabályi előírásokat tett, a megkereséshez mellékelt dokumentáció 2. pontjában bemutatott, a tervezett bányászati koncessziós tevékenység, azaz a szénhidrogén ásványi nyersanyag kutatási (robbantásos vagy vibrátoros jelgerjesztéssel történő szeizmikus mérések, gravitációs és mágneses mérések, illetve kutatófúrások) és termelési módszerek (termelés mélyfúrásokon keresztül, felszíni vezetékek, létesítmények kiépítése) kapcsán konkrét kizáró vagy korlátozó okokat nem határozott meg. Az érintett terület- és térrészek megjelölésével meghatározott, a bányászati tevékenység végzésére vonatkozó korlátozások és tiltások és az azokat megalapozó indoklások hiányában a Bányafelügyeletnek nem áll módjában a közreműködő szerv nyilatkozatát a jelentés 3.1. fejezetében szerepeltetni.

3.2.3.3 Zala Vármegyei Kormányhivatal

3.2.4 Ingatlanügyi és földügyi hatáskörben

3.2.4.1 Somogy Vármegyei Kormányhivatal

3.2.4.2 Veszprém Vármegyei Kormányhivatal

3.2.4.3 Zala Vármegyei Kormányhivatal

A közreműködő szerv a részére a 4/2023. (II. 8.) SZTFH rendelet. 1 számú melléklete szerinti adat tartalommal megküldött megkeresés kapcsán kizárólag általános jogszabályi előírásokat tett, a megkereséshez mellékelte dokumentáció 2. pontjában bemutatott, a tervezett bányászati koncessziós tevékenység, azaz a szénhidrogén ásványi nyersanyag kutatási (robbantásos vagy vibrátoros jelgerjesztéssel történő szeizmikus mérések, gravitációs és mágneses mérések, illetve kutatófúrások) és termelési módszerek (termelés mélyfúrásokon keresztül, felszíni vezetékek, létesítmények kiépítése) kapcsán konkrét kizáró vagy korlátozó okokat nem határozott meg. Az érintett terület- és térrészek megjelölésével meghatározott, a bányászati tevékenység végzésére vonatkozó korlátozások és tiltások és az azokat megalapozó indoklások hiányában a Bányafelügyeletnek nem áll módjában a közreműködő szerv nyilatkozatát a jelentés 3.1. fejezetében szerepeltetni.

3.2.5 Katonai légügyi hatóság

3.2.5.1 Honvédelmi Minisztérium Állami Légügyi Főosztály

A közreműködő szerv a részére a 4/2023. (II. 8.) SZTFH rendelet. 1 számú melléklete szerinti adat tartalommal megküldött megkeresés kapcsán kizárólag általános jogszabályi előírásokat tett, a megkereséshez mellékelte dokumentáció 2. pontjában bemutatott, a tervezett bányászati koncessziós tevékenység, azaz a szénhidrogén ásványi nyersanyag kutatási (robbantásos vagy vibrátoros jelgerjesztéssel történő szeizmikus mérések, gravitációs és mágneses mérések, illetve kutatófúrások) és termelési módszerek (termelés mélyfúrásokon keresztül, felszíni vezetékek, létesítmények kiépítése) kapcsán konkrét kizáró vagy korlátozó okokat nem határozott meg. Az érintett terület- és térrészek megjelölésével meghatározott, a bányászati tevékenység végzésére vonatkozó korlátozások és tiltások és az azokat megalapozó indoklások hiányában a Bányafelügyeletnek nem áll módjában a közreműködő szerv nyilatkozatát a jelentés 3.1. fejezetében szerepeltetni.

3.2.6 Közlekedésért felelős miniszter

3.2.6.1 Építési és Közlekedési Minisztérium

A közreműködő szerv a részére a 4/2023. (II. 8.) SZTFH rendelet. 1 számú melléklete szerinti adat tartalommal megküldött megkeresés kapcsán kizárólag általános jogszabályi előírásokat tett, a megkereséshez mellékelte dokumentáció 2. pontjában bemutatott, a tervezett bányászati koncessziós tevékenység, azaz a szénhidrogén ásványi nyersanyag kutatási (robbantásos vagy vibrátoros

jelgerjesztéssel történő szeizmikus mérések, gravitációs és mágneses mérések, illetve kutatófúrások) és termelési módszerek (termelés mélyfúrásokon keresztül, felszíni vezetékek, létesítmények kiépítése) kapcsán konkrét kizáró vagy korlátozó okokat nem határozott meg. Az érintett terület- és térrészek megjelölésével meghatározott, a bányászati tevékenység végzésére vonatkozó korlátozások és tiltások és az azokat megalapozó indoklások hiányában a Bányafelügyeletnek nem áll módjában a közreműködő szerv nyilatkozatát a jelentés 3.1. fejezetében szerepeltetni.

3.2.7 Vízügyi és vízvédelmi hatóság

3.2.7.1 Baranya Vármegyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság

A közreműködő szerv a részére a 4/2023. (II. 8.) SZTFH rendelet. 1 számú melléklete szerinti adatartalommal megküldött megkeresés kapcsán nem jelölte, illetve adta meg tételesen azokat az érintett terület- és térrészeket, melyek kapcsán a tiltó, korlátozó feltételek fennállnak, továbbá kizárólag általános jogszabályi előírásokat tett, a megkereséshez mellékelt dokumentáció 2. pontjában bemutatott, a tervezett bányászati koncessziós tevékenység, azaz a szénhidrogén ásványi nyersanyag kutatási (robbantásos vagy vibrátoros jelgerjesztéssel történő szeizmikus mérések, gravitációs és mágneses mérések, illetve kutatófúrások) és termelési módszerek (termelés mélyfúrásokon keresztül, felszíni vezetékek, létesítmények kiépítése) kapcsán konkrét kizáró vagy korlátozó okokat nem határozott meg. Az érintett terület- és térrészek megjelölésével meghatározott, a bányászati tevékenység végzésére vonatkozó korlátozások és tiltások és az azokat megalapozó indoklások hiányában a Bányafelügyeletnek nem áll módjában a közreműködő szerv nyilatkozatát a jelentés 3.1. fejezetében szerepeltetni.

3.2.7.2 Fejér Vármegyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság

A közreműködő szerv a részére a 4/2023. (II. 8.) SZTFH rendelet. 1 számú melléklete szerinti adatartalommal megküldött megkeresés kapcsán nem jelölte, illetve adta meg tételesen azokat az érintett terület- és térrészeket, melyek kapcsán a tiltó, korlátozó feltételek fennállnak, továbbá kizárólag általános jogszabályi előírásokat tett, a megkereséshez mellékelt dokumentáció 2. pontjában bemutatott, a tervezett bányászati koncessziós tevékenység, azaz a szénhidrogén ásványi nyersanyag kutatási (robbantásos vagy vibrátoros jelgerjesztéssel történő szeizmikus mérések, gravitációs és mágneses mérések, illetve kutatófúrások) és termelési módszerek (termelés mélyfúrásokon keresztül, felszíni vezetékek, létesítmények kiépítése) kapcsán konkrét kizáró vagy korlátozó okokat nem határozott meg. Az érintett terület- és térrészek megjelölésével meghatározott, a bányászati tevékenység végzésére vonatkozó korlátozások és tiltások és az azokat megalapozó indoklások hiányában a Bányafelügyeletnek nem áll módjában a közreműködő szerv nyilatkozatát a jelentés 3.1. fejezetében szerepeltetni.

3.2.8 Települési önkormányzatok jegyzői

3.2.8.1 Balatonszentgyörgy

3.2.8.2 Kéthelyi

3.2.8.3 Buzsák

Hatáskörében kizáró, illetve korlátozó tényezőt nem állapított meg, a további nyilatkozatát nem a helyi jelentőségű védett természetvédelmi területtel kapcsolatos hatáskörében tette.

3.2.8.4 Csömend

3.2.8.5 Főnyed

3.2.8.6 Garabonc

3.2.8.7 Hollád

3.2.8.8 Kéthely

3.2.8.9 Marcali

Hatáskörében kizáró, illetve korlátozó tényezőt nem állapított meg, a további nyilatkozatát nem a helyi jelentőségű védett természetvédelmi területtel kapcsolatos hatáskörében tette.

3.2.8.10 Öreglak

Hatáskörében kizáró, illetve korlátozó tényezőt nem állapított meg, a további nyilatkozatát nem a helyi jelentőségű védett természetvédelmi területtel kapcsolatos hatáskörében tette.

3.2.8.11 Sármellék

3.2.8.12 Sávoly

Hatáskörében kizáró, illetve korlátozó tényezőt nem állapított meg, a további nyilatkozatát nem a helyi jelentőségű védett természetvédelmi területtel kapcsolatos hatáskörében tette.

3.2.8.13 *Szegerdő*

3.2.8.14 *Szőkedencs*

3.2.8.15 *Somogysámsón*

3.2.8.16 *Somogyzsitfa*

3.2.8.17 *Tikos*

3.2.8.18 *Vörs*

3.2.8.19 *Zalaszentmihály*

3.2.8.20 *Zalaiújlak*

3.2.9 A közút kezelője

3.2.9.1 *Balatonszentgyörgy Község Önkormányzata*

3.2.9.2 *Főnyed Község Önkormányzata Polgármestere*

3.2.9.3 *Hollád Község Önkormányzata Polgármestere*

3.2.9.4 *Öreglaki Közös Önkormányzati Hivatal Jegyzője*

3.2.9.5 *Pacsa Város Önkormányzata*

A közreműködő szerv a részére a 4/2023. (II. 8.) SZTFH rendelet. 1 számú melléklete szerinti adatattalommal megküldött megkeresés kapcsán kizárólag általános jogszabályi előírásokat tett, a megkereséshez mellékelt dokumentáció 2. pontjában bemutatott, a tervezett bányászati koncessziós tevékenység, azaz a szénhidrogén ásványi nyersanyag kutatási (robbantásos vagy vibrátoros jelgerjesztéssel történő szeizmikus mérések, gravitációs és mágneses mérések, illetve kutatófúrások) és termelési módszerek (termelés mélyfúrásokon keresztül, felszíni vezetékek, létesítmények kiépítése) kapcsán konkrét kizáró vagy korlátozó okokat nem határozott meg. Az érintett terület- és térrészek megjelölésével meghatározott, a bányászati tevékenység végzésére vonatkozó korlátozások és tiltások és az azokat megalapozó indoklások hiányában a Bányafelügyeletnek nem áll módjában a közreműködő szerv nyilatkozatát a jelentés 3.1. fejezetében szerepeltetni.

