



Sekcja 1. Pytanie dotyczące wypełnionej karty – Problemy ze wskaźnikami

Pytania dotyczące problemów ze wskaźnikami oparte są na wstępnie wypełnionej karcie likwidacji, która zawiera wszystkie niezbędne obliczenia pojemności i ciśnień.

Każde z pytań podaje konkretne wartości suwów, wydatku pompy, ciśnień w przewodzie i przestrzeni w określonym momencie podczas operacji likwidacji. Każdy z tych odczytów lub ich kombinacja może wskazywać jakie działanie jest wymagane. Możliwe działania są przedstawione jako opcje odpowiedzi.

Ciśnienia w przestrzeni i/lub przewodzie będą wymagać działania tylko wtedy, gdy:

- Podane wartości ciśnień w przestrzeni i/lub przewodzie są niższe niż wymagane.

lub

- Podane wartości ciśnień w przestrzeni i/lub przewodzie są wyższe niż wymagane o co najmniej 5 bar.

Sekcja 2. Wzory do obliczeń

Abbreviation	Term
10.2	wartość stała
l	litr
l/m	litr na metr
l/min	litr na minutę
l/stroke	litr na suw
BHP	ciśnienie denne
BOP	prewenter
m	metr
m/hr	metr na godzinę
m/min	metr na minutę
LOT	próba chłonności
MAASP	maksymalne dopuszczalne ciśnienie głowicowe w przestrzeni
kg/l	kilogram na litr
bar	bar (ciśnienie)
bar/m	bar na metr
bar/h	bar na godzinę
SICP	ciśnienie zamknięcia w przestrzeni
SIDPP	ciśnienie zamknięcia w przewodzie
SPM	suwy na minutę
TVD	prawdziwa głębokość pionowa

**1. Ciśnienie hydrostatyczne (bar)**

$$\frac{\text{gęstość płuczki (kg/l)} \times \text{TVD(m)}}{10.2}$$

2. Gradient ciśnienia (bar/m)

$$\frac{\text{gęstość płuczki (kg/l)}}{10.2}$$

3. Gęstość płuczki (kg/l)

$$\text{ciśnienie hydrostatyczne (bar)} \div \text{TVD (m)} \times 10.2$$

lub

$$\frac{\text{ciśnienie hydrostatyczne (bar)} \times 10.2}{\text{TVD (m)}}$$

4. Ciśnienie złożowe (bar)

$$\text{ciśnienie hydrostatyczne w przewodzie (bar)} + \text{SIDPP (bar)}$$

5. Wydatek tłoczenia (l/min)

$$\text{wydatek na suw (l/suw)} \times \text{suwy pompy na minutę (SPM)}$$

6. Ekwiwalentna gęstość cyrkulacyjna (kg/l)

$$\text{gęstość płuczki (kg/l)} + (\text{straty ciśnienia w przestrzeni (bar)} \div \text{TVD (m)} \times 10.2)$$

lub

$$\text{gęstość płuczki (kg/l)} + \left(\frac{\text{straty ciśnienia w przestrzeni (bar)} \times 10.2}{\text{TVD (m)}} \right)$$

7. Gęstość płuczki (kg/l) z dodanym marginesem bezpieczeństwa na marszowanie (bar)

$$\text{gęstość płuczki (kg/l)} + (\text{margines bezpieczeństwa (bar)} \div \text{TVD (m)} \times 10.2)$$

lub

$$\text{gęstość płuczki (kg/l)} + \left(\frac{\text{margines bezpieczeństwa (bar)} \times 10.2}{\text{TVD (m)}} \right)$$

8. Nowe ciśnienie tłoczenia (bar) przy nowych suwach pompy na minutę (SPM) (przybliżone)

$$\text{bieżące ciśnienie tłoczenia (bar)} \times \left(\frac{\text{nowe suwy pompy (SPM)}}{\text{bieżące suwy pompy (SPM)}} \right)^2$$

**9. Nowe ciśnienie tłoczenia (bar) przy nowej gęstości płuczki (kg/l) (przybliżone)**

$$\text{bieżące ciśnienie tłoczenia (bar)} \times \left(\frac{\text{nowa gęstość płuczki (kg/l)}}{\text{bieżąca gęstość płuczki (kg/l)}} \right)$$

10. Maksymalna dopuszczalna gęstość płuczki (kg/l)

$$\text{gęstość płuczki przy LOT (kg/l)} + (\text{głowicowe ciśn. chłonności (bar)} \div \text{głęb. TVD buta (m)} \times 10.2)$$

lub

$$\text{gęstość płuczki przy próbie chłonności (kg/l)} + \left(\frac{\text{głowicowe ciśnienie chłonności (bar)} \times 10.2}{\text{głębokość TVD buta (m)}} \right)$$

11. MAASP (bar)

$$\frac{(\text{maks. dop. gęstość płuczki (kg/l)} - \text{gęstość płuczki obiegowej (kg/l)}) \times \text{głębokość TVD buta (m)}}{10.2}$$

12. Gęstość płuczki obciążonej (wymaganej) (kg/l)

$$\text{gęstość płuczki obiegowej (kg/l)} + (\text{SIDPP (bar)} \div \text{TVD (m)} \times 10.2)$$

or

$$\text{gęstość płuczki obiegowej (kg/l)} + \left(\frac{\text{SIDPP (bar)} \times 10.2}{\text{TVD (m)}} \right)$$

