

MVM Mátra Energia Zrt.

Visonta és Bükkábrány bánya metán kibocsátási jelentés

A EU 2024/1787 sz. rendelet VI. melléklet 2. részének megfelelően



Időszak: 2024. év

Kelt: 2025.07.31

Tartalomjegyzék

1.Összefoglaló	3
2. Hivatkozások.....	4
3. A MVM Mátra Energia Zrt. szénbányáinak elhelyezkedése	4
4. Az egyes szénlelőhelyek metánkibocsátása.....	6
4.1.Szakirodalmi áttekintés.....	6
4.2. A hazai szakirodalom áttekintése a magyar külszíni szénbányák metántartalmának meghatározásához	7
4.3. Nemzetközi szakirodalmi áttekintés különös tekintettel a magyar széntelepekkel kapcsolatos metán kibocsátási adatokra	8
4.4. A külszíni lignitbányák metán kibocsátás meghatározási módszertana a szakirodalom alapján.....	10
4.5. A Metán Rendeletnek megfelelő számítási módszertanok rövid áttekintése	11
4.6. Következtetések a módszertanokkal kapcsolatban:.....	13
5. A MVM Mátra Energia Zrt. külszíni bányáinak bemutatása	13
5.1. Visontai K-III. bánya.....	13
5.2. A Bükkábrányi bánya	15
6. A bányászati tevékenységből származó metán kibocsátás meghatározásához használt kísérleti módszer ismertetése	16
7. Mérési eredmények	16
8. Bányászat utáni kibocsátási tényezők és a számításához alkalmazott módszertan	20
9. Bányászat utáni kibocsátási értékek	20
10. Véggkövetkeztetések	21

1.Összefoglaló

A jelentés célja

A jelentés célja az EU 2024/1787 rendelete (2024. június 13.) az energia ágazaton belüli metán kibocsátás csökkentéséről és az (EU) 2019/942 rendelet módosításáról VI. melléklet 2. részének megfelelő adatszolgáltatás a MVM Mátra Energia Zrt. által üzemeltetett külszíni lignitbányák kapcsán.

A bánya üzemeltető alapadatai

MVM Mátra Energia Zrt (KÜJ:100 203 219)

Székhely: 3271 Visonta, Erőmű utca 11. (KTJ: 100 329 451)

Fióktelep: 3422 Bükkábrány, Kűlfejtéses Bányauzem kültelek 030/1. (KTJ: 100 327 446)

A kitermelt szén mennyisége

A MVM Mátra Energia Zrt. külszíni kitermelésű lignit bányáknak össztermelése 2024. évben összesen 3,857 millió t, amelyből Visonta K-III. bánya termelése 1,914 millió t/év, Bükkábrány bányáé pedig 1,943 m t/év volt.

Módszertan

A külszíni bányászati tevékenység bemutatása után a hazai és nemzetközi szakirodalom alapján elemeztük a metán kibocsátás számszerűsítésére vonatkozó módszertanokat, annak figyelembevételével, hogy egyrészt alkalmazható-e a külszíni bányászatra, másrészt adatbázis adatok rendelkezésre állnak-e a témakörben, és így nagy biztonsággal meghatározható-e a metán kibocsátás.

Eredmények

A rendelkezésre álló adatok alapján elvégeztük a számításokat és megállapítottuk, hogy a külszíni bányászattal kapcsolatban magyarországi és nemzetközi adatok sem állnak rendelkezésre a metán kibocsátás számszerűsítésére. Mindezek mellett a Metánrendelet a 3. szintű, vagyis üzemi kibocsátások mérését javasolja. Mivel ezek a módszerek még fejlesztés alatt vannak, nem állnak rendelkezésre ebből származó közvetlen adatok. Ugyanakkor közvetett mérésekkel, a bányászati terület környékén lévő, a lignitleteleket harántoló víztermelő kutakból vett vízminták gázelemzése metán jelenlétét nem állapította meg.

A bányászati tevékenység kapcsán felmerülő metán kibocsátás értéke: 0 t/év.

A bányászati tevékenységet követő metán kibocsátás értéke: 0 t/év.

2. Hivatkozások

1. EU 2024/1787 rendelete (2024. június 13.) az energia ágazaton belüli metán kibocsátás csökkentéséről és az (EU) 2019/942 rendelet módosításáról
2. 12/1997. (VIII.29) KHVM rendelet a termelt és szolgáltatott vizek gázmentesítéséről
3. International Energy Agency - Global Mine Tracker 2025, Letöltés: 2025.07.31.
4. UN IMEO OGMP 2.0
5. UNFCCC Methodology Large scale projects ACM008 - Abatement of methane from coal mines
6. Karbownik, Marcin (2025) Investigation of methane content and sorption properties of lignite deposits, Journal of Sustainable Mining: Vol. 24 : Iss. 2 , Article 8.
7. IPCC 2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 2 Energy, Chapter 4 Fugitive Emissions, Corrected chapter as of February 2023.
8. Püspöki Zoltán (főszerk.): A hazai szénvagyon és hasznosítási lehetőségei, Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat, Budapest, 2018
9. dr. Fodor Béla: Magyarország szénhez kötött metán vagyona, Földtani Közlöny, 136/4 573-590 (2006)
10. dr. Fodor Béla: A szénhez kötött metán hasznosítási lehetőségei Magyarországon, BKL Bányászat 2007/3. szám
11. Zieba, M., Smolínski, A. Methane Emissions from Mining in the European Union. Energies 2025, 18, 791. <https://doi.org/10.3390/en18040791>
12. Quality of Selected Hungarian Coals, Mineral Management Division, Hungarian Geological Survey and U.S. Department of the Interior, U.S. Geological Survey 2006-2009
13. Global Energy Monitor https://www.gem.wiki/Matra_power_station#

3. A MVM Mátra Energia Zrt. szénbányáinak elhelyezkedése

Az MVM Mátra Energia Zrt. fő tevékenysége a villamosenergia-termelés, a villamosenergia-előállítás, fő alapanyaga a saját tulajdonú külfejtésekben kitermelt lignit, valamint a vásárolt biomassa és a gáz.

Az 1950-es évek végén végzett kutatások eredményeként vált ismertté a Mátra- és a Bükk-hegység előterében a nagyalföldi medence feltöltődésének késői fázisában létrejött felsőpannon kori jelentős lignitvagyon.