3.2.9.6 *Somogysámsón*

3.2.9.7 *Somogyzsitfa*

3.2.9.8 *Szegerdő*

3.2.9.9 *Szőkedencs*

3.2.9.10 *Magyar Közút Nonprofit Zrt.*

A közreműködő szerv a részére a 4/2023. (II. 8.) SZTFH rendelet. 1 számú melléklete szerinti adatattalommal megküldött megkeresés kapcsán kizárólag általános jogszabályi előírásokat tett, a megkereséshez mellékelte dokumentáció 2. pontjában bemutatott, a tervezett bányászati koncessziós tevékenység, azaz a szénhidrogén ásványi nyersanyag kutatási (robbantásos vagy vibrátoros jelgerjesztéssel történő szeizmikus mérések, gravitációs és mágneses mérések, illetve kutatófúrások) és termelési módszerek (termelés mélyfúrásokon keresztül, felszíni vezetékek, létesítmények kiépítése) kapcsán konkrét kizáró vagy korlátozó okokat nem határozott meg. Az érintett terület- és térrészek megjelölésével meghatározott, a bányászati tevékenység végzésére vonatkozó korlátozások és tiltások és az azokat megalapozó indoklások hiányában a Bányafelügyeletnek nem áll módjában a közreműködő szerv nyilatkozatát a jelentés 3.1. fejezetében szerepeltetni.

3.3 Nem nyilatkozott

Az alábbi közreműködő szervezetek nem nyilatkoztak a harminc napos határidőn belül, ezért a Rendelet 2.§ (5) pontja alapján úgy tekinthető, hogy kizáró vagy korlátozó körülményt nem állapítottak meg:

3.3.1 Kulturális örökségvédelmi hatáskörben

3.3.1.1 *Zala Vármegyei Kormányhivatal*

3.3.2 Hajózási hatósági hatáskörben

3.3.2.1 *Budapest Főváros Kormányhivatala*

3.3.3 Légiközlekedési hatóság

3.3.3.1 *Építési és Közlekedési Minisztérium*

3.3.4 Települési önkormányzatok jegyzői

3.3.4.1 *Alsórajk Badacsonytomaj*

3.3.4.2 • *Balatonberény*

3.3.4.3 • *Balatonboglár*

3.3.4.4 • *Balatonfenyves*

3.3.4.5 • *Balatonkeresztúr*

3.3.4.6 • *Balatonmagyaród*

3.3.4.7 • *Balatonmáriafürdő*

3.3.4.8 • *Dióskál*

3.3.4.9 • *Egeraracs*

3.3.4.10 • *Esztergályhorváti*

3.3.4.11 • *Felsőrajk*

3.3.4.12 • *Fonyód*

3.3.4.13 • *Gelse*

3.3.4.14 • *Gelsesziget*

3.3.4.15 • *Kocorlak*

3.3.4.16 • *Kerecseny*

3.3.4.17 • *Keszthely*

3.3.4.18 • *Kilián*

3.3.4.19 • *Lengyeltóti*

3.3.4.20 • *Mesztegyő*

- 3.3.4.21 • *Nagybakónak*
- 3.3.4.22 • *Nagyrada*
- 3.3.4.23 • *Ordacsehi*
- 3.3.4.24 • *Orosztony*
- 3.3.4.25 • *Pusztakovácsi*
- 3.3.4.26 • *Somogyszentpál*
- 3.3.4.27 • *Somogyvár*
- 3.3.4.28 • *Táska*
- 3.3.4.29 • *Újudvar*
- 3.3.4.30 • *Zalaapáti*
- 3.3.4.31 • *Zalakaros*
- 3.3.4.32 • *Zalakomár*
- 3.3.4.33 • *Zalamerenye*
- 3.3.4.34 • *Zalaszabar*
- 3.3.4.35 • *Zalaszentmárton*
- 3.3.4.36 • *Zalaszentmihály*
- 3.3.4.37 • *Zalavár*

3.3.5 A közút kezelője

- 3.3.5.1 *Alsórajk*
- 3.3.5.2 *Badacsonytomaj*
- 3.3.5.3 *Balatonberény*
- 3.3.5.4 *Balatonboglár*
- 3.3.5.5 *Balatonfenyves*
- 3.3.5.6 *Balatonkeresztúr*
- 3.3.5.7 *Balatonmagyaród*
- 3.3.5.8 *Balatonmáriafürdő*
- 3.3.5.9 *Dióskál*

- 3.3.5.10 Egeraracs*
- 3.3.5.11 Esztergályhorváti*
- 3.3.5.12 Felsőrajk*
- 3.3.5.13 Fonyód*
- 3.3.5.14 Garabonc*
- 3.3.5.15 Gelse*
- 3.3.5.16 Gelsesziget*
- 3.3.5.17 Kocorlak*
- 3.3.5.18 Kerecseny*
- 3.3.5.19 Keszthely*
- 3.3.5.20 Kilián*
- 3.3.5.21 Lengyeltóti*
- 3.3.5.22 Marcali*
- 3.3.5.23 Mesztegnyő*
- 3.3.5.24 Nagybakónak*
- 3.3.5.25 Nagyrada*
- 3.3.5.26 Nikla*
- 3.3.5.27 Ordacsehi*
- 3.3.5.28 Orosztony*
- 3.3.5.29 Pusztakovácsi*
- 3.3.5.30 Sármellék*
- 3.3.5.31 Sávoly*
- 3.3.5.32 Somogyszentpál*
- 3.3.5.33 Somogyvár*
- 3.3.5.34 Táska*
- 3.3.5.35 Tikos*
- 3.3.5.36 Újudvar*

3.3.5.37 *Vörs*

3.3.5.38 *Zalaapáti*

3.3.5.39 *Zalakaros*

3.3.5.40 *Zalakomár*

3.3.5.41 *Zalamerenye*

3.3.5.42 *Zalaszabar*

3.3.5.43 *Zalaszentmárton*

3.3.5.44 *Zalaszentmihály*

3.3.5.45 *Zalaiújlak*

3.3.5.46 *Zalavár*

4 Irodalom

- BABINSZKI E., PIROS O., BUDAI T., GYALOG L., HALÁSZ A., KIRÁLY E., KOROKNAI B., LUKÁCS R., M. TÓTH T. (szerk.) 2023: Magyarország litosztatigráfiai egységeinek leírása I. Prekainozoos képződmények. – Szabályozott Tevékenységek Felügyeleti Hatósága, Budapest, 275 p.
- BABINSZKI E., PIROS O., CSILLAG G., FODOR L., GYALOG L., KERCSMÁR ZS., LESS GY., LUKÁCS R., SEBE K., SELMECZI I., SZEPESI J., SZTANÓ O. (szerk.) 2023: Magyarország litosztatigráfiai egységeinek leírása II. Kainozoos képződmények. – Szabályozott Tevékenységek Felügyeleti Hatósága, Budapest, 179 p.
- BADICS B., VETŐ I. 2012: Source rocks and petroleum systems in the Hungarian part of the Pannonian Basin: The potential for shale gas and shale oil plays. — *Marine and Petroleum Geology* 31, 53–69.
- BARDÓCZ B., APÁTHYNE JUHÁSZ Á., MARTON T., CSÁSZÁR J., MÓRINÉ NÉMETH I., SIPOS L.-NÉ 1991: Pat terület felderítő fázisú kutatási zárójelentése. Kutatási jelentés, MOL Rt., Budapest. — Magyar Állami Földtani, Geofizikai és Bányászati Adattár.
- BENEDEK, K., PÉCSKAY, Z., SZABÓ, CS., JÓSVAI, J., NÉMETH, T. (2004): Paleogene igneous rock in the Zala basin (west Hungary): Link to the Paleogene magmatic activity along the Periadriatic Lineament — *Geologica Carpathica* 55/1, pp. 43–50.
- Blue Star '95 Kft. 2004: Blue Topaz Prospect. Inke License Hungary (Marcali 3D). Kutatási jelentés, Blue Star '95 Kft., Budapest. — MBFH Országos Bányászati és Földtani Adattár.
- Blue Star '95 Kft. 2006: Összefoglaló a 2005. évi kutatási tevékenységről az "Inke" koncessziós területen. Kutatási jelentés, Blue Star '95 Kft., Budapest. — Magyar Állami Földtani, Geofizikai és Bányászati Adattár.
- BURNS G., KERESZTES CS., SZANYI B, LIEBLING R.D. 2002: Igal koncesszió. Szénhidrogén kutatási zárójelentés. (Törökkoppány 1. sz. fúrás). Kutatási jelentés, El Paso Magyarország Kft., Budapest. — Magyar Állami Földtani, Geofizikai és Bányászati Adattár.
- Coastal Hungary Ltd. 1996: Report to the Hungarian Geological Survey on the activities of Coastal Hungary Ltd. for the year 1996. Kutatási jelentés, Coastal Hungary Ltd. — Magyar Állami Földtani, Geofizikai és Bányászati Adattár.