13. Początkowe ciśnienie przepływu (bar)

$$\text{ciśnienie zredukowane (bar)} + \text{SIDPP (bar)}$$

14. Końcowe ciśnienie przepływu (bar)

$$\left(\frac{\text{gęstość płuczki obciążonej (kg/l)}}{\text{gęstość płuczki obiegowej (kg/l)}} \right) \times \text{ciśnienie zredukowane (bar)}$$

15. Prędkość migracji gazu (m/h)

$$\text{wzrost ciśnienia na powierzchni (bar/h)} \div \text{gęstość płuczki (kg/l)} \times 10.2$$

lub

$$\frac{\text{wzrost ciśnienia na powierzchni (bar/h)} \times 10.2}{\text{gęstość płuczki (kg/l)}}$$

**16. Prawa gazowe**

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

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

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

17. Spadek ciśnienia na metr przewodu wyciągnięty na sucho (bar/m)

$$\frac{\text{gęstość płuczki (kg/l)} \times \text{wyporność stali (l/m)}}{(\text{pojemność risera lub rur okładzinowych (l/m)} - \text{wyporność stali (l/m)})} \times 10.2$$

18. Spadek ciśnienia na metr przewodu wyciągnięty na mokro (bar/m)

$$\frac{\text{gęstość płuczki (kg/l)} \times \text{wyporność zamknięta (l/m)}}{(\text{pojemność risera lub rur okładzinowych (l/m)} - \text{wyporność zamknięta (l/m)})} \times 10.2$$

19. Obniżenie lustra płuczki po wyciągnięciu obciążników na sucho (m)

$$\frac{\text{długość obciążników (m)} \times \text{wyporność stali (l/m)}}{\text{pojemność risera lub okładzinowych (l/m)}}$$

20. Obniżenie lustra płuczki po wyciągnięciu obciążników na mokro (m)

$$\frac{\text{długość obciążników (m)} \times \text{wyporność zamknięta (l/m)}}{\text{pojemność risera lub rur okładzinowych (l/m)}}$$

21. Długość przewodu możliwa do wyciągnięcia na sucho przed utratą nadwyżki ciśnienia (m)

$$\frac{\text{nadwyżka ciśnienia (bar)} \times (\text{pojemność risera lub rur okł. (l/m)} - \text{wyporność stali (l/m)})}{\text{gradient ciśnienia płuczki (bar/m)} \times \text{wyporność stali (l/m)}}$$

lub

$$\frac{\text{nadwyżka ciśnienia (bar)} \times 10.2 \times (\text{pojemność risera lub rur okł. (l/m)} - \text{wyporność stali (l/m)})}{\text{gęstość płuczki (kg/l)} \times \text{wyporność stali (l/m)}}$$

22. Długość przewodu możliwa do wyciągnięcia na mokro przed utratą nadwyżki ciśnienia (m)

$$\frac{\text{nadwyżka ciśnienia (bar)} \times (\text{pojemność risera lub rur okł. (l/m)} - \text{wyporność zamknięta (l/m)})}{\text{gradient ciśnienia płuczki (bar/m)} \times \text{wyporność zamknięta (l/m)}}$$

lub

$$\frac{\text{nadwyżka ciśnienia (bar)} \times 10.2 \times (\text{pojemność risera lub rur okł. (l/m)} - \text{wyporność zamknięta (l/m)})}{\text{gęstość płuczki (kg/l)} \times \text{wyporność zamknięta (l/m)}}$$

23. Objętość płuczki do odpuszczenia w wyniku migracji gazu w pionowym otworze (litr)

$$\text{ciśnienie do odpuszczenia (bar)} \times \left(\frac{\text{pojemność przestrzeni (l/m)}}{\text{gradient ciśnienia (bar/m)}} \right)$$

lub

$$\text{ciśnienie do odpuszczenia (bar)} \times \left(\frac{\text{pojemność przestrzeni (l/m)} \times 10.2}{\text{gęstość płuczki (kg/l)}} \right)$$

24. Objętość slugu (litr) do uzyskania założonej długości pustego przewodu

$$\frac{\text{długość pustego przewodu (m)} \times \text{pojemność przewodu (l/m)} \times \text{gęstość płuczki obiegowej (kg/l)}}{\text{gęstość slugu (kg/l)} - \text{gęstość płuczki obiegowej (kg/l)}}$$

25. Ilość płuczki wypływającej po wtłoczeniu slugu (litr)

$$\text{objętość slugu (l)} \times \left(\frac{\text{gęstość slugu (kg/l)}}{\text{gęstość płuczki obiegowej (kg/l)}} - 1 \right)$$

26. Margines bezpieczeństwa risera (kg/l)

$$\frac{((\text{prześwit (m)} + \text{głęb. wody (m)}) \times \text{gęstość płuczki (kg/l)} - (\text{głęb. wody (m)} \times \text{gęst. wody (kg/l)}))}{\text{TVD (m)} - \text{prześwit (m)} - \text{głębokość wody (m)}}$$

27. Spadek ciśnienia hydrostatycznego w przypadku awarii zaworu zwrotnego (bar)

$$\frac{\text{gęstość płuczki (kg/l)} \times \text{pojemność rur okładzinowych (l/m)} \times \text{długość pustych rur (m)}}{(\text{pojemność rur okładzinowych (l/m)} + \text{pojemność przestrzeni (l/m)}) \times 10.2}$$