



Državni izpitni center



P 2 1 0 1 1 0 1 1 3

PREDMATURITETNI PREIZKUS

# STROJNIŠTVO

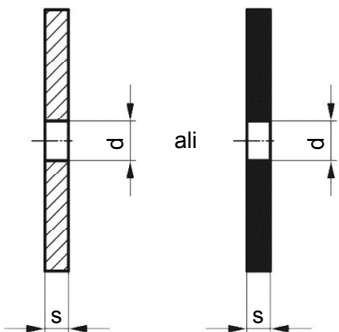
NAVODILA ZA OCENJEVANJE

PMP 2021

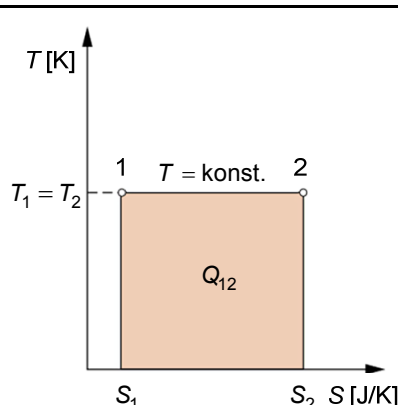
POKLICNA MATURA

Moderirana različica

## IZPITNA POLA 1

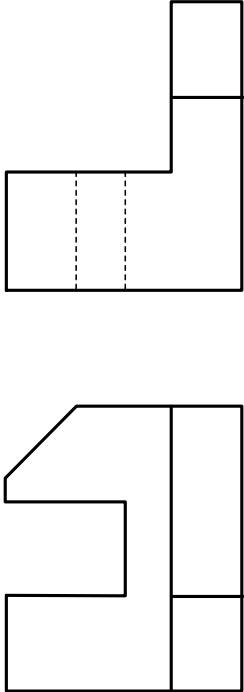
| Naloga | Točke | Rešitev                                                                                                   | Dodatna navodila                                                                                                                            |
|--------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | 1     | ♦ C                                                                                                       |                                                                                                                                             |
| 2      | 1     | ♦ B                                                                                                       |                                                                                                                                             |
| 3      | 1     | ♦ B                                                                                                       |                                                                                                                                             |
| 4      | 1     | ♦ A                                                                                                       |                                                                                                                                             |
| 5      | 1     | ♦ C                                                                                                       |                                                                                                                                             |
| 6      | 1     | ♦ 90°<br>♦ 1                                                                                              | Obe pravilni rešitvi 1 točka.                                                                                                               |
| 7      | 1     | ♦ Je maksimalna (največja) napetost, ki jo palica iz tega materiala še prenese pred zlomom (porušitvijo). | Upoštevamo vsako strokovno sprejemljivo rešitev.                                                                                            |
| 8      | 1     | ♦ F<br>♦ N                                                                                                | Obe pravilni rešitvi 1 točka.                                                                                                               |
| 9      | 1     | ♦ 101,65 mm                                                                                               |                                                                                                                                             |
| 10     | 1     | ♦ povrtalo                                                                                                |                                                                                                                                             |
| 11     | 2     | ♦ 3<br>♦ 4<br>♦ 1<br>♦ 2                                                                                  | Za štiri pravilne rešitve 2 točki,<br>za tri ali dve pravilni rešitvi 1 točka.                                                              |
| 12     | 2     | ♦ 4<br>♦ 2<br>♦ 1<br>♦ 3                                                                                  | Za štiri pravilne rešitve 2 točki,<br>za tri ali dve pravilni rešitvi 1 točka.                                                              |
| 13     | 2     | ♦ 2<br>♦ 3<br>♦ 1<br>♦ 4                                                                                  | Za štiri pravilne rešitve 2 točki,<br>za tri ali dve pravilni rešitvi 1 točka.                                                              |
| 14     | 2     | ♦ 4<br>♦ 1<br>♦ 3<br>♦ 2                                                                                  | Za štiri pravilne rešitve 2 točki,<br>za tri ali dve pravilni rešitvi 1 točka.                                                              |
| 15     | 2     | ♦ 3<br>♦ 2<br>♦ 4<br>♦ 1                                                                                  | Za štiri pravilne rešitve 2 točki,<br>za tri ali dve pravilni rešitvi 1 točka.                                                              |
| 16     | 2     | ♦                      | Za prerez, skiciran po pravilih tehničnega risanja, 1 točka.<br><br>Za kotiranje obeh kot 1 točka, premer d je lahko kotiran tudi v narisu. |