- CORINE: CORINE Land cover (felszínborítás). © EEA, Koppenhága (2009); Készítette a FÖMI a KvVM megbízásából (2009). <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/>
- CSONTOS, L., NAGYMAROSY, A. 1998: The Mid-Hungarian line: a zone of repeated tectonic inversions — *Tectonophysics*, 297, pp. 51–71.
- CSONTOS, L., VÖRÖS, A. 2004: Mesozoic plate tectonic reconstruction of the Carpathian region — *Paleogeography, Paleoclimatology, Paleoecology* 210, pp.1–56.
- DÖVÉNYI Z. (szerk.) 2010: Magyarország kistájainak katasztere. — MTA Földrajztudományi Kutató Intézet, Budapest, pp. 417–426, 433–483.
- El Paso Magyarország Kft. 2001: Igal Concession Törökkoppány-1 Final report. Kutatási jelentés, El Paso Magyarország Kft., Budapest. — Magyar Állami Földtani, Geofizikai és Bányászati Adattár.
- El Paso Magyarország Kft. 2002: Törökkoppány-1 kutatási zárójelentés kiegészítés. Igal koncessziós kutatási terület. Kutatási jelentés, El Paso Magyarország Kft, Budapest. — Magyar Állami Földtani, Geofizikai és Bányászati Adattár
- El Paso Magyarország Kft. 2004: Jelentés a Magyar Geológiai Szolgálat részére az El Paso Magyarország Kft. 2004 évi tevékenységéről. (Igal-II. kutatási terület). Kutatási jelentés, El Paso Magyarország Kft., Budapest. — Magyar Állami Földtani, Geofizikai és Bányászati Adattár.
- FODOR, L., CSONTOS, L., BADA, G., GYÖRFI, I., BENKOVICS, L. 1999: Cenozoic tectonic evolution of the Pannonian basin system and neighbouring orogens: a new synthesis of paleostress data. In: Durand, B., Jolivet, L., Horváth, F. and Séranne, M. (eds.): *The Mediterranean basins: Cenozoic extension within the Alpine orogen* — *Geol. Soc. London, Spec. Publ.* 156, pp. 295–334.
- FODOR, L., UHRIN, A., PALOTÁS, K., SELMECZI, I., TÓTHNÉ MAKK Á., RIZNAR, I., TRAJANOVA, M., RIFELJ, H., JELEN, B., BUDAI, T., KOROKNAI, B., MOZETIC, S., NÁDOR, A., LAPANJE, A. (2011): A Mura–Zala-medence vízföldtani elemzést szolgáló földtani-szerkezetföldtani modellje — *MÁFI Évi Jelentése 2011*, pp. 47–91.
- GYARMATI J. 2008: Inke koncessziós terület szénhidrogén kutatási zárójelentése. Kutatási jelentés, Blue Star '95 Kft., Budapest. — Magyar Állami Földtani, Geofizikai és Bányászati Adattár.
- HAAS J., BUDAI T., CSONTOS L., FODOR L., KONRÁD GY. 2010: Magyarország pre-kainozoos földtani térképe, 1:500 000 — *Magyarország Földtani Térképsorozata*, Magyar Állami Földtani Intézet.
- HATALYÁK P., VARGÁNÉ FEKETE E., SZENDREI E., KOVÁCSVÖLGYI S., NÉMETH A., TÖRÖK V.-NÉ, KUHN T., TÓTHNÉ MEDVEI ZS., TÓTH L.-NÉ, MARTON T. 2004: Zárójelentés a 109. Zalakomár kutatási területen végzett szénhidrogén-kutatási tevékenységről. Kutatási jelentés, MOL Rt., Budapest. — Magyar Állami Földtani, Geofizikai és Bányászati Adattár.
- Hévízkútkataszter: Magyarország hévízkútjai. VITUKI, Budapest. 2001
- JUHÁSZ E., KUMMER I., BUCSI SZABÓ L., BUDAI T., DETZKY G., DETKYNÉ LÖRINCZ K., DUDKÓ A., FARKASNÉ BULLA J., FODOR B., HÁMORNÉ VIDÓ M., JÁMBOR Á., JOCHÁNÉ EDELÉNYI E., KIRÁLY E., KÖRPÁS L., KOVÁCSVÖLGYI S., LENDVAY P., MADARASI A., MARKOS T., MÜLLER T., NÁDOR A., PARTÉNYI Z., POLCZ I., RÁLISCH L.-NÉ., REDLERNÉ TÁTRA M., SEBESTYÉN I., SZEIDOVITZ GY.-NÉ., SZALAY I., SZÓTS A., TÓTHNÉ MAKK Á., TRESZNÉ SZABÓ M., VARGA S., VETŐ I. et al. 1997: Magyarország szénhidrogén potenciálja az 1995. december 31-i állapotra. Készült a Magyar Állami Földtani Intézet és az Eötvös Loránd Geofizikai Intézet „Szénhidrogén potenciál felmérés és medenceanalízis” c. közös projektje keretében, a Magyar Geológiai Szolgálat közreműködésével. — *SZTFH Földtani, Geofizikai és Bányászati Adattár*
- JUHÁSZ, GY. 1992: A pannóniai (s.l.) formációk térképezése az Alföldön: elterjedés, fácies és üledékes környezet — *Földtani Közlöny* 122, pp. 133–165.

- KERESZTES CS.G., CSIZMEG J., ÜNNEP V., JÁRAI Z., SÜLYÖK J. 2014: A Magyar Horizont Energia Kft. kutatási zárójelentése a „Balaton I-II.” szénhidrogén kutatási területre. Kutatási jelentés, Magyar Horizont Energia Kft., Budapest. — Magyar Állami Földtani, Geofizikai és Bányászati Adattár.
- KISS J. 2006: Magyarország gravitációs Bouguer-anomália-térképe M = 1:500 000. — *Geophysical Transactions* 45/2, pp. 99–104
- KISS J., GULYÁS Á. 2006: Magyarország mágneses ΔZ -anomália térképe. M=1:500 000-es nyomtatott térkép — ELGI kiadvány
- Kútkataszter: Magyarország mélyfúrású kútjainak katasztere. VITUKI
- MAGYAR HORIZONT ENERGIA 2004: Balaton I és Balaton II kutatási zárójelentés
- MAGYAR, I., GEARY, D.H., MÜLLER, P., 1999: Paleogeographic evolution of the Late Miocene Lake Pannon in Central Europe. — *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 147, pp. 151–167.
- MAROSI S., SOMOGYI S. (szerk.) 1990: Magyarország kistájainak katasztere I. — MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest, pp. 463–474. 483–540.
- MARSI I., SZENTPÉTERY I. 2013: Magyarország talajai érzékenység–terhelhetőségi kategorizálásának módszertana — Kézirat, Magyar Állami Földtani, Geofizikai és Bányászati Adattár, 25 p.
- SZTFH szénhidrogén-kutató fúrás-nyilvántartása: Szénhidrogén-kutató fúrások nyilvántartása, SZTFH
- MÉSZÁROS L., DALLOS E.-NÉ, VÁGÓ L.-NÉ, PAULIK D., DARABOS A., MARTON T., SIMÁN GY.-NÉ, 1979: Zalakaros-Sávoly. Földtani kutatási zárójelentés a Zalakaros-Sávoly környéki felderítő- és lehatárolókutatási tevékenységről. 1979. december 31. — Kézirat, Magyar Állami Földtani, Geofizikai és Bányászati Adattár, T.9376
- MÉSZÁROS L., TORMÁSSY I., DALLOS E.-NÉ, SIPOS L.-NÉ, PAULIK D., MÁRTON T., DARABOS A., LENKEYNÉ SÁNDOR M. 1982: Sávoly kutatási terület előzetes fázisú kutatási zárójelentése. 1982. XII. 30. — Kézirat, Magyar Állami Földtani, Geofizikai és Bányászati Adattár T.12440
- MOLNÁR J., ÁBELE F., MARTON T., CSÁSZÁR J., TÓTH L., MÓRINÉ NÉMETH I., BAKSA B., BOKOR CS., KOVÁCS I., STRÁZSI S., VÁRY M. 1999: A 38. sz. Sávoly környéke terület kutatási zárójelentése. Kutatási jelentés, MOL Rt., Budapest. — Magyar Állami Földtani, Geofizikai és Bányászati Adattár.
- MUSITZ B., WÓRUM G., LEMBERKOVICS V., BÍRÓ I., HORVÁTH F., KÁDI Z., KOROKNAI B., TÓTH T. 2012: Kutatási zárójelentés az Igal II kutatási területen elvégzett kőolaj- és földgázkutatási műveletekről, és azok eredményeiről. Kutatási jelentés, Pelsolaj Szénhidrogén Kutató és Termelő Kft., Budapest. — Magyar Állami Földtani, Geofizikai és Bányászati Adattár.
- NEMESI L. VARGA G. MADARASI A. 2002: A Dunántúl tellurikus térképe (Telluric map of Transdanubia). — *Geophysical Transactions* 43/3–4, pp.169–204.
- PALOTAI M., CSONTOS L. 2010: Strike-slip reactivation of a Paleogene to Miocene fold and thrust belt along the central part of the Mid-Hungarian Shear Zone. — *Geologica Carpathica* 61/6, pp. 483–493.
- PÉCSI M. (szerk.) 2000: Magyarország geomorfológiai térképe M=1:500.000 — <http://www.geo.u-szeged.hu/web/magyarorszag-geomorfologiai-terkepe>
- ROYDEN, H. L., HORVÁTH, F. (eds) 1988: The Pannonian Basin. A study in basin evolution. — *AAPG Memoir* 45, p. 394.
- STRÁZSI, S. 1995: Zárójelentés a Sávoly-Nyugat területen folyó kutatásról. 1995. május (Befejező jelentés SávNy. 1-5.sz., Sáv. 29.sz.fúrásokról - szénhidrogén) — Kézirat, Magyar Állami Földtani, Geofizikai és Bányászati Adattár, T.19185
- SZTRÁKOS K. 1975: A karád-buzsáki paleogén rétegek újrvizsgálata. — *Földtani Közöny* 15, pp.54–73.

