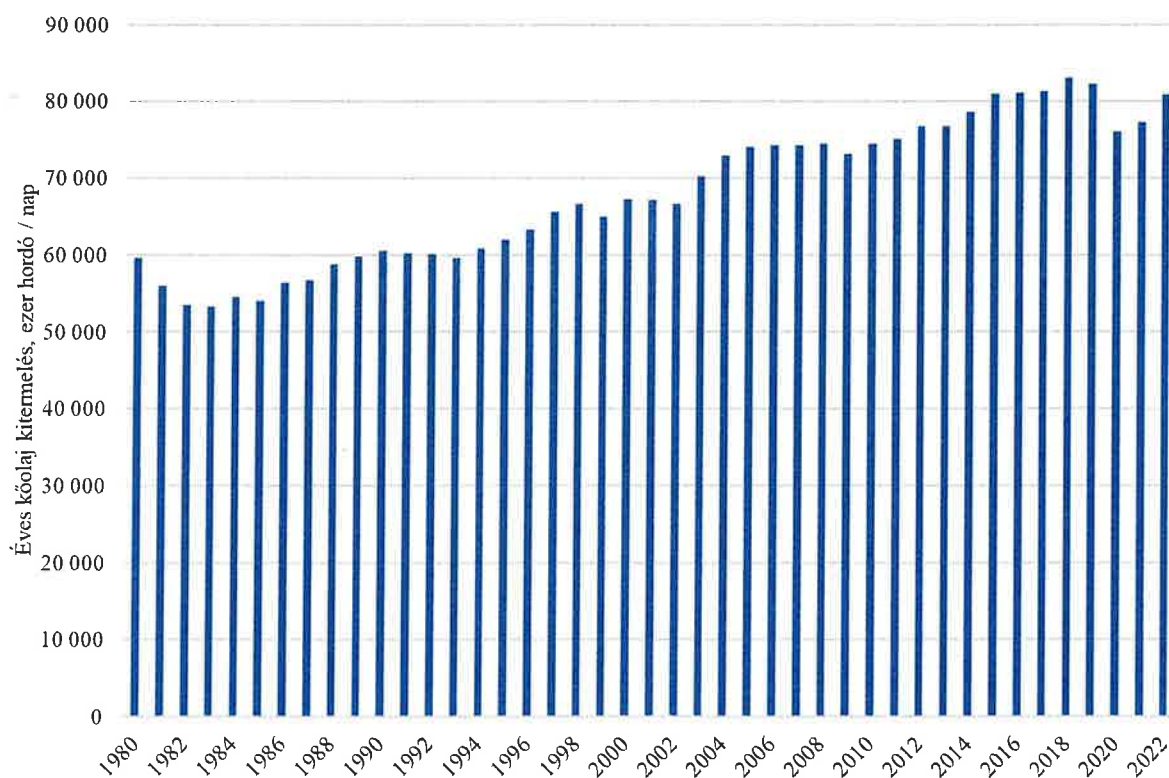


Tisztelt Holló András Úr!

Először is szeretném megköszönni, hogy a Tanszék felkérését elfogadta és örömmel vettem, hogy elvállalta „Kőolajipari célokra előállított tenzidkompozíciók vizsgálata” című PhD dolgozatom bírálatát. Nagyra értékelem, hogy időt és energiát szánt a dolgozat alapos értékelésére. A véleményét észrevételeivel együtt megkaptam, és ezúton is köszönöm a gondos bírálatot.

### Válaszaim a bírálatban feltett kérdésekre:

1. A 6. oldal 2.4. ábrája alapvetően helyes és kifejezetten a kőolaj kitermelést mutatja be kihagyva az egyéb kondenzátumok, gázolinok és más kőolajhoz csoportosított alapanyagokat. Ennek ellenére a szakirodalom általában már 100 millió hordó/nap fölötti kőolajkitermelési értékekre hivatkozik. Így a témában jártas olvasó meglepődhet az ábrán bemutatott alacsonyabb értékeken. A 2.4. ábra címe esetén nem lett volna célszerűbb kőolajkitermelésről beszélni?