| Naloga | Točke | Rešitev                                               | Dodatna navodila |
|--------|-------|-------------------------------------------------------|------------------|
| 17     | 1     | ♦ B–B                                                 |                  |
|        | 1     | ♦ $\sigma = \frac{F}{A} = \frac{F}{(a - 4d) \cdot s}$ |                  |
| Skupaj | 2     |                                                       |                  |

| Naloga | Točke | Rešitev                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Dodatna navodila                                                                                                                                                                                                              |
|--------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 18     | 2     | <p>♦</p>                                                                                                                                                                                                           | <p>Narisan diagram z oznakami in enotami na koordinatnih oseh, narisana krivulja preobrazbe z označenima začetnim in končnim stanjem 1 točka.</p> <p>Šrafirana ali poimenovana površina, ki predstavlja toploto, 1 točka.</p> |
| 19     | 2     | <p>štiri od:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ prečno</li> <li>♦ vzdolžno</li> <li>♦ stožčasto</li> <li>♦ kopirno</li> <li>♦ struženje navojev</li> <li>♦ zarezno</li> <li>♦ podstruženje</li> </ul>                                                                                     | <p>Za štiri pravilne rešitve 2 točki, za dve ali tri pravilne rešitve 1 točka.</p>                                                                                                                                            |
| 20     | 2     | <p>štiri od:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ vijačni svedri</li> <li>♦ središčni (centrirni) svedri</li> <li>♦ svedri za globoko vrtanje</li> <li>♦ stopničasti svedri</li> <li>♦ svedri za kratke izvrtine</li> <li>♦ svedri za vrtanje z jedrom</li> <li>♦ navojni svedri</li> </ul> | <p>Za štiri pravilne rešitve 2 točki, za dve ali tri pravilne rešitve 1 točka.</p>                                                                                                                                            |

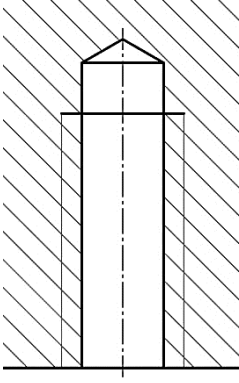
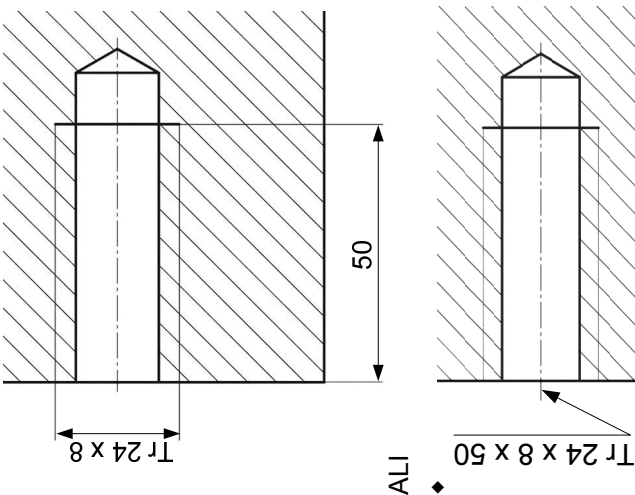
Skupno število točk IP 1: 30

IZPITNA POLA 2

| Naloga | Točke | Rešitev                                                                             | Dodatna navodila                                                                                                                                                                  |
|--------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | 3     |  | Narisan rob s pravilno obliko črte 1 točka.<br>(3 x 1)<br>Za pravilno rešitev upoštevajte polno črto v narisu, tudi če je zamaknjena.<br>Skiciranje je ovrednoteno z nič točkami. |