- TARI G., HORVÁTH F. 2010: A Dunántúli-középhegység helyzete és eoalpi fejlődéstörténete a Keleti-Alpok takarós rendszerében: egy másfél évtizedes tektonikai modell időszerűsége — Földtani Közlöny 140/4 pp. 483–510.
- TARI, G. 1994: Alpine tectonics of the Pannonian basin — PhD thesis, Rice University, Houston, Texas, 501 p.
- VKGA 2009: Vízkészletgazdálkodási Atlasz. VKKI, MÁFI.
- VÖLGYI L., SZERECZ F., HAJDÚ D., KURUCZ B., MÉSZÁROS L., NÉMETH G., FÖLDEÁK P.-NÉ, SZENTGYÖRGYI K.-NÉ, HORVÁTH R., KOVÁCS Zs., TORMÁSSYNÉ VARGA É., DALLOS E.-NÉ, NAGY M.-NÉ, SZÜCS L. 1985: Magyarország kőolaj- és földgázlelőhelyei 1935-1985. Kutatási jelentés, GEOS, Budapest. — Magyar Állami Földtani, Geofizikai és Bányászati Adattár.
- Winstar Magyarország Kft. 2008: Jelentés a Magyar Geológiai Szolgálat részére a Winstar Magyarország Kft. 2007. évi tevékenységéről. Kutatási jelentés, Winstar Magyarország Kft., Budapest. — Magyar Állami Földtani, Geofizikai és Bányászati Adattár.
- WOOD, J. 2006: Összefoglaló a 2006. évi kutatási tevékenységről az Inke koncesszió területén. Kutatási jelentés, Blue Star '95 Kft., Budapest. — Magyar Állami Földtani, Geofizikai és Bányászati Adattár.

5 Függelék

1. függelék. A HAAS et al. 2010: Magyarország prekainozoos térképének tektonikai jelkulcsa

Jelmagyarázat

Tektonikai elemek

-  másodrendű kainozoos tektonikai elem
-  másodrendű kainozoos eltolódás
-  másodrendű kainozoos rátolódás
-  harmadrendű kainozoos tektonikai elem
-  másodrendű mezozoos rátolódás
-  másodrendű mezozoos takaró
-  harmadrendű mezozoos tektonikai elem

2. függelék. Rövidítések

BHE: Bore Hole Exchanger

CH: szénhidrogén

CO_{2eq}: széndioxid-egyenérték – az egyes üvegházhatású gázok által okozott üvegházhatás-növekedéssel egyenértékű hatást kiváltó CO₂ mennyisége

CORINE: Coordination of Information on the Environment (Corine Land cover: európai egységes felszínborítás)

DST: Drill Stem Test, fúrószáras rétegvizsgálat

dT: (föld)mágneses mérés, totális komponens (geofizika)

dZ: (föld)mágneses mérés, függőleges komponens (geofizika)

EGR: Enhanced Gas Recovery, gáz többletkihozatal, szénhidrogén-tárolók korábban ki nem termelt gázkészletének felszínre hozatalát szolgáló technológiák

EGS: Enhanced Geothermal System vagy Engineered Geothermal System

EMS intenzitás: Európai Makroszeizmikus Skála (földrengés). A 12 fokozatú skálán az I-es fokozat az emberek által az adott helyen nem érzékelhető rengést jellemzi, a II-IV-es fokozatúakat több-kevesebb ember már érzi, de károk még nem keletkeznek. Az épületsérülések az V-ös fokozattól jelennek meg, a XII-es fok a teljes pusztulást jelzi.

EOR: Enhanced Oil Recovery, olaj többletkihozatal, szénhidrogén-tárolók korábban ki nem termelt olajkészletének felszínre hozatalát szolgáló technológiák

EOV: Egységes Országos Vetület

ÉTT: Érzékeny Természeti Terület

EJ: exajoule (10¹⁸ J)

ELGI: Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet

ÉTT: Érzékeny Természeti Terület

FAVÖKO: Felszín Alatti Vizektől függő Ökoszisztémák

HPHT: nagy nyomású és nagy hőmérsékletű

MÁFGBA: MBFH Országos Földtani, Geofizikai és Bányászati Adattár

GJ: Gigajoule (10⁹ J)

GVV: gáz-víz viszony (m³/m³)

GW: Gigawatt (10⁹ W)

HDR: Hot Dry Rock, mesterséges geotermikus rezervoár

HMV: használati melegvíz
 ICPDR: International Commission for the Protection of the Danube River (Nemzetközi Duna Védelmi Egyezmény)
 Joule: az energia SI mértékegysége, $1 \text{ GJ} = 0,2778 \text{ MWh} = 0,0239 \text{ toe}$
 MÁFI: Magyar Állami Földtani Intézet
 ma: méretarány
 mAf: Adriai tenger feletti magasság
 mBf: Balti tenger feletti magasság
 MBFH: Magyar Bányászati és Földtani Hivatal
 MFGI: Magyar Földtani és Geofizikai Intézet (az ELGI és a MÁFI jogutódja 2012.04.01-től)
 MOL: MOL Magyar Olaj- és Gázipari Nyrt.
 MT: magnetotellurikus szondázás (geofizika)
 MW: megawatt (10^6 W)
 NeKI: Nemzeti Környezetügyi Intézet
 NÖH: Nemzeti Ökológiai Hálózat
 OGYFI: Országos Gyógyhelyi és Gyógyfürdőügyi Főigazgatóság
 ORC: Organic Rankine Cycle: szerves anyag munkaközegű kettősközegű geotermikus erőmű típus
 PJ: petajoule (10^{15} J)
 SCI: Sites of Common Importance, közösségi jelentőségű élőhely (Natura 2000)
 SPA: Special Protection Areas, különleges madárvédelmi terület (Natura 2000)
 SZTFH: Szabályozott Tevékenységek Felügyeleti Hatósága (MFGI, MBFH, MBFSZ jogutódja 2022. január 1-től)
 TE: természeti emlék (természetvédelem)
 TE: tellurikus mérés (geofizika)
 TJ: terajoule (10^{12} J)
 TDS: Total dissolved salt, összes oldott sótartalom
 toe: tonna olajegyenérték – szabvány, egy tonna kőolaj fűtőértékén alapuló mértékegység, $1 \text{ toe} = 41,868 \text{ GJ} = 11\,630 \text{ kW}$
 TEN-T: Transzeurópai közlekedési hálózat
 TT: természetvédelmi terület
 VESZ: vertikális egyenáramú szondázás (geofizika)
 VGT: Vízgazdálkodási terv
 VKI: Víz Keretirányelv
 VKKI: Vízügyi, Környezetvédelmi Központi Igazgatóság
 VSP: Vertical Seismic Profiling, fúrásban végzett szeizmikus mérés (geofizika)
 Watt: a teljesítmény SI-ből származtatott mértékegysége, $1 \text{ W} = 1 \text{ J/s}$
 F: formáció
 T: tagozat
 Q: kvarter
 Pl: pliocén
 Pa₂: felső-pannóniai
 Pa₁: alsó-pannóniai
 Pa: pannóniai
 M_s: szarmata
 M_b: badeni
 M_k: kárpáti
 M_o: ottnangi
 M_e: eggenburgi
 Mi: miocén

Ol: oligocén
K: kréta
J: jura
T₃: felső-triász
T₂: középső-triász
T₁: alsó-triász
T: triász
Mz: mezozoikum
P: perm
C: karbon
D: devon
S: szilur
O: ordovícium
Cm: kambrium
Pz: paleozoikum
OPz: ópaleozoikum.

3. függelék. A vizsgálati területet érintő 2D szeizmikus szelvények

Szelvény	Megrendelő	Dátum	Kutatási terület, adattári szám, tartalom, adat elérhetőség
ZI-345	MOL Rt.	2001	MBFH szolgáltatott, T.20668
ZI-141	MOL (OKGT)	1982	MBFH szolgáltatott
VSAV-2	MOL (OKGT)	1978	
MI-82	MOL Rt.	1993	
MI-81	MOL Rt.	1993	
MI-80	MOL Rt.	1993	
MI-79	MOL Rt.	1993	
MI-64	MOL (OKGT)	1987	
MI-61	MOL (OKGT)	1987	
MI-6/2	MOL (OKGT)	1983	
MI-6/1	MOL (OKGT)	1982	
MI-50	MOL (OKGT)	1986	
MI-5/2	MOL (OKGT)	1982	
MI-5/1	MOL (OKGT)	1981	
MI-49	MOL (OKGT)	1986	
MI-48	MOL (OKGT)	1986	
MI-41	MOL (OKGT)	1986	
MI-4/2	MOL (OKGT)	1981	
MI-4/1	MOL (OKGT)	1981	
MI-3/2	MOL (OKGT)	1981	
MI-3/1	MOL (OKGT)	1981	
MI-26/A	MOL (OKGT)	1985	
MI-26	MOL (OKGT)	1985	
MI-25	MOL (OKGT)	1985	
MI-24	MOL (OKGT)	1985	MBFH szolgáltatott
MI-23	MOL (OKGT)	1985	
MI-22/A	MOL (OKGT)	1983	
MI-22	MOL (OKGT)	1983	AD.2379 (digitális terepi adat)
MI-21/A	MOL (OKGT)	1983	
MI-2	MOL (OKGT)	1982	
MI-19	MOL (OKGT)	1982	
MI-18	MOL (OKGT)	1982	MBFH szolgáltatott
MI-17	MOL (OKGT)	1982	MBFH szolgáltatott
MI-15	MOL (OKGT)	1982	
MI-14	MOL (OKGT)	1982	
MI-13	MOL (OKGT)	1982	
MI-12	MOL (OKGT)	1982	
MI-11	MOL (OKGT)	1982	MBFH szolgáltatott
MI-10	MOL (OKGT)	1982	MBFH szolgáltatott
MI-1/A	MOL (OKGT)	1981	
MI-1	MOL (OKGT)	1981	AD.2379, AD.2329 (digitális terepi adat)
GA-60	MOL (OKGT)	1991	
GA-58	MOL (OKGT)	1991	
GA-56	MOL (OKGT)	1991	
GA-52	MOL (OKGT)	1991	
GA-51	MOL (OKGT)	1990	
GA-5	MOL (OKGT)	1979	
GA-47	MOL (OKGT)	1990	
GA-42/A	MOL (OKGT)	1987	
GA-40	MOL (OKGT)	1987	
GA-4	MOL (OKGT)	1979	
GA-38	MOL (OKGT)	1987	
GA-37	MOL (OKGT)	1987	
GA-36	MOL (OKGT)	1987	
GA-35	MOL (OKGT)	1987	
GA-30	MOL (OKGT)	1982	MBFH szolgáltatott
GA-3	MOL (OKGT)	1979	
GA-29	MOL (OKGT)	1981	
GA-28	MOL (OKGT)	1981	
GA-27	MOL (OKGT)	1981	
GA-24	MOL (OKGT)	1981	