Az 1970-es évektől erre alapozva több külfejtéses bányamező nyitására került sor, amelyek a Visontán felépített lignitbázisú erőmű tüzelőanyagát biztosították. A lignit egy gyengén szénült szénféleség. A külfejtésekből kitermelt tüzelőanyag alacsony fűtőértékkel (<10000 kJ/kg), magas nedvességtartalommal (46-49%) és magas hamutartalommal (15-25%) rendelkezik.

Jelenleg a bükkábrányi ún. Déli bánya területén, valamint a visontai Keleti– III. bánya területén folyik lignittermelés.

Bükkábrányi bánya súlyponti GPS koordinátái:

Szélességi fok: 47,747895

Hosszúsági fok: 20,055917

Visonta K-III bánya súlyponti GPS koordinátái:

Szélességi fok: 47,887204

Hosszúsági fok: 20,717533

A régebben működött külfejtésekben, azaz a visontai Keleti-I. bányaterületen 1984-ben, a Nyugati bányaterületen 1992-ben, a bükkábrányi északi bányában 1994-ben, a visontai Keleti-II. bányában 2005-ben fejeződött be a széntermelés. Ezen széntermelésüket befejezett bányák külfejtéses gödrét a széntermelést folytató bányaterületeken letermelt fedőkőzetek inert meddőanyagával (agyaggal, homokkal és ezek átmeneti képződményeivel) feltöltötték, majd a kiszenelt bányákat bezárták és tájrendezték.

A visontai Déli bányában a széntermelés 2021-ben fejeződött be, területén jelenleg feltöltési (hányóképzési) és tájrendezési feladatokat végeznek.

A lignit kitermelése mindkét bányüzemben külfejtéses technológiával történik.

A lignitlepek feletti meddőréteg eltávolítása után kerül sor a lignit kitermelésére. A meddő a meddőhányóba kerül visszatöltésre a kitermelt szén helyére.

A lignit kitermelési folyamata során több lépcsőzetes munkaszint kialakításával távolítják el a szén tető fedőrétegeket, amely a már leművelt területeken kerül elhelyezésre.

A lignit kitermelésével párhuzamosan a bánya halad előre, és mintegy maga mögé tölti vissza a meddőt, amelyből a bánya talpától felépítve hányót képeznek, a korábbi terepszintig, vagy akár a fölé.

Az 1. ábrán látható a korábbi és jelenlegi bányaművelési terület.

1. ábra A Visontai külfejtések környezete (Google Maps, 2023-2024)



4.2. A hazai szakirodalom áttekintése a magyar külszíni szénbányák metántartalmának meghatározásához

A szénhez kötött metán vagyon felmérésére irányuló vizsgálatok a 2000-es évek elején folytak kétoldalú együttműködés keretében. A Magyar Geológiai Szolgálat és az Egyesült Államok Földtani Szolgálat (USGS) irányításával felmérés (1) készült a magasabb metántartalmú hazai kőszenekekről. A kutatások eredményeként a Mecsekben jelentős szénhez kötött metántartalmat sikerült igazolni, a külszíni bányákban - így a mátra-bükkaljai lignitvagyonban - azonban jelentősebb metántartalmat nem igazoltak.

A hazai szénmedencék földtani metánvagyonát 152-159 Mrd m³ -ben valószínűsítik, amely majdnem eléri a hazai konvencionális földgáz mennyiségét (174 Mrd m³). A metánvagyon mintegy 90-92%-a (közel 143 Mrd m³) a Mecsekben található, melyből 29-50 Mrd m³ ítéltető kitermelhetőnek.

Felmerült a széntelepek metántartalmának fúrólukon keresztül történő kitermelése. Ennek érdekében a kilencvenes években kutatás kezdődött a szénhez kötött metán kitermelési lehetőségének vizsgálatára. 1993-ban a kanadai érdekeltségű Methane Master Kft. széntelepek gázlecsapolására indított kutatást kezdett. Ennek célja a Máza-Váralja-Dél területen korábban mélyített kutatófúrás metántermelő kúttá való alakítása, valamint három új fúrás kivitelezése és lecsapolási kísérletek végrehajtása volt. Eredménytelenség miatt a kutatás leállt.

A dunántúli eocén barnakőszén-előfordulások kapcsán a nem konvencionális kitermelések közül elsősorban a szénhez kötött metán tartalom fúrólukon keresztül történő kinyerésével kapcsolatban merültek fel elképzelések. A szénhez kötött metán kinyerésének egyik lehetséges módja ugyanis éppen a telepre nehezedő hidrosztatikus nyomás víztermeléssel történő csökkentése és az így felszabaduló metán kitermelése. Erre éppen a jelentősen a karsztvízszint alatt található telepek (pl. Nagyegyháza-Mány) esetében lenne mód. Kérdés ugyanakkor, hogy a mélyművelésekhez kapcsolódó víztelenítések környezeti károkozás nem jelentkezne egy metánkinyeréshez szükséges víztermelés megvalósításakor is, akár kötelező víz visszatáplálás kivitelezése mellett is. A felszín alatti szénelgázosítás (UCG) lehetőségét éppen a karsztos víztestekkel való közvetlen kapcsolat és az ennek nyomán fellépő környezetszennyezési kockázatok miatt a közelmúltban készült elemzések valószínűtlennek tartották.

3. ábra Magyarország szénlelőhelyei (Forrás: 1)



A szénhezkötött metán (angol nyelvű megfelelője: coalbed methane, rövidítése: CBM) elnevezés a széntelegekben (esetenként kísérőkőzeteiben) elhelyezkedő nem konvencionális földgázra vonatkozik. A szénhezkötött metán jellemző mérőszáma az in situ szénben tárolt fajlagos gázmennyiség: m³/tonna.

A CBM a szénülési folyamat során keletkezett, nagyrészt metánból álló, de nitrogént, szénhidrogén féleségeket, szén-dioxidot stb. is tartalmazó gáz. Alapvetően a szénrétegekben helyben marad, de bizonyos esetekben a fedő- és fekükkőzetekbe is migrál. Egy része szabad gáz formájában, más része szorbeált formában van jelen. A szorpció nem csupán felületkitöltést, hanem teljes térbeli kitöltést is jelent. Adott hőmérsékleten és nyomáson meghatározott mennyiségű metán szorbeálódik. A nyomás csökkentésével a metán felszabadul, deszorbeálódik.

