



Section 1. Kitöltött Kill Sheet alapján – A nyomások változását értékelő feladatok

A lyukelfojtás közben bekövetkező nyomás változásokat értékelő feladatok megoldásakor a kill sheet – et már előre kitöltve adják meg.

Minden egyes kérdésben a lyukelfojtás egy meghatározott pontján, megadják a szivattyú löketszámot, a szivattyúzási ütemet, a fúrócső és a bélésű nyomást. A fenti értékek vagy azok kombinációi határozzák meg azt, hogy adott esetben mit kell tenni a lyukegyensúly megtartása érdekében. A helyes választ a megadott lehetőségek közül kell kiválasztani.

Azoknál a feladatoknál, ahol a bélésű vagy fúrócső nyomás alapján kell meghatározni, hogy mit kell tenni, az alábbi nyomáshatárokat kell figyelembe venni:

- A megadott bélésű vagy fúrócső nyomás nem lehet kisebb, mint a megfelelő nyomás,
- A megadott bélésű vagy fúrócső nyomás nem lehet 5 bar -al vagy többel nagyobb, mint a megfelelő nyomás.

Section 2. Számítási összefüggések

Rövidítések	Megnevezés
0.0981	állandó
l	liter
l/m	liter/méter
l/min	liter/perc
l/löket	liter/löket
BHP	lyuktalpi nyomás
BOP	kitörésgátló
m	méter
m/hr	méter/óra
m/min	méter/perc
LOT	leak-off test
MAASP	maximális megengedett gyűrűstéri felszíni nyomás
kg/l	kilogram/liter
bar	bar (nyomás)
bar/m	bar/méter
bar/hr	bar/óra
SICP	zárt bélésű nyomás
SIDPP	zárt fúrócső nyomás
löket/perc	löket/perc
TVD	függőleges mélység

**1. Hidrosztatikus nyomás (bar)**

$$\text{folyadék sűrűség (kg/l)} \times 0.0981 \times \text{TVD (m)}$$

2. Nyomásgradiens (bar/m)

$$\text{folyadék sűrűség (kg/l)} \times 0.0981$$

3. Folyadék sűrűség (kg/l)

$$\text{hidrosztatikus nyomás (bar)} \div \text{TVD (m)} \div 0.0981$$

vagy

$$\frac{\text{hidrosztatikus nyomás (bar)}}{\text{TVD (m)} \times 0.0981}$$

4. Formáció nyomás (bar)

$$\text{hidrosztatikus nyomás a fúrószárban (bar)} + \text{SIDPP (bar)}$$

5. Szivattyú szállított mennyisége (l/min)

$$\text{szivattyú lökettérfogat (l/löket)} \times \text{szivattyúzási ütem (löklet/perc)}$$

6. Egyenértékű öblítési sűrűség (kg/l)

$$\text{folyadék sűrűség (kg/l)} + (\text{gyűrűstéri nyomásvesztés (bar)} \div \text{TVD (m)} \div 0.0981)$$

vagy

$$\text{folyadék sűrűség (kg/l)} + \left(\frac{\text{gyűrűstéri nyomásvesztés (bar)}}{\text{TVD (m)} \times 0.0981} \right)$$

7. Kiépítési biztonsággal (bar) megnövelt folyadék sűrűség (kg/l)

$$\text{folyadék sűrűség (kg/l)} + (\text{kiépítési biztonság (bar)} \div \text{TVD (m)} \div 0.0981)$$

vagy

$$\text{folyadék sűrűség (kg/l)} + \left(\frac{\text{kiépítési biztonság (bar)}}{\text{TVD (m)} \times 0.0981} \right)$$

8. Új szivattyúnyomás (bar) az új szivattyúzási ütemmel (löklet/perc) (közelítőleg)

$$\text{jelenlegi szivattyúnyomás (bar)} \times \left(\frac{\text{új szivattyúzási ütem (löklet/perc)}}{\text{jelenlegi szivattyúzási ütem (löklet/perc)}} \right)^2$$

**9. Új szivattyúnyomás (bar) az új folyadék sűrűséggel (kg/l) (közelítőleg)**

$$\text{jelenlegi szivattyúnyomás (bar)} \times \left(\frac{\text{új folyadék sűrűség (kg/l)}}{\text{jelenlegi folyadék sűrűség (kg/l)}} \right)$$

10. Maximum megengedett folyadék sűrűség (kg/l)

$$\text{LOT folyadék sűrűség (kg/l)} + (\text{felszíni LOT nyomás (bar)} \div \text{béléscsősarú TVD (m)} \div 0.0981)$$

vagy

$$\text{LOT folyadék sűrűség (kg/l)} + \left(\frac{\text{felszíni LOT nyomás (bar)}}{\text{béléscsősarú TVD (m)} \times 0.0981} \right)$$

11. MAASP (bar)

$$(\text{maximum megengedett folyadék sűrűség (kg/l)} - \text{jelenlegi folyadék sűrűség (kg/l)}) \times 0.0981 \times \text{béléscsősarú TVD (m)}$$

12. Elfojtó folyadék sűrűség (kg/l)

$$\text{jelenlegi folyadék sűrűség (kg/l)} + (\text{SIDPP (bar)} \div \text{TVD (m)} \div 0.0981)$$

vagy

$$\text{jelenlegi folyadék sűrűség (kg/l)} + \left(\frac{\text{SIDPP (bar)}}{\text{TVD (m)} \times 0.0981} \right)$$

13. Kezdeti öblítési nyomás (ICP) (bar)

$$\text{öblítési nyomás az elfojtási ütemmel (bar)} + \text{SIDPP (bar)}$$

14. Végső öblítési nyomás (FCP) (bar)

$$\left(\frac{\text{elfojtó folyadék sűrűség (kg/l)}}{\text{jelenlegi folyadék sűrűség (kg/l)}} \right) \times \text{öblítési nyomás az elfojtási ütemmel (bar)}$$