Szelvény	Megrendelő	Dátum	Kutatási terület, adattári szám, tartalom, adat elérhetőség
GA-21	MOL (OKGT)	1979	
GA-20	MOL (OKGT)	1979	
GA-2	MOL (OKGT)	1979	
GA-18	MOL (OKGT)	1979	AD.2379 (digitális terepi adat)
GA-17	MOL (OKGT)	1979	
GA-16	MOL (OKGT)	1979	
GA-14	MOL (OKGT)	1979	
GA-13	MOL (OKGT)	1979	
GA-12	MOL (OKGT)	1979	
D-4/G/A	MOL (OKGT)	1982	
D-4/G	MOL (OKGT)	1982	
D-3/F	MOL (OKGT)	1979	
D-3/D	MOL (OKGT)	1979	
	COASTAL		
CHL-96-20	Co.	1996	T. 17734

4. függelék. Minősített dokumentumok szénhidrogén és geotermia témakörben

Balaton, CH, kiemelten fontos dokumentumok a Magyar Állami Földtani, Geofizikai és Bányászati Adattárában (Budapest)

Típus: "A": adat, mérési eredmény; "E": értékelés, értelmezés, jelentés; "T": terv; "P": termelési adat, készlet, ásványvagyon; "S": regionális, értékelés, tanulmány; "-"

Adattári jel: T. 23147

2008: Balaton-II. kutatási terület 3D szeizmikus mérések. (4 db CD, 2 db DVD, 1 db DLT kazetta). — Tricon Geophysics Inc., Aspect Energy LLC., T. 22111, "A"

2008: Befejező jelentés a Tamási 2D szeizmikus mérésekről 2008.03.06. 1-7 vonal, Igal-II. –szénhidrogén-kutatási terület. (5 db DVD). — GES Kft., Winstar Magyarország Kft., T. 22104, "A"

2009: Balaton I-II szénhidrogén-kutatási területen MÜT módosítás a kőolaj-, és földgázkutatás engedély meghosszabbítása ügyében. T.D. 8913, I., "T"

2010: A MOL 2010. évi kutatási MÜT-je a Pécsi Bányakapitányság illetékességi területére vonatkozóan Szőkedencs, Sávoly, Vízvár, Heresznye területekre, a MOL mezőfelhagyási-céltartalék képzésének tervezete a 2010. évre. T.D. 9155, I., "T"

2010: Befejező jelentés a Tatárvár-3D szeizmikus mérésről. (Buzsák, 1 DVD, 1 HP LTO1 kazetta). — Acoustic Geophysical Services Ltd., Magyar Horizont Energia Kft., T. 22105, "A"

2014: Balaton I.-II. szénhidrogén-kutatási zárójelentés. — MHE, T. 23191, "E"

BALÁZS E.-NÉ, BALÁZSNÉ PAPP K., ESZES I.-NÉ, KRUSOCZKI T. GY., NÉMETH A., SZABÓNÉ LÁSZLÓ A., SZENTGYÖRGYI K.-É, TOMCSÁNYI T. ET AL. 2013: Zárójelentés a 133. Bázakerettye kutatási területen végzett szénhidrogén-kutatási tevékenységről (+ 1 CD, Barlahida 3D (I-II. ütem); Lovászi 3D (I-II ütem (Lovászi-Petisovce)); Budafa 3D; Ortaháza-Ny-6; Vétyem-I, -I/H; Tormafölde-1; Tófej-1; Bak-D-1, -DNy-1; Sávoly-DK-12, -DK-12ST fúrások; Barlahida radiometria mérés). — MOL Nyrt., T. 23147, "E"

BÍRÓ I., HORVÁTH F., KÁDI Z., KOROKNAI B., MUSITZ B., TÓTH T., WÖRUM G. 2012: Kutatási zárójelentés az Igal II. kutatási területen elvégzett kőolaj-, és földgázkutatási műveletekről, és azok eredményeiről. (Nak-1 fúrás; Tamási 2D - 6-os, -7-es vonal; Lajoskomárom 2D - Lk-01-07, -10, -11 vonal; + Határozat; + 1 CD). — Pelsolaj Kft., T. 22634, "E"

FÜRCHT LIPÓT, PÁLFI S., DOBOS T., REITLI Z. 2011: Sávoly-DK telep EOR olajminta (Enhanced Oil Recovery) kőolajkihozatal-növelő művelési eljárás). — MOL Nyrt., T. 22838, "S"

TÓTH I. 2010: HHE-Buzsák-1 jelű kút szénhidrogén-kutatófúrás mélyítéshez létesítési engedély dokumentáció Balaton I-II. kutatási területen. T.D. 8995, I., "T"

Balaton, CH, fontos dokumentumok a Magyar Állami Földtani, Geofizikai és Bányászati Adattárában

1995: Területzáró jegyzőkönyv EMFRSZ mérésekről Sávoly-DK (geofizika). — GES Kft., T. 20373, "A"

- 1996: Report to the Hungarian Geological Survey on the activities of Coastal Hungary Ltd. for the year 1996. (Igal, Nagykónyi, Dalmand, Nak, Magyaratád, szénhidrogén). — Coastal Hungary Ltd., T. 19053, "A"
- 1997: Területzáró jegyzőkönyv EMFRSZ mérésekről. A kutatási terület elnevezése: Sávoly (geofizika). — GES Kft., T. 19814, "A"
- 1997: Területzáró jegyzőkönyv VED mérésekről. A kutatási terület elnevezése: Sávoly (geofizika). — GES Kft., T. 19813, "A"
- 1998: Jelentés a Magyar Geológiai Szolgáltatnak a Coastal Magyarország Kft. 1997. évi tevékenységéről. Report to the Hungarian Geological Survey on the activities of Coastal Hungary Ltd. for the year 1997. (Dalmand, Lajoskomárom, magyar és angol nyelven. — Coastal Magyarország Kft., T. 18951, "E"
- 1999: 1993-1999. évi FRSZ mérések helyszínrajzai és digitális adatai. Battonya-Pusztaföldvár-K: Nagybánhegyes; Battonya-Pusztaföldvár-DNy; Miske-Jánoshalma; Paleogén medence DNy-i része: Mogyoród, Monor; Kismarja-Bagamér; Ózdi medence: Fedémes; Celldömölk Vasi Hegyhát; Öttömös-K; Ásotthalom-É-Domaszék-Ruzsa; Tóalmás-Szentlőrinc-káta; Tarany-Vízvár-É; Sávoly-DK kutatási területek (+5 floppy). —MOL Rt., T. 21260, "A"
- 1999: Szeizmikus feldolgozási jelentés Marcali-3D kutatási területről (geofizika). — GES Kft., T. 19782, "A"
- 2000: Jelentés a Magyar Földtani Hivatal részére a Coastal Magyarország Kft. 2000. évi tevékenységéről. Report to the Hungarian Geological Survey on the activities of Coastal Hungary Ltd. for the year 2000. (Igal). — Coastal Magyarország Kft., T. 20091, "E"
- 2001: Jelentés a Magyar Földtani Hivatal részére az El Paso Magyarország Kft. 2001. évi tevékenységéről. Report to the Hungarian Geological Survey on the activities of El Paso Hungary LTD. for the year 2001. (Törökkoppány 1., szénhidrogén). — El Paso Magyarország Kft., T. 20479, "E"
- 2003: Jelentés a Magyar Geológiai Szolgálat részére az El Paso Magyarország Kft. 2003. évi tevékenységéről. Report to the Hungarian Geological Survey on the activities of El Paso Hungary Ltd. for the year 2003. a Törökkoppány 1. gázkút és..... — El Paso Magyarország Kft., T. 21122, "E"
- 2004: Blue Topaz Prospect. Inke License Hungary (Marcali 3D). 2003-2004. (+ 1 CD). — Blue Star '95 Kft., Gemstone Kft., T. 21361, "E"
- 2006: Összefoglaló a 2005. évi kutatási tevékenységről az Inke koncessziós területen. (Marcali BT-9. jelű fúrás=BlueTopaz-9 szénhidrogén-kutató). — Blue Star '95 Kft., T. 21458, "E"
- 2007: Jelentés a Magyar Geológiai Szolgálat részére a Winstar Magyarország Kft. 2006. évi tevékenységéről. (Igal-II. kutatási blokk, Koppányszántó). — Winstar Magyarország Kft., T. 21534, "E"
- APÁTHY-NÉ JUHÁSZ Á., MARTON T., CSÁSÁR J., MÓRINÉ NÉMETH I., SIPOS L.-NÉ 1991: Pat terület felderítő fázisú kutatási zárójelentése (szénhidrogén). — MOL Rt., T. 16471, "E"
- BIHARI D., DARIDÁ-NÉ TICHY M., DUDKO A., HORVÁTH I., ÓDOR L. 0: A Dunántúli Középhegység és környéke CH földtani vizsgálata. Szerves geokémiai paraméterek a prognosztikus becslési módszer kialakítása (Komárom, Pápa, Celldömölk, Zalakaros, Enying, Székesfehérvár, Budapest, Esztergom). — MÁFI, T. 19460, "S"
- BOKOR Cs., SZILÁGYI I. 1999: Kőolaj-, és földgázkutatási engedélykérelem Nyugat-Bakony114/A, -B, -C, -D. számú kutatási területre. — MOL Rt., T. 20351, "T"
- BONYÁR A., BOCSKAI L. 1993: Zárójelentés a Sávoly-2 3D területen végzett szeizmikusmérésekről (Sávoly-DK, geofizika). — GES Kft., T. 19865, "A"
- BRASH, A. 2008: Blue Star '95 Kft. összefoglaló jelentése 2007. évi kutatási tevékenységéről az Inke koncesszió területén.(Horvátkút, Horv-1., Marcali-1 sz. fúrások). Ferenc Varga (GES Ltd.): Final Report of Inke 3D 19 July-20 August 2007. (szénhidrogén, geofizika, + 1 CD). — Blue Star '95 Kft., T. 21803, "E"
- BURNS, G. KERESZTES Cs. 2002: Igal koncesszió. Szénhidrogén-kutatási zárójelentés. 2002. április (1 floppy, Törökkoppány 1. sz. fúrás). — El Paso Magyarország Kft., T. 20506, "E"
- CORRADA R., CSERNY T., RAMOS V., OVIDEO A., CSILLING L. 1987: Jelentés a Balatonon végzett szeizmoakusztikus felvétel eredményeiről (Keszthely, Szigliget, Badacsony, Fonyód, Révfülöp, Tihany, Siófok, Balatonfüred). — MÁFI, Havanna (Alapanyagip. Min. Földtani Váll. Egyesülése), U-517, "E"
- DANK V., HANGYÁL J. 1982: Sávoly kutatási terület előzetes fázisú kutatási zárójelentése. — OKGT, T.D. 2779, I., "E"