A világ számos országában (USA, Kanada stb.) termelnek szénhezkötött metánt. 2000-ben az USA teljes földgáz termelésének közel 7%-a, 36 milliárd m³ a szénhezkötött metánból származott. A szén jó gáztároló rezervoár. Az USA CBM-t termelő mezőiben található szén, mely vízszint alatt helyezkedik el, permeabilitása 1-10 mD, ritkán az 1 D értéket is eléri. A CBM termelés technológiája: a felszínről kutakat mélyítenek a széntelegek feküjéig, a vizet folyamatosan szivattyúzzák. Ezáltal a szénben a nyomás csökken, a metán deszorbeálódik, s a vízzel együtt a kutakon távozik. A metán leválasztása a felszínen szeparátorokkal történik. A szénbányászattal összefüggő metán (Coal Mine Methane, CMM) a szénhezkötött metánnal genetikailag azonos fogalom. Míg a CBM a még nem bányászott széntelegekben található, addig a CMM a széntermelés folyamán a szénből (és kísérőkőzeteiből) szabadul fel. Jellemző mérőszáma a kitermelt szénre vonatkoztatott fajlagos gázmennyiség: m³/tonna. Mivel ennek értéke nem csak az in situ (gas in place) metántartalomtól, hanem a széntermelés volumenétől is függ, nem azonos a szénben tárolt fajlagos gázmennyiséggel. Kis vagy nagy mennyiségű termelés esetén - ugyanolyan mértékű szellőztetést feltételezve - megtévesztő is lehet. (9)

Következtetések

Fodor (9) tanulmánya alapján “- A mátra-bükkaljai és nyugat-magyarországi pannóniai korú lignit területek megítélésünk szerint **nem tartalmaznak szénhezkötött metánt.**”

4.3. Nemzetközi szakirodalmi áttekintés különös tekintettel a magyar széntelegekkel kapcsolatos metán kibocsátási adatokra

A Quality of Selected Hungarian Coals, Mineral Management Division, Hungarian Geological Survey and U.S. Department of the Interior, U.S. Geological Survey (12) 2006-2009 között végzett kutatás eredményeként az Amerikai (ASTM), német és magyar osztályozási rendszerek összehasonlítása a 4. ábrán látható.

4. ábra: a Magyar, német és amerikai szén osztályozási rendszer (Forrás:8)

Szén típus és tözeg			Összes nedvesség-tartalom %	Energia tartalom af ^o MJ/kg	Illóanyag tartalom maf ^o %	Vitrinit-reflexió olajban %
UN-ECE	USA (ASTM)	Német (DIN), Magyar				
tőzeg	tőzeg	tőzeg	75	6,7		
ortho-lignit	lignit	lágú barnakőszén, lignit	35	16,5		0,30
meta-lignit		fénytelen barnakőszén	25	19,0		0,45
szub-bitumenes kőszén	szub-bitumenes kőszén	fényes barnakőszén	10	25,0	45	0,65
bitumenes kőszén	magas illótartalmú bitumenes kőszén	láng-kőszén			40	0,75
		gázláng-kőszén			35	1,00
		gáz-kőszén			28	1,20
	közepes illótartalmú bitumenes kőszén	zsír-kőszén	36,0		19	1,60
	alacsony illótartalmú bitumenes kőszén	kovácskőszén	36,0		14	1,90
	szemi-antracit	sovány-kőszén	36,0		10	2,20
antracit	antracit	antracit	3	36,0		

A visontai és a bükkábrányi lignit

A mátra-bükkaljai lignit magas nedvességtartalmú, magas hamutartalmú és közepes kéntartalmú, alacsony szénültésű szénféleség. Az UN-ECE besorolás szerint, és az ásványi nyersanyagok és a geotermikus energia fajlagos értékének, valamint az értékszámítás módjának meghatározásáról szóló 54/2008. (III. 20.) Korm. rendelet szerint is ún. ortho-lignit.

Az a tény, hogy a Visontán és Bükkábrányban bányászotthoz hasonló szén teszi ki Magyarország ismert, gazdaságilag kitermelhető szénkészletének mintegy 84 százalékát, nagy jelentőséggel bírhat az ország energetikai jövője szempontjából.

Fentiek alapján megvizsgáltuk az egyes nemzetközi tanulmányok és adatbázisok alapján a lignit-re vonatkozó adatokat.

A Nemzetközi Energiaügynökség (International Energy Agency) - Global Mine Tracker 2025 kiadványa érdemi adatot nem közöl, a Global Energy Monitor (13) adatai egy számított értéket tartalmaznak a Bükkábrányi és a Visontai lignitbányák metán kibocsátásával kapcsolatban, de az adatok forrásának ismerete nélkül ezek becslésnek tekinthetők, így egy megalapozott számítás alapja nem lehet.

A metán kibocsátásról a tagállamok az ENSZ-nek benyújtott éves jelentésekben számolnak be. Az ENSZ Éghajlatváltozási Keretegyezményének (UNFCCC) adatai alapján a lignit felszíni bányászatából és a

kőszén földalatti bányászatából származó metánkibocsátás mennyiségével kapcsolatban nincsenek friss adatok a szénbányászatból származó metán kibocsátás mennyiségéről az EU-ban a 2022–2023 közötti időszakban (11), 2024-es adatokról nem tudunk.

Következtetés:

A nemzetközi szakirodalmi kutatások nem vizsgálták vagy nem állapították meg egyértelműen területspecifikusan sem általában a Magyarországon kibányászható lignit metántartalmát, sem pedig specifikusan a Mátra-Bükkaljai szénmedencére vonatkozóan.

4.4. A külszíni lignitbányák metán kibocsátás meghatározási módszertana a szakirodalom alapján

Mivel adatbázisokból nem nyerhetőek ki a metán kibocsátásra specifikus adatok, ezért a későbbiekben egyedi méréseket javasolt végezni.

