|  |
| --- |
| Óbudai Egyetem |
| 9x9-es Sudoku megoldása |
| MS Excel Solver bővítmény használata |

|  |
| --- |
| Készítette: Sápi Mihály  2011.09.18. |

Tartalomjegyzék

[A kiinduló ötlet 1](#_Toc304332051)

[A megoldás előkészítése 1](#_Toc304332052)

[A megszorítások előkészítése 2](#_Toc304332053)

[A megszorítások felvétele 5](#_Toc304332054)

[A megoldás 6](#_Toc304332055)

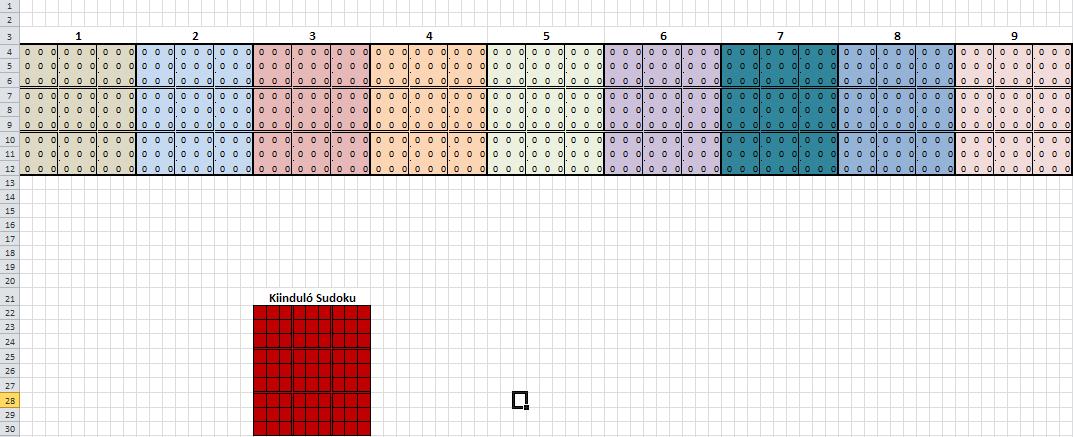
[Megjegyzés 6](#_Toc304332056)

# A kiinduló ötlet

A megoldás kidolgozása során abból kell kiindulnunk, hogy a Sudokuban minden szabály az egyes számjegyekhez köthető. Például vesszük az egyes számot, a tábla kitöltése során biztosítanunk kell, hogy minden sorban, oszlopban és kilencedben egyszer és csakis egyszer szerepeljen. Illetve ezek a feltételek vonatkoznak mind a kilenc számjegyre. Valamint kijelölünk egy tartományt a megoldás számára is. Tehát ezt a tényt használva könnyedén létre tudunk hozni olyan környezetet az Excel segítségével, ahol megoldhatunk egy 9x9-es Sudokut.