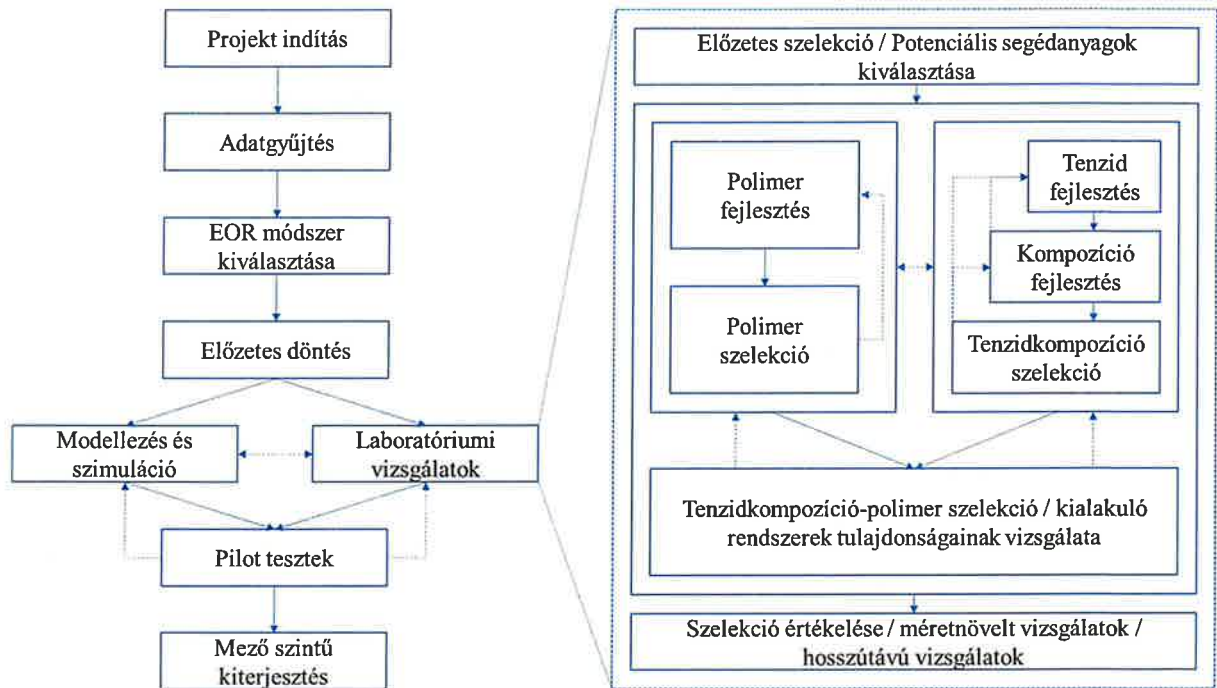


2.4. ábra Az éves kőolaj-kitermelés változása 1980-2022 között [6]

*Az ábra felirata valóban pontatlan ezen formában. Helyesebb a kőolaj-kitermelés alakulásáról beszélni ebben az esetben.*