A szakirodalom alapján (6) a lignit természetes eredetű metántartalmának meghatározása és elemzése külszíni fejtésű bányák esetében is fontos, amelyhez egyrészt a metánforrásokat kell meghatározni, másrészt a gáz légkörbe történő potenciális kibocsátását kell mérni. Mivel a lignit egy fiatalabb szén, amelynek eltérő paraméterei és tulajdonságai vannak a kőszénhez képest, ezeket a vizsgálatokat egyedileg kell megközelíteni. A kőszén különböző szerkezeti és kőzettani tulajdonságai eltérő szorpciós folyamatok sebességét jelzik, ami rendkívül fontos a vizsgálati mintavétel során keletkező gázvesztések megfelelő meghatározása szempontjából. A helyes veszteségi együttható használata és egyedi figyelembevételével elkerülhető a végső eredmény esetleges alulbecslése. Az elvégzett kutatás és elemzés alapján a következő következtetéseket és ajánlásokat fogalmazták meg:

- A külszíni fejtésű lignit metántartalmának megfelelő meghatározásához
- egy külszíni fejtésű bányában az Egyesült Államok Bányászati Hivatala (USBM) módszere ajánlott, amely lehetővé teszi a gázvesztések egyedi meghatározását minden elemzett mintára.
- Az egyfázisú vákuumos gáztalanítási (SPVD) módszer megfelelő lehet a paraméter becsült meghatározásához, míg a szorpciós folyamatok potenciális sebességének meghatározásához szükséges metánszorpciós kinetikai vizsgálatokat végezni.
- A lignitet sokkal magasabb metánszorpciós kinetika jellemzi, mint a kőszént, ami azt jelenti, hogy ugyanannyi gázt képes felszabadítani sokkal rövidebb idő alatt.
- A szorpciós kinetika vizsgálata értékes a szénből felszabaduló metán sebességének meghatározásához, hogy megfelelően meg lehessen határozni a vizsgálathoz szükséges mintavételi szakaszban keletkező gázvesztéseket. Ez különösen fontos a lignit esetében, mivel kivételesen magas szorpciós kinetikát figyelnek meg, ami a metán gyors deszorpcióját jelzi a szerkezetéből.
- A lignitmintákat magminta formájában ajánlott gyűjteni a felszíntől körülbelül 10 m mélységből. Ez lehetővé teszi a szén ép állapotban történő gyűjtését potenciálisan elsődleges metántartalommal. Ha a magmintavétel nem lehetséges, megengedett a mintavétel egy frissen feltárt lignittételből a kotrógép alól, megfelelően feltüntetve a szénkiemelés kezdetének időpontját, amíg a mintát légmentesen záródó tartályba nem zárják. Ez lehetővé teszi a metántartalom hozzávetőleges meghatározását. A metántartalom vizsgálatában a kőszén esetében alkalmazott veszteségtényező a PN-G-44200:2013-10 szabvány szerint

meghatározott 1,12 , vagy a GIG-PIB módszer szerint 1,33. **Az érték kiválasztása lignit esetében még tisztázásra vár.** Ez a metánszorpciós folyamatok kimutatott nagyobb dinamikájának köszönhető, ami a gáz gyorsabb felszabadulását eredményezi a lignit szerkezetéből, különösen a vizsgálati mintavétel kezdetén.

Következtetés

Fenti vizsgálatok elvégzése még nem gyakorlat Magyarországon, a veszteségtényező meghatározására alkalmazott módszerek miatti pontatlanság, a mért érték hiánya és az alkalmazandó emissziós érték hiánya miatt az egyes bizonytalan tényezők meghatározása további kutatási eredmények publikálása után lehetséges, de legkésőbb a rendeletben meghatározott határidőig szükséges. Javasoljuk a kísérleti mérési módszerek szisztematikus kidolgozását.

4.5. A Metán Rendeletnek megfelelő számítási módszertanok rövid áttekintése

A UNFCCC módszertan (5)

A rendelkezésre álló módszertanok közül az „ACM008 - Abatement of methane from coal mines” szerint leírt módszer olyan projekt tevékenységekhez alkalmazható, melyek célja a metán használata és/vagy csökkentése, amely kivonható/ kinyerhető a működő vagy felhagyott szénbányákból.

A módszer új, meglévő vagy felhagyott szénbánya(k)ból származó szénrétegből származó metán, szénbánya-metán vagy szellőzőlevegő-metán leválasztására és/vagy megsemmisítésére és/vagy felhasználására alkalmazható.

A projekt tevékenységek során felhasznált metánt a következő technikákkal kell kivonni:

(a) Felszíni vízelvezető fúrólukak a szénréteg metánjának (CBM) vagy külszíni bányákból származó metán leválasztására;

(b) Földalatti fúrólukak a bányában, felszíni bányászati kutak, földalatti fúrólukak, gázvezető csövek vagy más bányászati gázleválasztási technikák, beleértve a lezárt területekről származó gázt is, a szénbányászati metán (CMM) leválasztására;

Külszíni fejtésű bányák esetében a fent felsorolt feltételeken túl a projekttevékenységeknek a következő követelményeknek kell megfelelniük:

(a) A bányáknak a projekt megkezdése előtt legalább három évig működő bányászati koncesszióval kellett rendelkezniük;

(b) Csak a bányászati területen belül elhelyezett kutakból származó, bányászat előtti vízelvezetés számítható be az értékekbe;

(c) A kibocsátás csökkentések kiszámításakor a CBM-re vonatkozó összes rendelkezést be kell tartani a külszíni fejtésű bánya metánjára vonatkozóan.

(d) Bányaszellőztető rendszer a szellőzőlevegő metánjának (VAM) hígítására és eltávolítására;

(e) Felszíni vízelvezető fúrólukak lezárt, elhagyott bányák esetén, vagy szellőzőrendszer szellőztetett bányák esetén az elhagyott bánya metánjának (AMM) leválasztására.

Az UNFCCC módszertana részletes számítási módszereket ad a CBM, CMM, VAM, AMM értékek számítására.