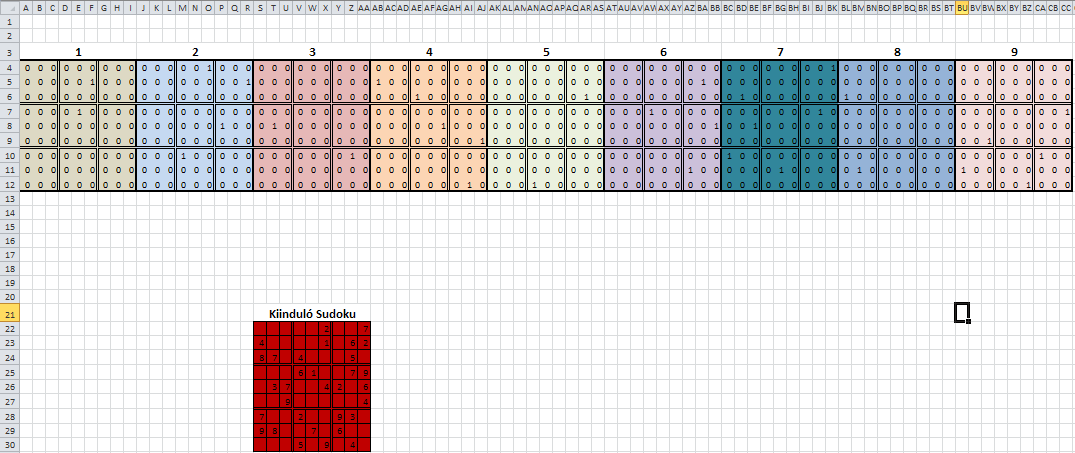
# A megoldás előkészítése

Először is létre kell hoznunk a kiinduló állapotot, vagyis a kitöltetlen Sudokut. Ezután létrehozunk a számjegyekhez egy-egy 9x9-es tartományt. Ezekbe a tartományokban, csak 0 és 1 szerepelhet jelezve, hogy melyik cellában szerepel az adott szám (0: van szám,1: nincs szám). Alapesetben minden cella 0-t tartalmaz.



**Kiinduló állapot**

Majd a megoldásra váró Sudoku alapján megjelöljük a tartományokba azokat a cellákat, ahol számjegyek vannak. Ezeket a tartományokat fogjuk használni a megoldáshoz a későbbiekben és ezekre kell teljesülnie a feltételeknek.

**Kiinduló Sudoku kitöltése**

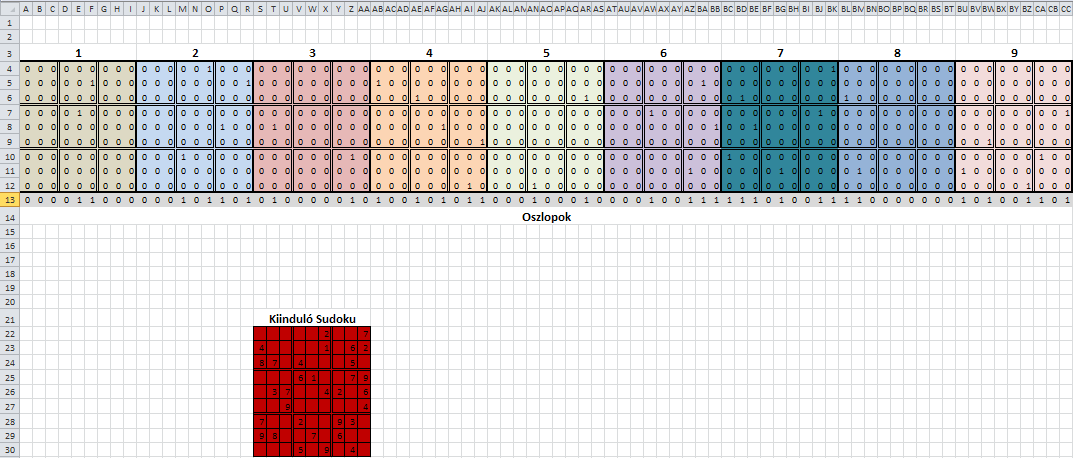
# A megszorítások előkészítése

A kiinduló ötlethez visszatérve meg kell határoznunk, hogy milyen szabályokat kell betartanunk. A fentiek mellett még két dolgot kell szem előtt tartanunk. Az első, hogy minden cellát ki kell töltenünk, a második, hogy a megoldás előkészítése során létrehozott tartományokban csak bináris értékek (0,1) szerepelhetnek.