- FEJÉR A. 1996: Zárójelentés a Velence területen végzett szeizmikus mérésekről (Mór-Sárkeresztúr-Gyúró által határolt terület, geofizika). — GES Kft., T. 19804, "A"
- GUBUCZ E. 2002: MOL Rt. kutatási-bányászati adatok, térképek 1999-2001. (Szökedencs-II., Celldömölk-I., Komádi-I., Szolnok-III., Szolnok-IV., Somogyjád-I., Komádi-III., Körösújfalú-I., Kecel-II., Tiszapüspöki-II., Mórahalom-III., Farnos-II., Soltvadkert-II., Balotaszállás-VII., Furta-I., Vácszentlászló-I., Jakabszállás-II., Bihartorda-II., Bajánsénye-I., Kismarja-II., Zalakomár-III.). — MOL Rt., T. 20679, "A"
- GYARMATI J. 2008: Inke koncessziós terület szénhidrogén-kutatási zárójelentése. (CH fúrások: Blue Topaz-9, Bolhás, Csákány, Görgeteg, Horvátkút, Inke, Igal, Jákó, Kaposfő, Kisberény, Kutas, Lábod, Marcali, Mesztegnyő, Nagyatád, Nagykorpad, Nikla, Nagyszakácsi, Öreglak, Pamuk, Pat, Sikabonyi-1, Somogysámson, Szentá, geofizika). — Blue Star '95 Kft., T. 22219, "E"
- HATALYÁK P., VARGÁNÉ FEKETE E., SZENTENDREI E., KOVÁCSVÖLGYI S., NÉMETH A., TÖRÖK V.-NÉ, KUHN T., TÓTHNÉ MEDVEI ZS., TÓTH L.-NÉ, MARTON T. 2004: Zárójelentés a 109. Zalakomár kutatási területen végzett szénhidrogén-kutatási tevékenységről. — MOL Rt., T. 21123, "E"
- HORVÁTH F. 1997: Szeizmikus feldolgozási jelentés Bakony kutatási területről (geofizika). — GES Kft., T. 19818, "A"
- HORVÁTH F. 1999: Szeizmikus feldolgozási jelentés Sávoly-D-3D kutatási területről (+ 1 Exabyte kazetta, geofizika). — GES Kft., T. 20561, "A"
- KALENDEROGLU K., NAGY Z.-NÉ 1987: Adatszolgáltatás a Mezőcsokonya-É - Buzsák-D kutatási területen 1985-86. években végzett reflexiós mérésekről (MOL Rt.-nél). — GKV, Népk-AWB7/87, GKV-731, "A"
- KLOSKA K 1982: Jelentés a Sávoly-Buzsák kutatási területen végzett részletező graviméter mérésekről (MOL Rt.-nél). — GKV, Népk-G-38, GKV-441, "E"
- KLOSKA K 1999: Zárójelentés a Sávoly-, Somogyzsitfa-kutatási területen 1996-ban végzett részletező mágneses mérésekről (geofizika). — MOL Rt., T. 20401, "A"
- KÓKAI A., CHIKÁN G. 1985: 6. lap Buzsák. Archiv fúrások I. Szénhidrogén-kutatófúrások. — MÁFI, 6621/3, "A"
- KOVÁCS I., MITNYIK Z., VASS I., ÁBELE F., HORVÁTH ZS., SZENTENDREI E. 1998: Sávoly-Délkelet terület kutatási zárójelentése (szénhidrogén). — MOL Rt., T. 20117, "E"
- KÖRÖSSY L. 1973: Regionális földtani szelvény Bakony, Buzsák, Mezőcsokonya, Kaposfő között. — OKGT, T.D. 432, 1., "E"
- KREPLI GY., PLESOVSKINÉ TULI A. 1993: Zárójelentés a Kisberény-Karád területen végzett szeizmikus mérésekről (geofizika), — GES Kft., T. 19841, "A"
- LEIBINGER B., MATOLCSI E. 1997: Zárójelentés a Bakony 2D területen végzett szeizmikus mérésekről (Aszófő-Pécsely-Barnag-Úrkút által határolt terület, geofizika). — GES Kft., T. 19793, "A"
- LUX GY. 1998: Zárójelentés a Marcali kutatási területen 1998. IV. negyedévben végzett magnetotellurikus mérésekről (+ 1 floppy, geofizika). — GES Kft., T. 20588, "A"
- MEIDL A.-NÉ 1999: Buzsák mező felhagyásának Műszaki Üzemi Terve (szénhidrogén) + Vass István kiegészítése. — MOL Rt., T. 20108, "T"
- MÉSZÁROS L., DALLOS E.-NÉ, VÁGÓ L.-NÉ, PAULIK D., DARABOS A., MARTON T., SIMÁN GY.-NÉ 1979: Zalakaros-Sávoly. Földtani kutatási zárójelentés a Zalakaros-Sávoly környéki felderítő, és lehatároló kutatási tevékenységről. 1979. december 31. — OKGT, T. 9376, "E"
- MÉSZÁROS L., TORMÁSSY I., DALLOS E.-NÉ, SIPOS L.-NÉ, PAULIK D., MÁRTON T., DARABOS A., LENKEYNÉ SÁNDOR M. 1982: Sávoly kutatási terület előzetes fázisú kutatási zárójelentése. 1982.XII.30. — OKGT, T. 12440, "E"
- MÉSZÁROS M. 1998: Jelentés a SAV-D-2 mélyfúrásban végzett VSP mérésről (Sávoly-D-2, geofizika). — GES Kft., T. 20608, "A"
- MOLNÁR I. 1996: Zárójelentés a COASTAL, Igal koncessziós területen végzett szeizmikus 2D mérésekről. (1996. március 4.-1996. július 19. geofizika). — GES Kft., T. 17734, "A"
- MOLNÁR I. 1998: Zárójelentés a Coastal, Igal koncessziós területen végzett szeizmikus 2D mérésekről. Final Report on 2D Seismic Data Acquisition, Igal area, Hungary. 1998. augusztus 27.-1998. szeptember 10. (Balatonlelle, Siófok, Tamási, Kaposvár, magyar és angol nyelven). — GES Kft., T. 19042, "A"