Az UN IPCC módszertan (7)

A 2024/1787-es rendelet alapján az elvárt megfeleléségi szint: 3. szint

A metán kibocsátására három szint áll rendelkezésre. Az **1. szintű módszerek** jellemzően az **IPCC alapértelmezett kibocsátási tényezőit használják**, és e módszerek esetében a legalapvetőbb és legkisebb bontásban megadott tevékenységi adatokra van szükség. A magasabb szintek általában összetettebb módszereket és forrás-, technológia-, régió- vagy országspecifikus kibocsátási tényezőket alkalmaznak, amelyek gyakran méréseken alapulnak, és ezek esetében általában nagyobb bontásban megadott tevékenységi adatokra van szükség. **A 2. szint** az alapértelmezett kibocsátási tényezők helyett kifejezetten **országspecifikus kibocsátási tényezők alkalmazását írja elő**, miközben a **3. szint üzemenkénti adatokat vagy méréseket** kíván meg, és magában foglalja az egyes létesítmények szintjén forrás típusonként elvégzett szigorú, alulról felfelé irányuló értékelés alkalmazását is. Az üvegházhatású gázok nemzeti jegyzékeire vonatkozó 2006. évi IPCC-iránymutatások 2019. évi pontosításában az IPCC kifejtette, hogy az 1. szintről a 3. szintre való előrelépés azt jelenti, hogy a metánnal kapcsolatos kibocsátások mérése nagyobb bizonyossággal szolgál.

Az IPCC számítási módszertana a külszíni bányák esetében az alábbi képlettel számítja a metán kibocsátást.

EQUATION 4.1.6 GENERAL EQUATION FOR ESTIMATING FUGITIVE EMISSIONS FROM SURFACE COAL MINING <i>CH₄ emissions = Surface mining emissions of CH₄ + Post-mining emission of CH₄</i>

Az UN IMEO OGMP2.0 módszertan (4)

A Metánrendelet által ajánlott egyik módszertan az ENSZ IMEO OGMP 2.0 módszertana, amelyet alapvetően az olaj- és gáziparra dolgoztak ki, de széniparra is alkalmazható.

Elvárt megfeleléségi szint a 2024/1787-es rendelet alapján: 3. szint, amely hasonlóan épül fel az IPCC szintjeihez és a 3. szinten üzemi szintű kibocsátási tényezőket vár el.

A MVM Mátra Energia Zrt. nem tagja az OGMP 2.0 szervezetnek, így ebben a rendszerben jelentést nem készít.

Az OGMP jelenleg két módszertant tett közzé:

Technical Guidance Document for Source 3 Ventilation Air Methane - Vented

Technical Guidance Document for Source 5: Drained Coal Mine Methane - Vented

amelyek **egyike sem alkalmazható a MVM Mátra Energia Zrt. külszíni lignitbányáira.**

4.6. Következtetések a módszertanokkal kapcsolatban:

Adatbázis adatokból emissziós értékek nem olvashatóak ki.

A Metán Rendelet alapján telephelyspecifikus emissziós adatokat kell feldolgozni, amelyekhez a fenti módszertanok valamelyikét kellene alkalmazni.

Az UNFCCC módszertan telephely specifikus emissziós értékek nélkül a képletekkel nagy bizonytalanságú, vagy 0 értékek jönnek ki.

Az IPCC külszíni bányászat esetében alacsony kibocsátási értékek esetén maximum $0,3\text{m}^3/\text{tonna}$ értéket javasol használni, ha csak nincs mért érték. Ez egy 1. szintű mérés, ahol megjegyezzük, hogy a Metán Rendelet legalább 3. szintű méréseket kíván meg.

Minden esetben helyszínspecifikus mérést javasol a módszertan, egyéb esetben a mérés bizonytalansága 50%-os.

A bányászat utáni emissziót az IPCC módszertana alacsony kibocsátási érték esetén 0 emissziós faktorról számítja, ami 0 eredményt ad.

Az OGMP 2.0 módszertanok egyike sem alkalmazható a MVM Mátra Energia Zrt. külszíni lignitbányáira.

5. A MVM Mátra Energia Zrt. külszíni bányáinak bemutatása

A haladó rendszerű bányaművelés eredményeként a letakarított, ezáltal a szabad levegővel érintkező széntelep nagysága nem állandó, időnként nagyobb felület, máskor kisebb felület van szabadon; az is változó, a termelési volumen alakulásától függ, hogy egy adott telep felső síkja mennyi ideig van szabadon.

5.1. Visontai K-III. bánya

Használati időszak: megegyezik a jelentéstételi időszakkal;

Alapadatok:

2025.06. hóvégi geodéziai felmérés szerint az ún. szabad szénvagyon felülete, melyet maximum 2 m meddőréteg fed, a Visontai K-III bányában összesen **346950 m²**, ebből a teljesen letakarított ún. fejtésre kész szénvagyon felülete a Visontai K-III bányában összesen **81190 m²**.

A Visontai K-III. bánya látképe az 5. ábrán, a legvastagabb lignittelep frontjának részlete a 6. ábrán található.

5.ábra: Látkép a Visontai K-III. külfejtésről

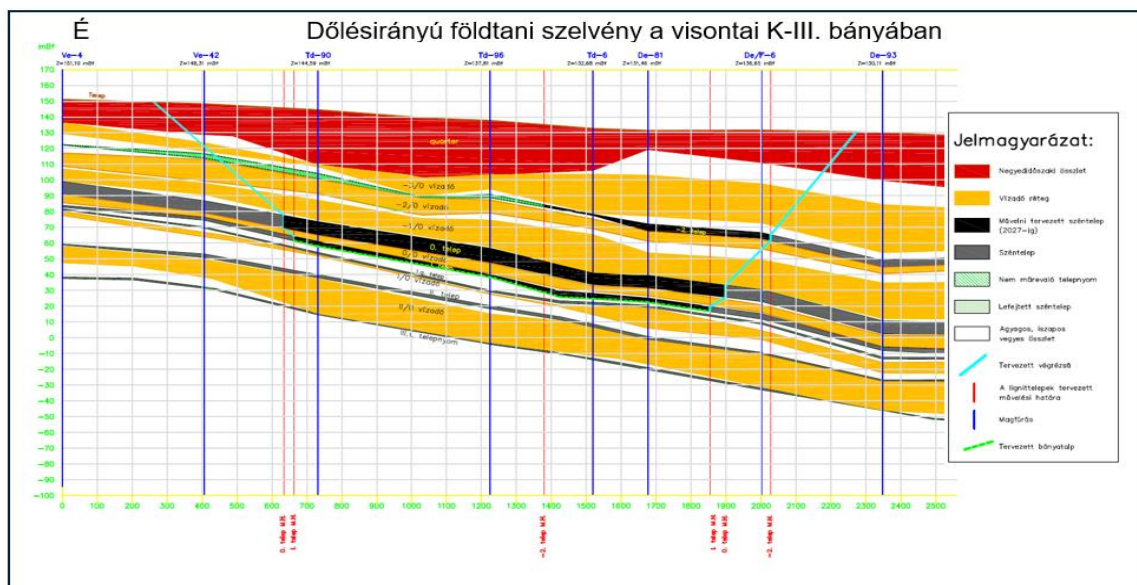


6. ábra: Lignittelep fejtési frontja a Visontai K-III. külfejtésben



Az alábbi ábrán egy jellemző földtani szelvény látható a visontai K-III. bánya területén, a 2. ábrán ábrázolt kutak jellemzően a feltüntetett lignittelepeket harántolják.