A feltételek:

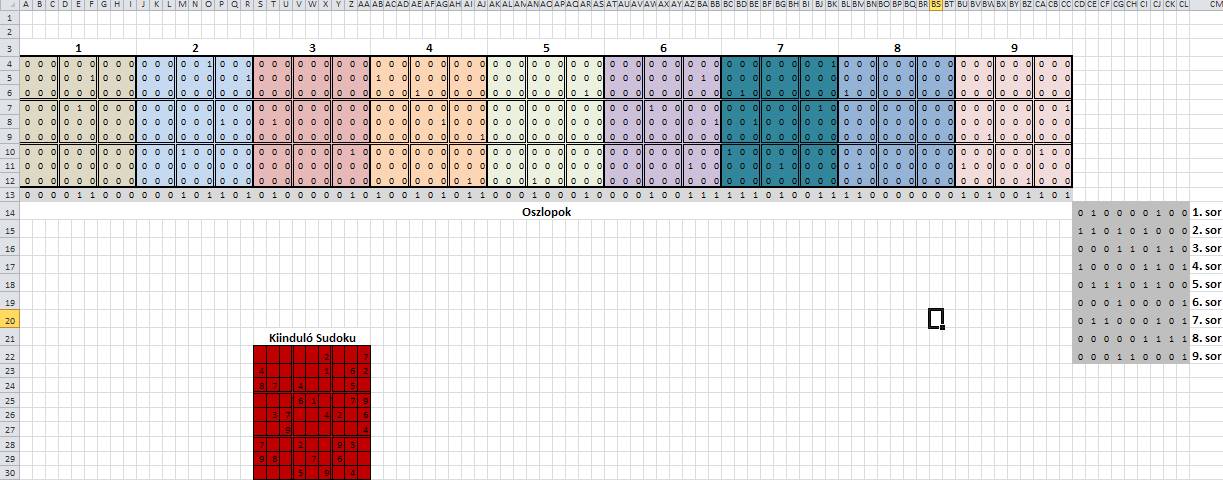
1. Minden sorban egy szám egyszer szerepelhet.
2. Minden oszlopban egy szám egyszer szerepelhet.
3. Minden kilencedben egy szám egyszer szerepelhet.
4. Minden cellát ki kell tölteni.
5. A számjegyekhez rendelt tartományokban csak bináris értékek szerepelhetnek.

A megoldáshoz tulajdonképpen már csak a feltételek állapotát kell valamilyen formában jeleznünk. Mivel a feltételek az egyes tartományokra vonatkoznak, így ezekhez kapcsolódóan kell megalkotnunk őket. Az első három esetben, mivel a tartományokban csak bináris értékek szerepelhetnek, csupán összesítenünk kell a sorok, oszlopok és kilencedek értékeit. Mivel 1 azt jelzi, hogy van szám az adott cellában, így ha összesítjük a sorokat akkor meg fogjuk kapni, hogy hány darab van egyfajta számjegyből egy sorban.