- MOLNÁR J., ÁBELE F., MARTON T., CSÁSZÁR J., TÓTH L., MÓRINÉ NÉMETH I., BAKSA B., BOKOR CS., KOVÁCS I., STRÁZSI S., VÁRY M. ET AL. 1999: A 38. sz. Sávolgy környéke terület kutatási zárójelentése.(Nagybakónak, szénhidrogén). + Hiánypótlás. + Rezessy Géza (MGSZ, 2000.) kiegészítése és szakvéleménye, Szóts András (MGSZ, 1999.) szakvéleménye. — MOL Rt., T. 20119, "E"
- NAGY I., OROSZ J. 1999: Szeizmikus feldolgozási jelentés Marcali-3D kutatási területről (+ 1 Exabyte kazetta, geofizika). — GES Kft., T. 20560, "A"
- NAGY Z.-NÉ 1983: Jelentés a Somogysámson-Marcali-Buzsák kutatási területen 1981-83. években végzett reflexiós mérésekről (MOL Rt.-nél). — GKV, Népk-191, GKV-334, "E"
- NÉMETH L. 1995: Szeizmikus feldolgozási jelentés Sávolgy-DK-1 VSP (geofizika). — GES Kft., T. 20277, "A"
- NÉMETH L. 1998: Szeizmikus feldolgozási jelentés KAP-1 VSP (Szökedencs-Kápolnapuszta-Káp-1, geofizika). — GES Kft., T. 20605, "A"
- NÉMETH L. 1998: Szeizmikus feldolgozási jelentés Sávolgy-D-2 VSP (geofizika). — GES Kft., T. 20607, "A"
- NÉMETH L. 1999: Szeizmikus feldolgozási jelentés Kápolnapuszta-3 VSP (Zalakomár, geofizika). — GES Kft., T. 20564, "A"
- NÉMETH L. 1999: Szeizmikus feldolgozási jelentés Sávolgy-D-4 VSP (geofizika). — GES Kft., T. 20547, "A"
- NÉMETH L. 1999: Szeizmikus feldolgozási jelentés Zalakomár-1 VSP (geofizika). — GES Kft., T. 20570, "A"
- NÉMETH L. 2000: Szeizmikus feldolgozási jelentés Zalakomár-É-1 VSP (geofizika). — GES Kft., T. 20538, "A"
- PÉTERFIA P.-NÉ 1993: Szeizmikus feldolgozási jelentés. Kisberény-Karád (geofizika). — GES Kft., T. 19878, "A"
- PÖSTYÉNI F. 1999: Szeizmikus feldolgozási jelentés Döbrönte kutatási területről (geofizika). — GES Kft., T. 20548, "A"
- PÖSTYÉNI F., NÉMETH L. 1994: Szeizmikus feldolgozási jelentés Sávolgy-NY-1 VSP (geofizika). — GES Kft., T. 20234, "A"
- PÖSTYÉNI F., OROSZ J., KÖRÖS M., KARMACSI B., VÉGES I. 2001: Szeizmikus feldolgozási jelentés Nyugat-Bakony-2D kutatási területről (geofizika). — GES Kft., T. 20668, "A"
- STRÁZSI S. 1995: Zárójelentés a Sávolgy-Nyugat területen folyó kutatásról. 1995. május (Befejező jelentés SávnY. 1-5. sz., Sáv. 29. sz. fúrásokról, szénhidrogén). — MOL Rt., T. 19185, "E"
- TANÁCS J. 1994: Összefoglaló tanulmány Zala megye területén lévő 171 db meddő szénhidrogén-kutatófúrás termálenergia hasznosítási lehetőségéről. Külső szerződés. — MÁFI, T. 16200, I-II., "S"
- TORMÁSSY I. 1979: Zalakaros-Sávolgy felderítő, és lehatároló kutatási zárójelentés. Melléklet: Jelentés a D-9. sz. kúton 1979.VI.12.-IX.20. között végzett próbatermelés eredményeiről. — OKGT, NyMo1783, "E"
- VARGA F. 2001: Zárójelentés a Nyugat-Bakony-2D területen végzett szeizmikus mérésekről (geofizika). — GES Kft., T. 20661, "A"
- VARGA F., CSONDOR É., PLESOVSKINÉ TULI A. 1999: Zárójelentés a Marcali kutatási területen végzett szeizmikus mérésekről (geofizika). — GES Kft., T. 20415, "A"
- VARGA F., CSONDOR É., PLESOVSKINÉ TULI A. 1999: Zárójelentés a Sávolgy-D 3D területen végzett szeizmikus mérésekről (geofizika). — GES Kft., T. 20414, "A"
- VÉGES I., KÖRÖS M., NAGY I., NÉMETH L. 2003: Szeizmikus feldolgozási jelentés Szökedencs-K-1. VSP.(geofizika). — GES Kft., T. 21378, "A"
- VÉGES I., NÉMETH L. ET AL. 2002: Szeizmikus feldolgozási jelentés Sávolgy-D-7. VSP. — GES Kft., T. 20898, "A"
- VÉGES I., NÉMETH L. ET AL. 2002: Szeizmikus feldolgozási jelentés Szökedencs-Ny-1. VSP. — GES Kft., T. 20899, "A"
- WITTMANN G., EPER G. 1994: Összefoglaló jelentés a Sávolgy 3D szeizmikus területmérés feldolgozásáról (Sávolgy-DK, geofizika). — GES Kft., T. 20285, "A"
- Balaton, Geotermia, fontos dokumentumok a Magyar Állami Földtani, Geofizikai és Bányászati Adattárban
Típus: "GT": geotermia; (pl. kutatási javaslat, terv);
Adattári jel: T. 9061
- ÁDÁM B. 2009: Balatonboglár, 2031 hrsz.-ú ingatlanra tervezett geotermikus hőszivattyús-rendszer engedélyezési terve. — T.D. 8589, I., "GT"

- FEHÉRVÁRI G. 2008: Lengyeltóti 024/2 hrsz.-ú ingatlanán létesítendő geotermikus hőszivattyús-rendszer használatbavételi engedélyezési dokumentáció. — PaleoTherm Kft., T.D. 8187, I., "GT"
- SOÓKY B. 2008: Balatonboglár, Napsugár u. 7. szám alatti, 1739/15 hrsz.-ú ingatlanon geotermikus energianyerés 4 db/100m-es szondakút készítés engedélyezési és kiviteli terve. — Aqua-Fontana Bt., Budapest, T.D. 7963, I., "GT"
- SOÓKY B. 2009: Balatonboglár, Szabadságliget 8. szám alatti, 2177 hrsz.-ú földrészleten geotermikus energianyerés engedélyezési terve. — Aqua-Fontana Bt., Budapest, T.D. 9134, I., "GT"
- SZAKÁLY Á. 2010: Keszthely 3681/1 hrsz. alatt hőszivattyús fűtési rendszerhez vertikális talajszondák építési engedélyezési terv. — Szakály-Víz Kft., T.D. 9061, I., "GT"

5. függelék. Minősített dokumentumok környezetföldtan témakörben

Balaton, Környezetföldtan, kiemelten fontos dokumentumok a Magyar Állami Földtani, Geofizikai és Bányászati Adattárában

Típus: "K": környezet, földtani jelentés, ásványvagyon, magyarázó, alapadat gyűjtemény, anyagvizsgálat, szeizmikus szelvényezés, értékelés, környezeti vizsgálatok, EKHT; "V": víz, vízbázis, vízkutatás, vízkutató fúrás; "T": térkép; "TH": területhasználat (pl. tájrendezési terv, építési szabályzat, rendezési terv, kerékpárút, stb.); "M": mérnöki (pl. MÜT, talajmechanikai szakvélemény); "E": egyéb (pl. beszámoló, kutatási javaslat, építési engedély, terv); "-":

Adattári jel: AD. 2443

1989: Magyarország geológiai alapszelvényei: Alapfúrások. Abaliget, Bóly, Cún, Darány, Felsőszentmárton, Gálósfa, Gorica, Gyékényes, Helesfa, Igal, Inke, Kadarkút, Vízvár, Mezőcsokonya, Nagyatád, Pécs, Sávoly, Siklósbadony, Túrony, Somogyhatvan, Somogyudvarhely, Tengelic, Almáskeresztúr, Baksa, Iharosberény, Karácodfa, Karád, Kálmánca, Kán, Kishajmás, Máriakéménd, Ófalu, Paks, Som, Tésény, Szentá. — MÁFI, T.D. 2050.47, I-II., "K"

TÖRÖS E., VATAI J., GÁL N., KOLESZÁR L., MARSÍ I., TILDY P. 2011: III/10. Felszínmozgásos területek földtani térképezése és geofizikai reambulációja a Balaton-magaspártok térségében (Kenese, Fonyód) MBFH-ELGI-MÁFI együtműködés. — ELGI, MÁFI, AD. 2443, "K"

Balaton, Környezetföldtan, fontos dokumentumok a Magyar Állami Földtani, Geofizikai és Bányászati Adattárában

0: 2. Nagyberek, napi jelentések, tőzegtérképek. Ordacsehi, Fonyód, Balatonfenyves, Balatonalmádi, Balatonmária, Somogyszentpál, Zamárdi, Lengyeltóti, Balatonlelle, Szentgyörgyberek. MÁFI, BÁKI, T. 2643, I-VII., "K"

2010: Fonyód kistérség környezetvédelmi programja. T.D. 9242, CD, "K"

CHIKÁN G. ET AL. 1987: Balaton és környéke anyagvizsgálatok. 1983., 1984., 1986., 1987. (Szőlősgyörök, Hács, Balatonlelle, Buzsák, Zamárdi, Fonyód, Siófok, Nagyrada, Sümeg, Várvolgy, Nikla, Berhida, Balatonfüred, Balatonszabadi, Balatonkenese, Öskü, Marcali, Keszthely, Garabonc, Balatonmagyaród, Kéthely, Csömen, Zalamerénye, Boronka, Padrag, Úrkút, Kisperjés Szenyér), Nagyvázsony, Zsitfa). Összesen 1081 db diagramot tartalmaz. — MÁFI, T. 14982, 1-7., "K"

CHIKÁN G., SZEPESHÁZYNÉ KURIMAY Á., FARKAS P., TOMKA GY., LENDVAI J. 1985: Balatoni üdülőkörzet mérnökgeológiai térképsorozata. 3. lap, Balatonkeresztúr (magyarázó M=1:50000). — MÁFI, 6617, "K"

CSERNY T. 1977: Magyarázó a Balaton környéke 1:10000- es építésföldtani térképsorozatához. Balatonboglár. — MÁFI, T. 7803, I-III., "K"

CSIRIK GY., SIMON A., KNAUER GY. 1994: A tervezett Déli Autópálya körzetének potenciális útépitő-nyersanyagai a 13-1,-2 (Szigetvár-É), 23 (Kaposvár) és 33-3,-4 (Fonyód-D) jelű EOTR térképlapok területén.(homok, lösz, agyag, kőzetliszt). — MÁFI, ELGI, T. 16766, "K"