7. ábra Dőlésirányú földtani szelvény a visontai K-III. bányában



5.2. A Bükkábrányi bánya

Használati időszak: megegyezik a jelentéstételi időszakkal;

Alapadatok:

A Bükkábrányi bányában az ún. szabad szénvagyon felülete, melyet maximum 2 m meddőréteg fed 329005 m², amiből a fejtésre kész szénvagyon felülete 163379 m². A külfejtés környezetét lásd a 8.-9. ábrákon.

8.ábra A Bükkábrányi külfejtés környezete (Google Maps, 2023)



9. ábra: Látkép a Bükkábrányi külfejtésről (2025.június)



6. A bányászati tevékenységből származó metán kibocsátás meghatározásához használt kísérleti módszer ismertetése

A két bánya művelése azonos módon történik, ezért a módszertant egyben kezeljük.

Áttekintettük a módszertani megközelítéseket a metán kibocsátás számszerűsítésére, amelyek főleg az UNFCCC, az UN IMEO OGMP 2.0, valamint az IPCC módszertanai. Ezek közül az IPCC módszertanát választottuk mindkét külszíni fejtés metánkibocsátásának vizsgálatához.

Áttekintettük az egyedi metán kibocsátás mérési módszereket is *(lásd 4.4. fejezet)*, amelyek a jövőbeli helyszínspecifikus vizsgálatok alapját képezhetik. Módszertan kiválasztásra nem került.

A környező rétegekből származó metánkibocsátás figyelembevételére szolgáló módszertan kiválasztása:

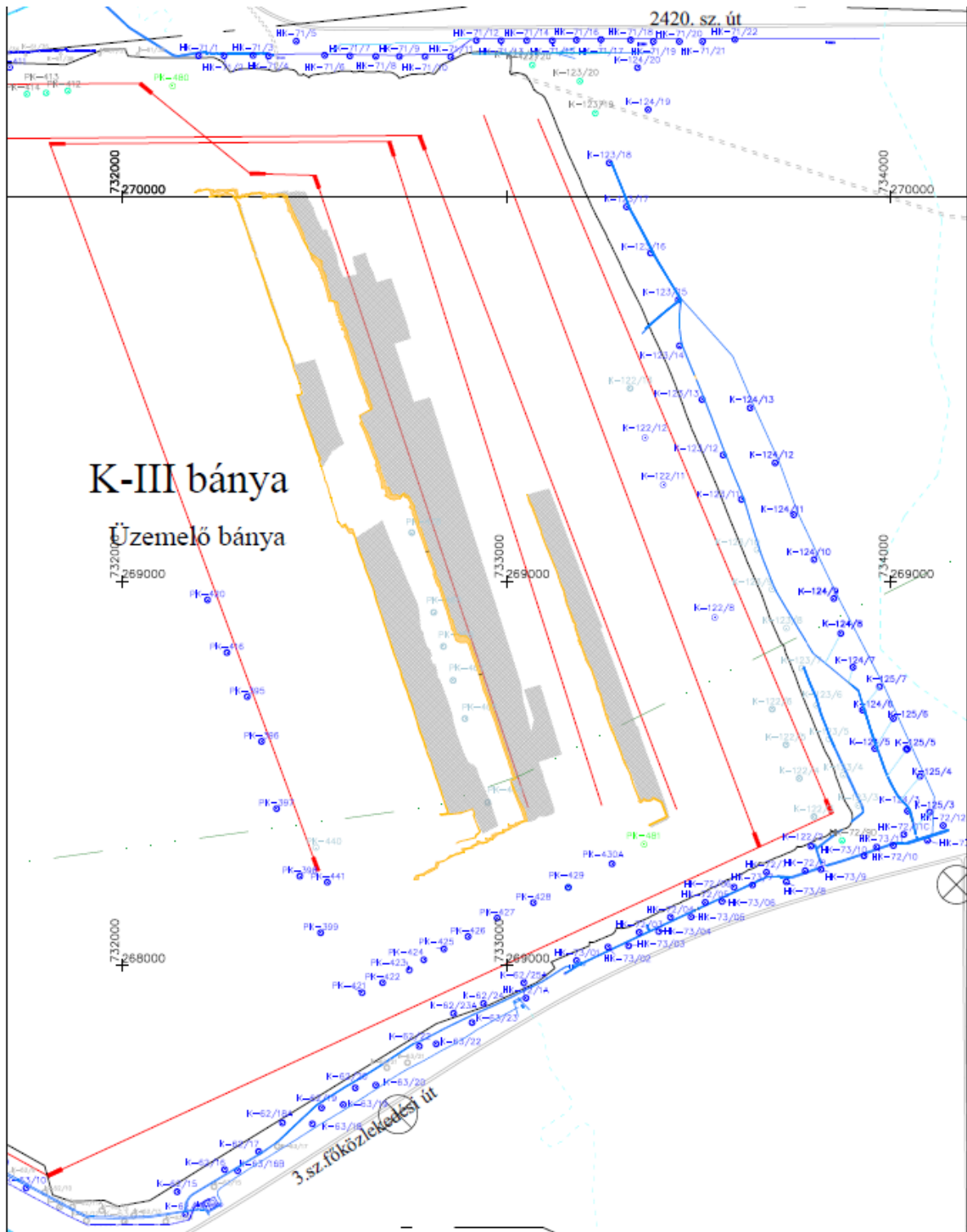
A bányaművelés alatt álló területek kibocsátását közvetett módszerrel, a környező vízkutak vízmintáiban oldott metán gáztartalom alapján vizsgáltuk a 2008-2024-es időszakban.