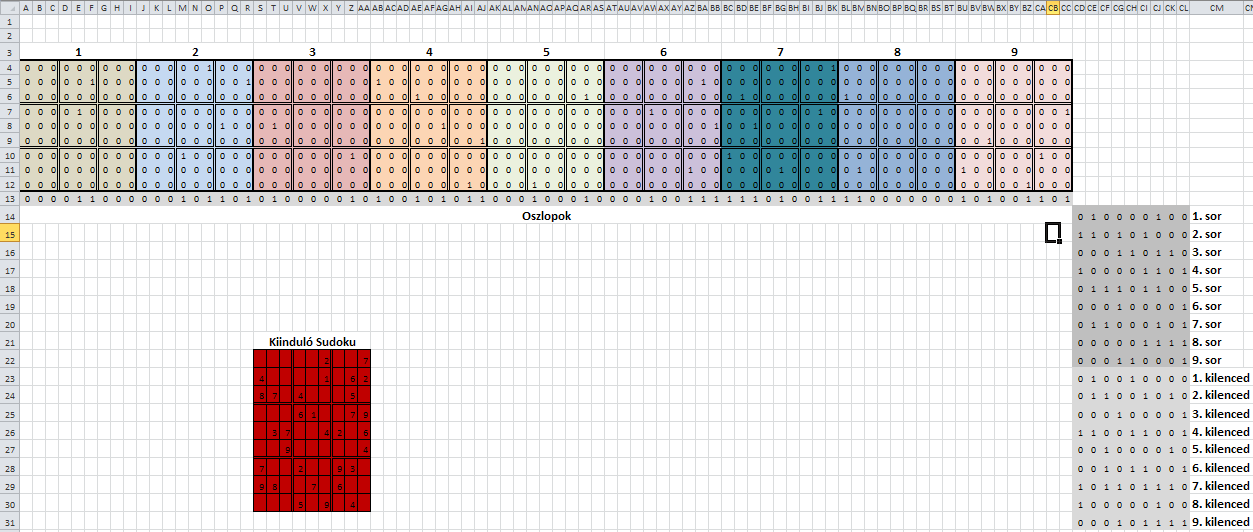
**Oszlopok összegzése**

1-es szám, első oszlop: *„=SZUM(A4:A12)”*, stb.



**Sorok összegzése**

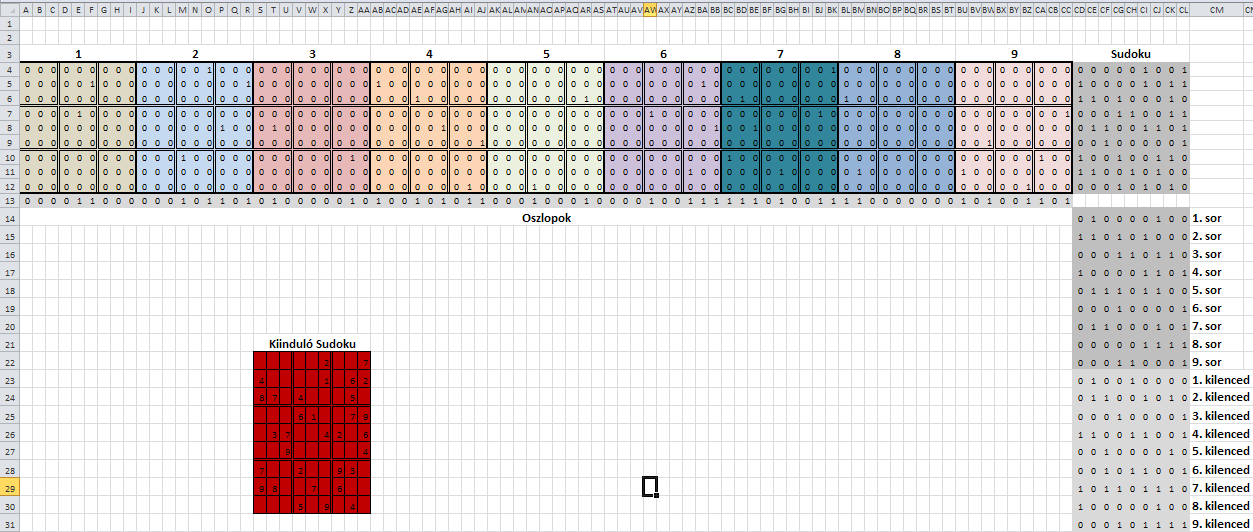
1-es szám, első sor: *„=SZUM(A4:I4)”*, stb.



**Kilencedek összegzése**

1-es szám, első kilenced: *„=SZUM(A4:C6)”*,stb.

Azt hogy minden cella ki legyen töltve úgy tudjuk ellenőrizni, ha a tartományok ugyanazon pozícióinak értékeit összesítjük. Vagyis ha a bal felső sarokban lévő értékeket összeadjuk (amik megint csak 0-k, 1-k), akkor megkapjuk, hogy a megadott cellák közül hányban szerepel valamelyik számjegy. Persze nekünk biztosítanunk kell azt, hogy itt minden esetben egy legyen a végeredmény, vagyis egy cellába egy számjegy kerülhet. Az utolsó feltételként pedig csak azt kell biztosítanunk, hogy csak 0,1 értékek szerepeljenek a tartományokban.