*ami növe*

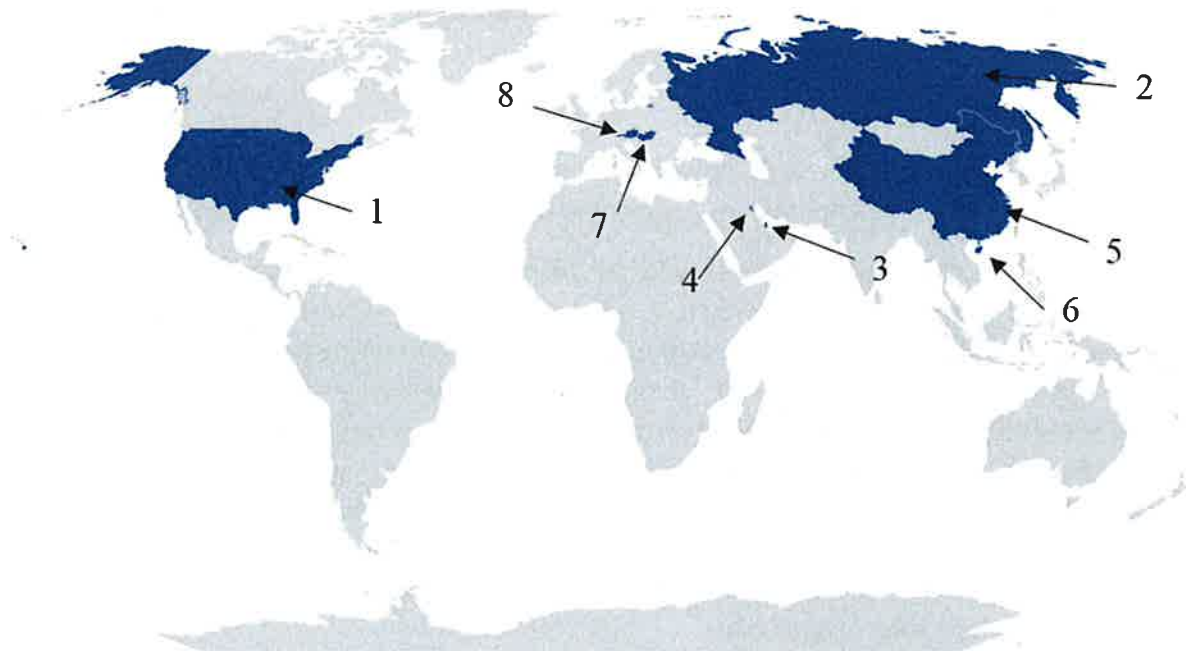
2. A 11. oldalon található 2.7. ábrát a jelölt állította össze, vagy átvette egy közleményből? Ez az ábra jól összefoglalja egy cEOR-projekt fontosabb lépéseit.



2.7. ábra. Egy tenzid-polimeres cEOR-projekt főbb lépéseinek egyszerűsített folyamatábrája

A 2.7. ábra saját összeállítás, melyhez a szakirodalmi közleményekből leszűrt következtetéseimet és a tématerületen végzett munkámból szerzett tapasztalataimat használtam fel.

3. A 12. oldalon lévő 2.8. ábrán helyesen feltüntette a jelölt az adott országokat, ahol tenzides cEOR pilot projektekről jelent meg közlemény. Pusztán formai szempontból jó lett volna ebben a sorrendben bemutatni az ábra utáni részben a projekteket!



2.8. ábra A 2018-2025 között publikált tenzides cEOR pilot projektek (1: USA; 2: Oroszország; 3: Katar; 4: Kuwait; 5: Kína; 6: Thaiföld; 7: Magyarország; 8: Ausztria) [133]

*A bíráló észrevételével egyetértek. Valóban indokolt lett volna a 2.8. ábrán feltüntetett országok sorrendjében bemutatni a tenzides cEOR pilot projekteket.*

4. Milyen további paraméterekkel lehetne finomítani a kapilláris olajkimosási módszert, hogy még jobban közelítse a valós rétegviszonyokat?

*Amennyiben rendelkezésre áll a tárolóból származó, vagy ahhoz hasonló réteggáz, akkor nyomástartó edényben a kísérő gázok és a nyomás befolyásoló hatása is vizsgálható. Illetve az elrendezés továbbfejlesztésével akár az elárasztási térfogat és sebesség is szimulálható lenne. Azonban minden ilyen típusú fejlesztés ugyan növelheti a vizsgálat megbízhatóságát, azonban a módszer gyorsasága csökken és nőnek a vizsgálati költségek.*

5. A vízsám meghatározás során alkalmazott acetonos módszer hogyan viszonyul más, nem szerves oldószeres alternatívákhoz?