A rendelkezésre álló módszertanoknak akkor van létjogosultsága, ha megfelelő adatokkal tudjuk feltölteni azokat.

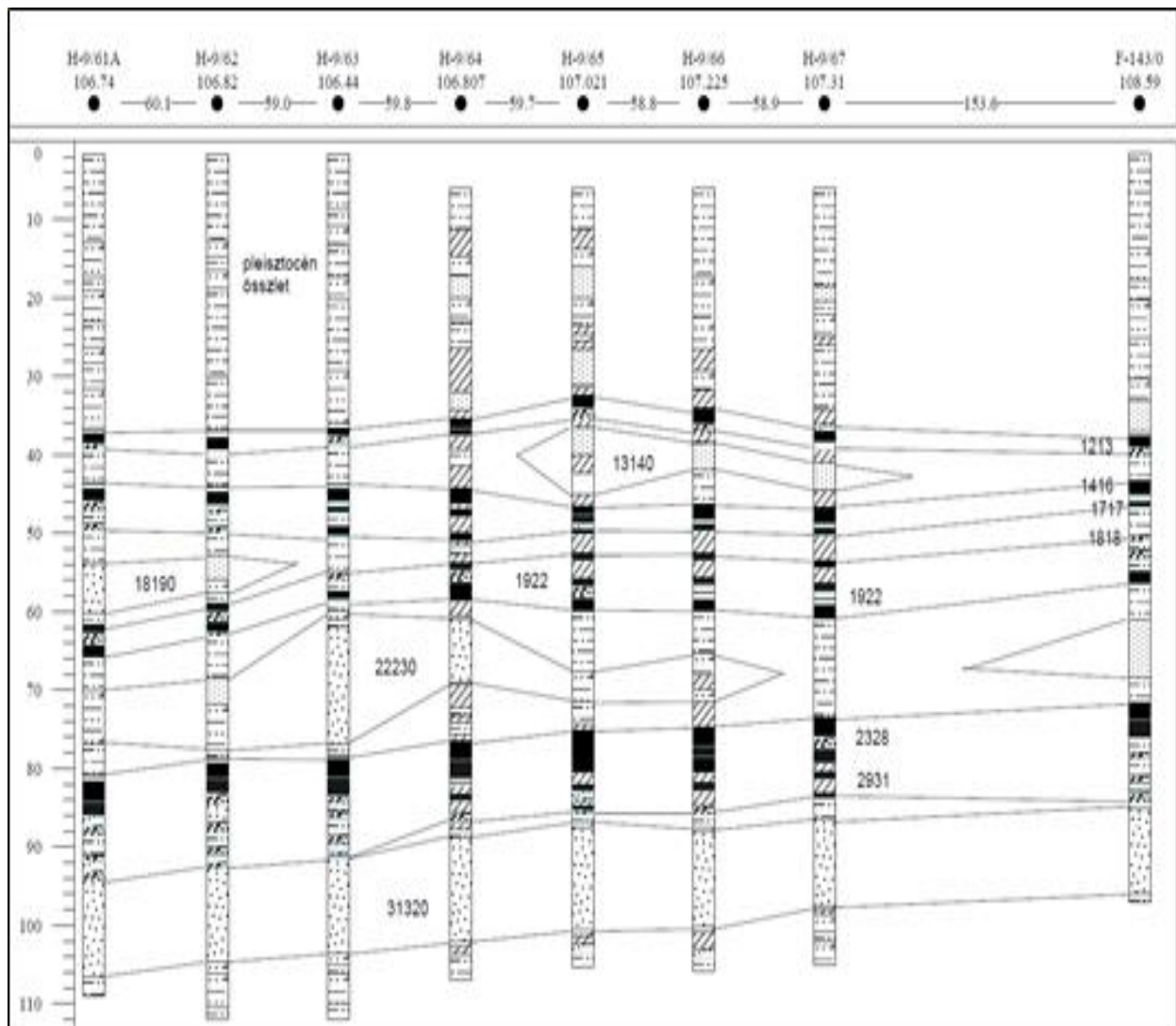
7. Mérési eredmények

A lignit külfejtéseken belül nem, de a térségben mélyített víztelenítő és egyéb mélyfúrású kutak közül néhányban (az ivóvízhasználatra is alkalmazott kutakban) történt gázvizsgálat. Ezen kutak – melyeket feltüntettünk a 2. ábrán lévő visontai átnézeti térképen, ill. a 8. ábrán szereplő bükkábrányi műholdas térképen – harántolták a lignitrétegeket, de metánt a vízből szeparált gáz jellemzően nem tartalmaz. A rendelkezésre álló gázvizsgálati eredményeket az 1. táblázatban foglaltuk össze.

10. ábra A Visontai K-III. bánya területe a víztelenítő kutakkal és a letakarított lignittelepek felületeivel



11. ábra Csapásirányú földtani szelvény a Bükkábrányi bánya déli víztelenítő kútsorának egy szakaszán



**1. Táblázat: A bányaterületen lévő vízkutak gáztartalmának vizsgálata 2007-2024. között
(Forrás: MVM)**

Kút megnevezése	Mérési időpont	Minta azonosító szám	vízbesorolási fokozat*	vízben oldott gáz metán-tartalma (l/m ³)**
Visonta, Zöldolaj Z-1 kút	2007.10.18	30855	A	0
Halmajugra, Rigips R-1 kút	2008.02.26	31197/1	A	0
Karácsond, H-20/63 kút	2011.05.10	34238	A	0
Karácsond, H-20/61 kút	2011.05.11	34283/2	A	0
Karácsond, H-20/62 kút	2011.05.17	34283/3	A	0
Karácsond, H-20/60 kút	2011.05.17	34283/1	A	0
Karácsond, H-20/64 kút	2011.05.18	34283/4	A	0
Bükkábrány, BA-189 kút	2015.08.25	3275	A	0
Visonta, C-6/18 mélyfúrású kút	2016.04.13	2366/16-HIVO	A	0,11
Visonta, C-6/19 mélyfúrású kút	2016.04.13	2366/16-HIVO	A	0
Visonta, C-6/20 mélyfúrású kút	2016.04.13	2366/16-HIVO	A	0
Detk, 5.sz. mélyfúrású kút	2018.05.24	2354/18-HIVO/GKO	A	0
Visonta VM-1. mélyfúrású kút	2019.04.10	42102	A	0
Visonta C-6/13A. mélyfúrású kút	2021.05.26	7969/2021	A	0,02
Visonta C-6/20 mélyfúrású kút	2021.05.26	7970/2021	A	0,02
Visonta VM-1. mélyfúrású kút	2021.05.26	7971/2021	A	0,01
Halmajugra K19/33A kút	2021.09.02	3035	A	0
Markaz Gátőrház 3.12 kút	2022.09.01	45038	A	0
Visonta VM-1A mélyfúrású kút	2024.06.25	10212/2024	A	0,08
Visonta VM-2 mélyfúrású kút	2024.06.25	10213/2024	A	0