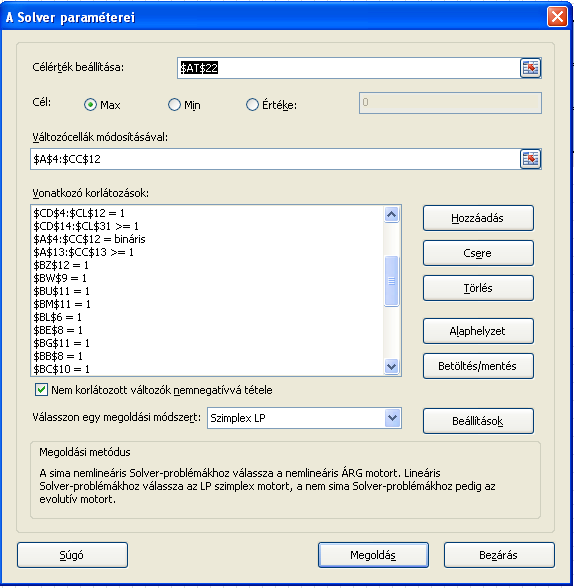


**Egyszer szereplés feltétele**

Minden tartomány első pozíciója: *„=A4+J4+S4+AB4+AK4+AT4+BC4+BL4+BU4”*

# A megszorítások felvétele

Az előző részben adott cellák összesítésével biztosítottuk, hogy megkapjuk a kitöltendő Sudoku állapotát. Most pedig magában a Solver bővítményben kell felvennünk a feltételeket. További a fentiek mellet még biztosítanunk kell azt is, hogy a kiindulási értékek nem változnak, vagyis ahol eredetileg 1 szerepelt ott végig 1-nek kell maradnia. Itt jegyezném meg, hogy a fentiekben ismertetett elrendezés a feltételek egyszerűsítése miatt van. A sorok és a kilencedek így egy feltételbe foglalhatók.