*A vízsám meghatározása esetén a szerves oldószer jelenléte elengedhetetlen. Az oldószer kombinációban lehetnek különbségek (pl.: eredeti módszer esetén benzol, majd később ciklohexán, alkalmazása), illetve a végpont jelzés módszerében (zavarosság mérés, vezetőképesség vizsgálat). Viszont a vízsám érték csak egy eszköz a tenzidek hidrofíll-lipofíll tulajdonságainak jellemzésére. Ezen tulajdonság a molekulaszervezetből is meghatározható, amivel az eredményeket összehasonlítottam a dolgozatban. Gyakorlati alkalmazásban NMR vizsgálatokkal lehetséges a molekulaszervezet becslése és abból a HLB érték számítása. Ezen módszer pontosabb lehet, azonban összetett elegyek esetén a kiértékelése nehézkes, mint például növényi olaj alapú reakcióelegyek esetén. A módszer egyedi tenzidek esetén kutatási céllal pontosabb és jobb eredményt adnak, viszont összetett kompozíciók esetén és gyakorlati*

*(üzemi) alkalmazás során a szerves oldószer használatával végzett vízszám meghatározás megfelelő pontosságú és előnyösebb választás.*

6. A tenzid-polimer kölcsönhatások reológiai vizsgálata során tapasztalt szinergikus hatások milyen mértékben függenek a molekulatömegtől és a polimer szerkezetétől?

*A dolgozat „6.3. Tenzid-polimer oldatok viszkozitásának vizsgálata” című fejezetében 3 polimerrel végzett vizsgálatok (POL-1, POL-2 és POL-3 jelölés) eredményeit is bemutatom. Ezen polimerek molekulaszervezetükben egyformák, a különbség átlagos molekulatömegükben és annak eloszlásában van. A vizsgált esetek többségében az átlagos molekulatömeg növelésével nőtt a szinergikus hatás is, azonban ezt a nyírési sebesség befolyásolta. A polimerek szerkezete okozta kölcsönhatásokat nem vizsgáltam. A folyásmódosító polimerek alkalmazhatóságát és főbb tulajdonságait (mint például inter- és intramolekuláris kölcsönhatások létrejötte) a polimer láncon lévő funkciós csoportok befolyásolják, ezért feltételezhető, hogy a molekulaszervezet változtatása befolyásolja a tenzidek és polimerek között kialakuló kölcsönhatásokat.*

7. Milyen hatással van a koszolvens arányának változtatása az emulziók hosszú távú stabilitására és a visszanyerhető olaj mennyiségére?

*Az emulzió hosszú távú stabilitás vizsgálataira irányuló vizsgálatokat nem végeztem. Viszont az alkalmazott koszolvensekről általánosságban elmondható, hogy csökkentették a határfelületi feszültséget, ami stabilabb emulzió kialakulásának kedvez. Éppen ezért feltételezhető, hogy javítja a kialakult kőolaj emulzió hosszú távú stabilitását. Azonban ezek a komponensek csak „társ oldószerként” vannak jelen és nem a kompozíció fő alkotó elemei. Ezért ezen hatás mértéke az alkalmazott tenzidekhez képest kisebb, így az emulzió megbontására és az olaj visszanyerésére technológiai szempontból jelentős befolyással nem rendelkezik.*

Ezúton is szeretném megköszönni a dolgozatom alapos és építő jellegű értékelését, valamint a részletes, szakmailag megalapozott észrevételeket. A felvetett kérdések és javaslatok értékes segítséget nyújtottak a kutatási eredmények pontosabb megfogalmazásában. A bírálatban szereplő minden észrevételre igyekeztem részletesen reagálni.

Kérem, hogy a válaszok figyelembevételével a dolgozatot elfogadásra javasolják.

*Tisztelettel és köszönettel:*



*Hartyányi Máté*

*PhD jelölt*

*Veszprém, 2025. 11. 04*