*Az összes metántartalom 0.8 l/m³ értéket nem éri el, ezért a víz a 12/1997. (VIII.29) KHVM rendelet értelmében 'A' (gázmentes) fokozatba tartozik.

**Vizsgálati módszer MSZ 448-43:1985 szabvány; A l/m³ érték 20 °C hőmérsékleten 1013 mbar nyomáson a 12/1997. (VIII.29) KHVM rendelet szerint került meghatározásra.

Következtetések:

A környező kutakból vett vízminták gáztartalmának mérési eredményei közvetett, de pontosan mérhető eredményeket adnak arról, hogy a rendszer mennyi vízben oldott metán gázt tartalmaz.

A 2007-2024. években a vizkutakból vett vízminták gáztartalmának vizsgálataiból egyértelműen megállapítható, hogy metántartalmuk alapján a termelt és szolgáltatott vizek gázmentesítéséről szóló 12/1997. (VIII.29) KHVM rendeletben meghatározott "A", azaz gázmentes kategóriába tartoznak, tehát a külszíni lignit bányászata során elhanyagolható, mely az évek során sem változik érdemben.

A közvetlen mérés bizonytalanságot tartalmaz, de a kísérleti módszerek kialakulatlansága miatt még nem kivitelezhető.

8. Bányászat utáni kibocsátási tényezők és a számításához alkalmazott módszertan

A külszíni bányászatú lignit kitermelésének befejezése után a meddő visszatöltése történik a bányagödörbe, majd tájrendezés következik. A bányagödör, és a lignitlepek maradéka tehát letakarásra kerül (általában több 10 m, sőt 100-150 m vastag agyagos-homokos kevert meddő anyaggal, végül humuszos feltalajjal) így a felszínnel a lignit többé nem érintkezik. A bányászati víztelenítés leállítása után néhány évvel a rétegvizek nyomásszintje is a lignitlepek fölé emelkedik. Ebben a szakaszban a mélyművelésű bányáktól eltérően nincs mérhető metánkibocsátás, az IPCC módszertan alacsony kibocsátási tényezőjű számítását alkalmazva az emissziós tényező 0.

9. Bányászat utáni kibocsátási értékek

A bányaművelési tevékenység része az újrahasznosításra alkalmassá tétel, ennek során technikai tájrendezés, majd biológiai tájrendezés történik.

Az IPCC külszíni bányákra vonatkozó alacsony kibocsátású számításmódja alapján az emissziós tényező 0, így az alábbi táblázatban számított értékeket kapjuk.

2. Táblázat: Felhagyott bányák listája és állapota

felhagyott bánya megnevezése	állapot	fedettség a visszatöltött meddőanyaggal	metán kibocsátás
Visonta Nyugati bánya	tájrendezett	100%	0
Visonta Keleti-I. bánya	tájrendezett	100%	0
Bükkábrány északi bánya	tájrendezett	100%	0
Visonta Keleti-II. bánya	tájrendezés alatt	100%	0
Visonta Déli Bánya	tájrendezés alatt	100%	0

A tájrendezés után nincs kibocsátás, mivel a lignittelep hasonlóan az in-situ, bányászat előtti állapothoz, nem érintkezik a felszínnel.

12. ábra: Biológiai területrendezés utáni állapot (Visonta Nyugati bánya)



10. Végkövetkeztetések

1. Áttekintettük a külszíni fejtésű szénbányák metán kibocsátásával kapcsolatos hazai és nemzetközi szakirodalmat, amelyben elsősorban olyan metán kibocsátási emissziós értékeket kerestünk, amelyek a mátra-bükkaljai lignitterületen működő MVM Mátrai Energia Zrt. bányáira vonatkoztathatóak, azonban a szakirodalom nem tartalmaz megbízható adatokat az érintett bányákkal kapcsolatban.
2. Áttekintettük a módszertani megközelítéseket a metán kibocsátás számszerűsítésére, amelyek az UNFCCC, az UN IMEO OGMP 2.0, valamint az IPCC módszertana voltak. Ezek közül az IPCC módszertanát választottuk mindkét külszíni fejtés metán kibocsátásának vizsgálatához.
3. Áttekintettük az egyedi metán kibocsátás mérési módszereket, amelyek a jövőbeli helyszínspecifikus vizsgálatok alapját képezhetik.
4. A bányaművelés alatt álló területek kibocsátására közvetett adatok állnak rendelkezésre. A bányamezők környezetében mélyült víztermelő kutakban szeparált gáztartalom vizsgálatok, és a vízben oldott gáz összetételére vonatkozó vizsgálatok készültek; a 2007-2024-es időszakból állnak rendelkezésre adatok, melyek alapján megállapítható, hogy kivétel nélkül minden esetben az oldott metántartalom szerint gázmentesek a bányaterületen és környezetében levő kutak.

5. A felhagyott bányák metán kibocsátása kapcsán az IPCC módszertan alapján számított érték ugyancsak 0 eredményt hozott.
6. Javaslatok a pontosabb metán kibocsátási adatok meghatározásához. Ugyan a korábbi információk alapján nincs vagy nagyon alacsony a metán kibocsátás, ezért nem szükséges prioritásként kezelni az egyedi metán kibocsátás mérését, ugyanakkor az egyre szigorúbb jogszabályi követelmények és a mérési módszerek technikai fejlődése alapján javasolt a 4.4 fejezetben ismertetett metán kibocsátási mérési módszerek valamelyikének vagy hasonló módszerek alkalmazása a jövőben.