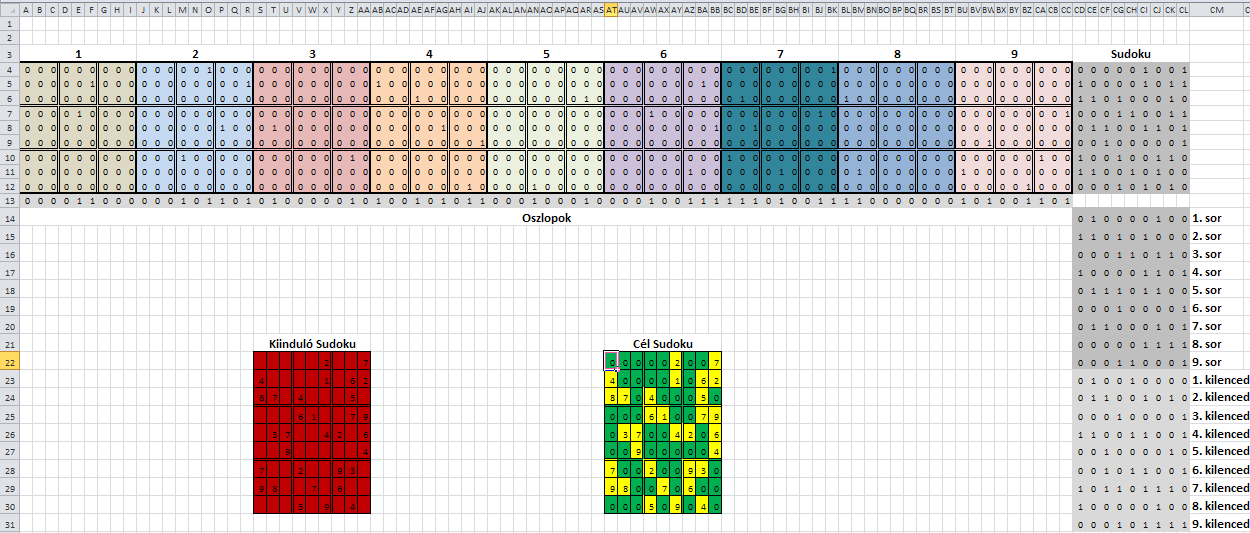
A feltételek

1. Minden sorban egy szám egyszer szerepelhet. *„$A$13:$CC$13 >=1”*
2. Minden oszlopban egy szám egyszer szerepelhet. *„$CD$14:$CL$31 >=1”*
3. Minden kilencedben egy szám egyszer szerepelhet. *„$CD$14:$CL$31 >=1”*
4. Minden cellát ki kell tölteni. *„$CD$4:$CL$12 =1”*
5. A tartományokban csak bináris értékek szerepelhetnek.*„$A$4:$CC$12 = bináris”*
6. A kiinduló Sudoku megadott értékei a tartományokban 1-essel szerepelnek.

# A megoldás

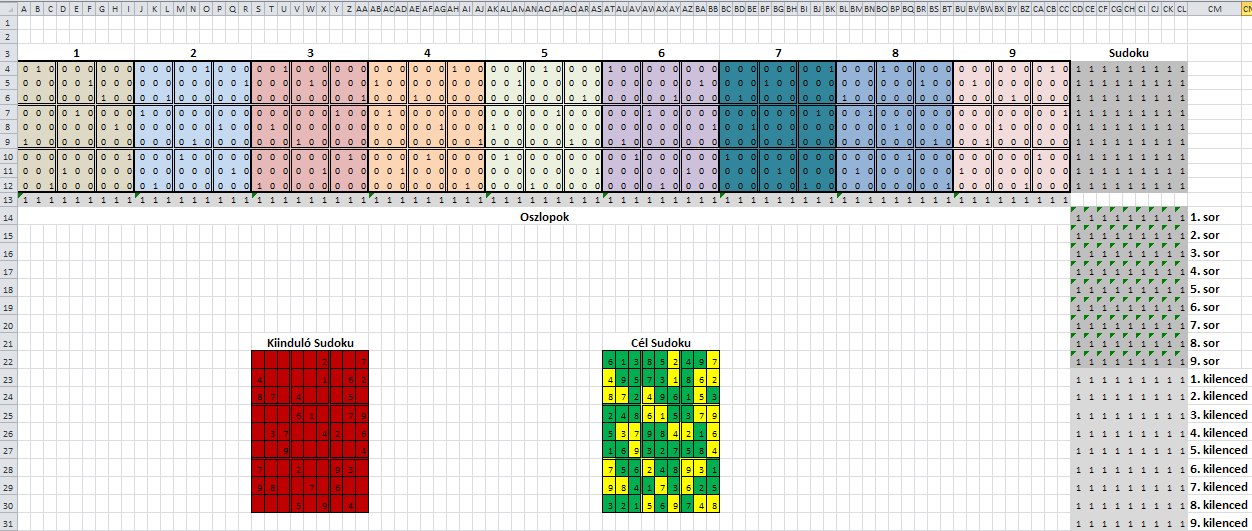
Ezután már csak ki kell jelölnünk a változtatható mezőket: *„$A$4:$CC$12”*, vagyis a tartományokat és cél Sudokut, ahova megoldás kerül: *„$AT$22”* (csak cella adható meg). A cél Sudoku egyes cellái pedig az adott pozícióban lévő tartományok összesítése (bal felső cella):

*„=A4\*$A$3+J4\*$J$3+S4\*$S$3+AB4\*$AB$3+AK4\*$AK$3+AT4\*$AT$3+BC4\*$BC$3+BL4\*$BL$3+BU4\*$BU$3”*



**Közvetlenül a megoldás előtt**

Végül kiválasztjuk a kereső algoritmust és a Solve gombra kattintva megkapjuk a megoldást.



**A megoldás**

# Megjegyzés

Az ingyenes Solver bővítmény csak 200 változtatható mezőt tud kezelni, így a megoldáshoz egy olyan változatot kell keresünk ami fel tudja dolgozni az általunk használt 729 db cellát.