15. Gáz migrációs sebesség (m/hr)

$$\text{felszíni nyomásnövekedés üteme (bar/hr)} \div \text{folyadék sűrűség (kg/l)} \div 0.0981$$

vagy

$$\frac{\text{felszíni nyomásnövekedés üteme (bar/hr)}}{\text{folyadék sűrűség (kg/l)} \times 0.0981}$$

**16. Gáztörvény**

$$P_1 \times V_1 = P_2 \times V_2$$

$$P_1 = \frac{P_2 \times V_2}{V_1} \quad V_1 = \frac{P_2 \times V_2}{P_1}$$

$$P_2 = \frac{P_1 \times V_1}{V_2} \quad V_2 = \frac{P_1 \times V_1}{P_2}$$

17. Lyuktalpi nyomás csökkenése 1 m fúrócső száraz (dry) kiépítésekor (bar/m)

$$\frac{\text{folyadék sűrűség (kg/l)} \times 0.0981 \times \text{fémes kiszorítás (l/m)}}{\text{béléscső űrtartalom (l/m)} - \text{fémes kiszorítás (l/m)}}$$

18. Lyuktalpi nyomás csökkenése 1 m fúrócső fröccsös (wet) kiépítésekor (bar/m)

$$\frac{\text{folyadék sűrűség (kg/l)} \times 0.0981 \times \text{kiszorítás zárt csővéggel (l/m)}}{\text{béléscső űrtartalom (l/m)} - \text{kiszorítás zárt csővéggel (l/m)}}$$

19. Nívócsökkenés a teljes súlyosbító oszlop száraz (dry) kiépítésekor (m)

$$\frac{\text{súlyosbító hossza (m)} \times \text{fémes kiszorítás (l/m)}}{\text{béléscső űrtartalom (l/m)}}$$

20. Nívócsökkenés a teljes súlyosbító oszlop fröccsös (wet) kiépítésekor (m)

$$\frac{\text{súlyosbító hossza (m)} \times \text{kiszorítás zárt csővéggel (l/m)}}{\text{béléscső űrtartalom (l/m)}}$$

21. A túlellensúlyozás elvesztéséig kiépíthető fúrócső hossz, száraz (dry) kiépítés (m)

$$\frac{\text{túlellensúlyozás (bar)} \times (\text{béléscső űrtartalom (l/m)} - \text{fémes kiszorítás (l/m)})}{\text{folyadék gradiens (bar/m)} \times \text{fémes kiszorítás (l/m)}}$$

vagy

$$\frac{\text{túlellensúlyozás (bar)} \times (\text{béléscső űrtartalom (l/m)} - \text{fémes kiszorítás (l/m)})}{\text{folyadék sűrűség (kg/l)} \times 0.0981 \times \text{fémes kiszorítás (l/m)}}$$

22. A túlellensúlyozás elvesztéséig kiépíthető fúrócső hossz, fröccsős (wet) kiépítés (m)

$$\frac{\text{túlellensúlyozás (bar)} \times (\text{béléscső űrtartalma (l/m)} - \text{kiszorítás zárt csővéggel (l/m)})}{\text{folyadék gradiens (bar/m)} \times \text{kiszorítás zárt csővéggel (l/m)}}$$

vagy

$$\frac{\text{túlellensúlyozás (bar)} \times (\text{béléscső űrtartalma (l/m)} - \text{kiszorítás zárt csővéggel (l/m)})}{\text{folyadék sűrűség (kg/l)} \times 0.0981 \times \text{kiszorítás zárt csővéggel (l/m)}}$$

23. Folyadéktérfogat lefúvatása a gázmigráció ellensúlyozására függőleges kútban (liter)

$$\text{munkanyomás a lefúvatáshoz (bar)} \times \left(\frac{\text{gyűrűstér űrtartalma (l/m)}}{\text{folyadék gradiens (bar/m)}} \right)$$

vagy

$$\text{munkanyomás a lefúvatáshoz (bar)} \times \left(\frac{\text{gyűrűstér űrtartalma (l/m)}}{\text{folyadék sűrűség (kg/l)} \times 0.0981} \right)$$

24. Adott nívó beállításához szükséges slug-térfogat (liter)

$$\frac{\text{üres csőszakasz hossza (m)} \times \text{cső űrtartalma (l/m)} \times \text{jelenlegi folyadék sűrűség (kg/l)}}{\text{slug-sűrűség (kg/l)} - \text{jelenlegi folyadék sűrűség (kg/l)}}$$

25. Tartályszaporulat a slug elhelyezése következtében (litre)

$$\text{slug-térfogat (l)} \times \left(\frac{\text{slug-sűrűség (kg/l)}}{\text{jelenlegi folyadék sűrűség (kg/l)}} - 1 \right)$$

26. Feltoldó biztonság (riser margin) (kg/l)

$$\frac{\left((\text{úszómagasság (air gap) (m)} + \text{vízmélység (m)}) \times \text{folyadék sűrűség (kg/l)} \right) - (\text{vízmélység (m)} \times \text{vízsűrűség (kg/l)})}{\text{TVD (m)} - \text{úszó magasság (air gap) (m)} - \text{vízmélység (m)}}$$

27. Hidrosztatikus nyomás csökkenése ha a béléscsőсарu átszakad (bar)

$$\frac{\text{folyadék sűrűség (kg/l)} \times 0.0981 \times \text{béléscső űrtartalma (l/m)} \times \text{nem töltött béléscsőhossz (m)}}{\text{béléscső űrtartalma (l/m)} + \text{gyűrűstér űrtartalma (l/m)}}$$