- DOBROVOLNI K., JÓSA E., SZABÓ M. 1976: Jelentés a Balaton-partvidék 1975. évi mérnökgeofizikai térképezésről (Balatonfenyves, Balatonberény, Csillagvár, Fenékpuszt). — ELGI, MG-86, "K"
- DÖMSÖDI J., DÓDA B., LAIB I. L., KAZAY GY.-NÉ, KOCZÁN L.-NÉ 1982: Országos lápimész kataszter. Lápi eredetű karbonátiszapok (mésziszap, dolomitiszap) katasztere. Kis-Balaton és környéke. Nagyberék és környéke: Nagyberék középső része I. (Balatonfenyves), II. (Buzsák), Tászkai-völgy (Táska), Nagyberék keleti része (Fonyód), Keleti Bozót-völgy (Buzsák), Ordacsehi-berek (Ordacsehi), Boglári-berek (Boglárlelle). Szévíz völgy, Sárrét, etc.. — Talajjavító Nyersanyag-kutatási és Tervező Iroda, Budapest, T.D. 2082, 1., "K"
- ERDELYI M. 0: Magyarázó az L-33-47 (Keszthely) térképlap nyugati feléhez, déli Balaton-parti részéhez. — MÁFI, T. 512, "K"
- FARKAS J., PETRASOVITS G. 1984: 1. Kutatási jelentés a Balaton kiterjesztett üdülőkörzet építésföldtani térképezéséhez. (Balatonkeresztúri körzet), +32 lap kiegészítés. — BME, 6618, "K"
- FARKAS J., PETRASOVITS G. 1984: 2. Kutatási jelentés a Balaton kiterjesztett üdülőkörzet építésföldtani térképezéséhez. (Buzsáki körzet). — BME, 6620, "K"
- FEHÉRVÁRI M., SZABÓ P. 1975: A MÁFI részére Fonyód térségében végzett nehézverő-szondás vizsgálatok. — AGROBER, MÜFTERV, T. 5175, "K"
- GAJDA J. 2010: Keszthely IV. (Új-Budai hegyi bánya)- dolomit-bányatelken üzemelő bánya 2011-2026.-ig szóló MÜT hulladékgazdálkodási terve, valamint MÜT kiegészítés. T.D. 9123, I., "M"
- HÁMOR G., RADÓCZ GY., CSÁSZÁR G., GÓCZÁN F., NAGY E., CSALAGOVITS I. 1970: Javaslat a magyar Pliocén medence peremi területein 1970-ben lemélyítendő szerkezetkutató fúrásokról. (Alsószalmavár-Vanyola, Alsószuha, Devecser, Hánta, Pápa, Lajoskomárom, Mozsgó, Tököl, Círák, Csép, Lengyeltóti, Mályi, Borszörcsök, Nagylók, Mezőfalva, Adony, Németkér, olaj) 1969-1970. — MÁFI, T. 6153, "K"
- HANCZÁN ZS.-NÉ, BÍRÓ A. 2003: Lengyeltóti településrendezési terve. Egyeztetési anyag. — Virányi Bt., Mezey Mérnöki Iroda, Pagony Kft., KÉSZ Kft., T.D. 5847, I., "TH"
- HORVÁTH GY., FARKAS J., PETRASOVITS G. 1984: Kutatási jelentés a Balaton kiterjesztett üdülőkörzet építésföldtani térképezéséhez. Buzsáki körzet: Lengyeltóti, Pusztaszentgyörgy, Pusztaberény, Gyugy, Somogyvár, Gamás, Vityapuszta, Öreglak, Buzsák, Hács. — BME Geotechnikai Tanszék, Budapest, T.D. 4024, I., "K"
- KASSAI M. 1979: Magyarországi felszínmozgások katasztere. Somogy megye felszínmozgásos területeinek földtani-, műszaki-katasztere. (Balatonszabadi, Baté, Bonnya, Felsőmocsolád, Fonyód). — MÁFI DDTFSZ, Pécs, 2517, "K"
- KLEB B. 1986: 3. Balatonkeresztúr. Magyarázó az építésföldtani térképváltozatokhoz. M=1:50000. — BME, 6619, "K"
- KÓKAI A., CHIKÁN G. 1985: 6. lap Buzsák. Archiv térképező fúrások rétegsora. — MÁFI, 6621/11, "K"
- KÓKAI A., CHIKÁN G. 1985: 6. lap Buzsák. Geofizikai mérési eredmények I. — MÁFI, 6621/12, "K"
- KÓKAI A., CHIKÁN G. 1985: 6. lap Buzsák. Geofizikai mérési eredmények II. — MÁFI, 6621/13, "K"
- KÓKAI A., CHIKÁN G. 1985: 6. lap Buzsák. Térképező fúrások rétegsora és anyagvizsgálata 1. — MÁFI, 6621/7, "K"
- KÓKAI A., CHIKÁN G. 1985: 6. lap Buzsák. Térképező fúrások rétegsora és anyagvizsgálata 2. — MÁFI, 6621/8, "K"
- KÓKAI A., CHIKÁN G. 1985: 6. lap Buzsák. Térképező fúrások rétegsora és anyagvizsgálata 3. — MÁFI, 6621/9, "K"
- KÓKAI A., CHIKÁN G. 1985: 6. lap Buzsák. Térképező fúrások rétegsora és anyagvizsgálata 4. — MÁFI, 6621/10, "K"
- KÓKAI A., CHIKÁN G. 1985: 6. lap Buzsák. Vízföldtani adatok I. — MÁFI, 6621/14, "V"
- KÓKAI A., CHIKÁN G. 1985: 6. lap Buzsák. Vízföldtani adatok II. — MÁFI, 6621/15, "V"
- KÓKAI A., CHIKÁN G. 1985: Balatoni üdülőkörzet mérnökgeológiai térképsorozata. 6. lap Buzsák. Földtani magyarázó. — MÁFI, 6621, "K"
- KOROMPAY J., ZLAMÁL I. 2000: Keszthely történeti városközpont építési szabályzata. Melléklet: Önkormányzat képviselőtestület rendelete Hévíz melletti területeinek RRT-je. — URBONITÁS Rt., NyMo2147, "TH"

- KOVÁCSNÉ BODROGI I. 1976: Magyarázó a Balaton környékének 1:10000- es építésföldtani sorozatához. Balatonberény. — MÁFI, T. 7782, I-III., "K"
- LENTE M. 2011: Keszthely V. (Budai hegyi dolomitbánya)- dolomit-bányatelek 2011-2016. évekre szóló MÜT-je. — Ventó Bt., T.D. 9351, I., "M"
- MÁRK E., JANKOVICS B. 2005: Tömlöchegyi dolomitbánya Keszthely III. (Tömlöchegyi-dolomitbánya)- dolomit védnevű bányatelek előzetes környezeti hatástanulmánya bányatelek bővítéshez. Melléklet: Bővítő kutatási jelentés. — Dolomit Kft., NyMo3735, "K"
- MOLDVAY L. 1974: Keszthely-D. Észlelési magyarázó. — MÁFI, T. 5129, "K"
- MOLNÁR ZS. 1990: Bazaltok neutronaktivációs vizsgálata. Készült a MÁFI megbízása alapján. (Nagykökényes, Budaliget, Máriagyűd, Szigliget, Mindszentkál, Vöröstó, Balatonboglár, Fonyód, Füzérradvány, Mencshely, Diszel, Kékkút, Káptalanóti). — BME Nukleáris Technikai Intézet, T. 15279, "K"
- PÁVAI VAJNA F. 1952: A Keszthely-környéki felső-triász földolomit tektonizmusáról. — MÁFI, T. 1569, "K"
- PETROVICS I. 1969: Szakjelentés az 1968. évi Keszthely környéki szeizmikusrefrakciós mérésekről. — ELGI, U-12, "E"
- PINTÉR A. 1976: Kutatási terv Keszthely környékének geofizikai kutatására, különös tekintettel a Hévíz környékén telepítendő karsztvíz-megfigyelő fúrások telepítésére. — ELGI, SzÁF-139, ET-52, "K"
- RAINCSÁK GY., ZARÁND CS. 1978: Magyarázó a Balaton környéke 1:10000- es építésföldtani térképsorozatához. Balatonfenyves. — MÁFI, T. 7907, 1-2., "K"
- RÁKÓCZY I. 1975: Jelentés a Fonyód Várhegyomlási területen végzett szeizmikus rezgésmérésekről. — ELGI, Sz-167, "K"
- SCHAREK P. 1996: 2.1. Kisalföld, Vas és Zala megye komplex földtani térképezése. Jelentés az 1996. évben elvégzett feladatokról. (Szigetköz, Szentgotthárd, Zalaegerszeg, Keszthely, Nagykanizsa). 1. melléklet: A Kisalföld földtani térképsorozata. Pápa 1:100000 felszíni képződmények földtani térképe. 2. melléklet: Environmental Geological Map Series of Albania. Kopliki 1:25000 Surface geological map). — MÁFI, T. 17664, "K"
- SOÓKY B. 2008: Balatonfenyves, Nimród u. 3. szám alatti, 2007/1 hrsz.-ú ingatlanon Hévíz, ásványvíz és hidegvíz termelőkút engedélyezési és kiviteli terve. — Aqua-Fontana Bt., Budapest, T.D. 8050, I., "V"
- SZABADVÁRY L., PINTÉR A. 1977: Jelentés a Keszthely hegység nyugati előterében végzett 1976. és 1977. évi geofizikai előkutatásokról. — ELGI, 171, "K"
- Szabó J., Géresi Gy., Wéber B., Majoros Gy. 1990: A földtani környezet által okozott háttér sugárzás (Terresztikus Háttér) Magyarország néhány terület egységén (Magyaregregy, Váralja, Fertőrákos, Bükkszentkereszt, Balatonrendes-Köveskál, Pécsely-Taliándörög, Pécs-É, Keszthely-Hévíz, Iszkaszentgyörgy, Gánt-Pusztavám, Irota, Budaörs-Törökbálint, Piliscsaba-Pilisvörösvár, Sopron, Szilvásvár-Dédestapolcsány, Cserépváralja, Ny-Mecsek). — GEOVITAL Bt., Pécs, U-577, "K"
- SZENTES F. 1960: L-33-47 Keszthely, 100000- es térképlap földtani térképe és magyarázója. (Jelentés az 1959. évről). (TÜK-ből szöveg nélkül hiányosan érkezett vissza. Tartalma: 2 db térkép + 9 lap megjegyzések és változtatások). — MÁFI, T. 750, 1., "K"
- SZENTIRMAI I., DÁVIDNÉ BEER M., KRISTÓF J., LENGYEL I. 1986: Az Országos Földtani Adattár kéziratok területi jelentéseinek földtani térkép-, és szelvénymutatója. L-33-48 (Fonyód). — MÁFI, T. 13937, "K"
- VARGA V. 2008: Buzsák II. (Nagydomb dűlői homokbánya)- homok védnevű homokbánya, 2008-2010. évekre szóló kitermelés szüneteltetésének műszaki üzemi terve. T.D. 6560.3, I., "M"
- VITÁLIS GY., HEGYI I.-NÉ 1978: Országos dolomitkataszter. III. A Keszthelyi hegység, Bakony és a Balaton-felvidék. — SZIKKTI, 2773, "K"
- ZAMBÓ T. 2006: Keszthely város történeti városközpont szabályozási tervének és helyi építési szabályzatának módosítása. — KOLLER Kft., NyMo3843, "TH"

6. függelék. Közreműködő szervek által szolgáltatott szöveges és digitális állományok