| Naloga                    | Točke                 | Rešitev                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Dodatna navodila  |                       |                         |                               |                          |                         |                               |                          |       |        |       |         |        |       |        |              |                           |      |      |     |       |     |         |              |        |        |        |          |          |       |      |              |                                                                                                                           |
|---------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------------|--------------------------|-------|--------|-------|---------|--------|-------|--------|--------------|---------------------------|------|------|-----|-------|-----|---------|--------------|--------|--------|--------|----------|----------|-------|------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2                         | 3                     | <div>♦</div> <table><tr><th>Mera na risbi</th><th>Zgornji odstopok [mm]</th><th>Spodnji odstopok [mm]</th><th>Zgornja mera [mm]</th><th>Spodnja mera [mm]</th><th>Velikost tolerance [mm]</th><th>Dejanska mera na izdelku [mm]</th><th>Ustreznost dejanske mere</th></tr><tr><td>Ø30E9</td><td>+0,092</td><td>+0,04</td><td>Ø30,092</td><td>Ø30,04</td><td>0,052</td><td>Ø30,14</td><td>DA <b>NE</b></td></tr><tr><td>čep Ø11,9<sup>+0,1</sup></td><td>+0,1</td><td>-0,1</td><td>Ø12</td><td>Ø11,8</td><td>0,2</td><td>Ø11,915</td><td><b>DA</b> NE</td></tr><tr><td>Ø200s6</td><td>+0,151</td><td>+0,122</td><td>Ø200,151</td><td>Ø200,122</td><td>0,029</td><td>Ø200</td><td>DA <b>NE</b></td></tr></table> | Mera na risbi     | Zgornji odstopok [mm] | Spodnji odstopok [mm]   | Zgornja mera [mm]             | Spodnja mera [mm]        | Velikost tolerance [mm] | Dejanska mera na izdelku [mm] | Ustreznost dejanske mere | Ø30E9 | +0,092 | +0,04 | Ø30,092 | Ø30,04 | 0,052 | Ø30,14 | DA <b>NE</b> | čep Ø11,9 <sup>+0,1</sup> | +0,1 | -0,1 | Ø12 | Ø11,8 | 0,2 | Ø11,915 | <b>DA</b> NE | Ø200s6 | +0,151 | +0,122 | Ø200,151 | Ø200,122 | 0,029 | Ø200 | DA <b>NE</b> | Pravilna vrstica 1 točka.<br>(3 x 1)<br>Za pravilno rešitev upoštevajte tudi zapis zgornje in spodnje mere brez oznake Ø. |
| Mera na risbi             | Zgornji odstopok [mm] | Spodnji odstopok [mm]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Zgornja mera [mm] | Spodnja mera [mm]     | Velikost tolerance [mm] | Dejanska mera na izdelku [mm] | Ustreznost dejanske mere |                         |                               |                          |       |        |       |         |        |       |        |              |                           |      |      |     |       |     |         |              |        |        |        |          |          |       |      |              |                                                                                                                           |
| Ø30E9                     | +0,092                | +0,04                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Ø30,092           | Ø30,04                | 0,052                   | Ø30,14                        | DA <b>NE</b>             |                         |                               |                          |       |        |       |         |        |       |        |              |                           |      |      |     |       |     |         |              |        |        |        |          |          |       |      |              |                                                                                                                           |
| čep Ø11,9 <sup>+0,1</sup> | +0,1                  | -0,1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Ø12               | Ø11,8                 | 0,2                     | Ø11,915                       | <b>DA</b> NE             |                         |                               |                          |       |        |       |         |        |       |        |              |                           |      |      |     |       |     |         |              |        |        |        |          |          |       |      |              |                                                                                                                           |
| Ø200s6                    | +0,151                | +0,122                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Ø200,151          | Ø200,122              | 0,029                   | Ø200                          | DA <b>NE</b>             |                         |                               |                          |       |        |       |         |        |       |        |              |                           |      |      |     |       |     |         |              |        |        |        |          |          |       |      |              |                                                                                                                           |

| Naloga           | Točke                | Rešitev                                                                                                                                                                                                                                                     | Dodatna navodila                              |                      |  |         |       |           |           |            |          |                                                                             |
|------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------|--|---------|-------|-----------|-----------|------------|----------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 3.1              | 2                    | ♦ Ø10 H7<br>♦ 8 H6                                                                                                                                                                                                                                          | Za vsako pravilno rešitev 1 točka.<br>(2 x 1) |                      |  |         |       |           |           |            |          |                                                                             |
| 3.2              | 2                    | <table><tr><td rowspan="2">♦ 20,1<br/>♦ 19,9</td><td rowspan="2">♦ +0,016<br/>♦ +0,004</td></tr><tr><td></td></tr><tr><td>20 ±0,1</td><td>Ø6 G7</td></tr><tr><td>toleranca</td><td>toleranca</td></tr><tr><td>mejna mera</td><td>odstopok</td></tr></table> | ♦ 20,1<br>♦ 19,9                              | ♦ +0,016<br>♦ +0,004 |  | 20 ±0,1 | Ø6 G7 | toleranca | toleranca | mejna mera | odstopok | Za pravilni mejni meri 1 točka,<br>za pravilna odstopka 1 točka.<br>(2 x 1) |
| ♦ 20,1<br>♦ 19,9 | ♦ +0,016<br>♦ +0,004 |                                                                                                                                                                                                                                                             |                                               |                      |  |         |       |           |           |            |          |                                                                             |
|                  |                      |                                                                                                                                                                                                                                                             |                                               |                      |  |         |       |           |           |            |          |                                                                             |
| 20 ±0,1          | Ø6 G7                |                                                                                                                                                                                                                                                             |                                               |                      |  |         |       |           |           |            |          |                                                                             |
| toleranca        | toleranca            |                                                                                                                                                                                                                                                             |                                               |                      |  |         |       |           |           |            |          |                                                                             |
| mejna mera       | odstopok             |                                                                                                                                                                                                                                                             |                                               |                      |  |         |       |           |           |            |          |                                                                             |
| 3.3              | 1                    | ♦ 8 ali 8 mm                                                                                                                                                                                                                                                |                                               |                      |  |         |       |           |           |            |          |                                                                             |
| 3.4              | 1                    | ♦ 25,05 ali 25,05 mm                                                                                                                                                                                                                                        |                                               |                      |  |         |       |           |           |            |          |                                                                             |
| Skupaj           | 6                    |                                                                                                                                                                                                                                                             |                                               |                      |  |         |       |           |           |            |          |                                                                             |

| Naloga | Točke | Rešitev                                                                                                                                                                              | Dodatna navodila                                                                                                                                                                                                                                |
|--------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1    | 1     | <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Imenski premer navoja je 24 mm ali <math>D = 24</math> mm.</li> <li>♦ Premer jedra navoja je 16 mm ali <math>D_1 = 16</math> mm.</li> </ul> | Obe pravilni rešitvi 1 točka.                                                                                                                                                                                                                   |
| 4.2    | 3     |                                                                                                   | <p>Z debelo polno črto narisana izvrtina premera 16 mm in globine 60 mm 1 točka.</p> <p>S tanko polno črto narisani imenski premer navoja premera 24 mm in dolžine 50 mm 1 točka.</p> <p>Z debelo polno črto narisani konec navoja 1 točka.</p> |
| 4.3    | 2     |                                                                                                  | <p>Na imenski premer kotiran navoj 1 točka in kotirana globina navoja 1 točka</p> <p>ALI</p> <p>poenostavljeno kotiranje 2 točki.</p>                                                                                                           |
| Skupaj | 6     |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                 |

| Naloga | Točke | Rešitev                                                                                                                          | Dodatna navodila |
|--------|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 5.1    | 1     | ♦ $\tau_{dop} = 30 \text{ MPa}$                                                                                                  |                  |
|        | 1     | ♦ $A = \frac{\pi \cdot d^2}{4} = \frac{\pi \cdot 8^2}{4}$<br>$A = 50,265 \text{ mm}^2$                                           |                  |
|        | 1     | ♦ $\tau_s = \frac{F}{2 \cdot A} \leq \tau_{dop}$<br>$F \leq 2 \cdot A \cdot \tau_{dop}$                                          |                  |
|        | 1     | ♦ $F \leq 2 \cdot 50,265 \text{ mm}^2 \cdot 30 \text{ MPa}$<br>$F \leq 3015,929 \text{ N}$                                       |                  |
|        | 1     | ♦ $T = F \cdot \frac{D}{2}$<br>$T = 3015,9 \text{ N} \cdot \frac{26 \text{ mm}}{2}$<br>$T = 39207 \text{ Nmm} = 39,2 \text{ Nm}$ |                  |
| 5.2    | 1     | ♦ $A_p = d \cdot (D_e - D)$<br>$A_p = 8 \cdot (40 - 26) = 112 \text{ mm}^2$                                                      |                  |
|        | 1     | ♦ $p_p = \frac{F}{A_p}$<br>$p_p = \frac{3015,929 \text{ N}}{112 \text{ mm}^2}$<br>$p_p = 26,928 \text{ MPa}$                     |                  |
|        | 1     | ♦ $p_{dop} = 38 \text{ MPa}$<br>$p_p < p_{dop}$ ali površinski tlak je ustrezen                                                  |                  |
| Skupaj | 8     |                                                                                                                                  |                  |

| Naloga | Točke | Rešitev                                                                                                                                                                           | Dodatna navodila                                           |
|--------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 6      | 1     | ♦ $V = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot H = \frac{\pi \cdot (1 \text{ m})^2}{4} \cdot 1,5 \text{ m}$<br>$V = 1,18 \text{ m}^3$                                                       | Za pravilno rešitev upoštevajte tudi zaokrožene rezultate. |
|        | 1     | ♦ $\Delta V = V \cdot \beta \cdot \Delta T$<br>$\Delta V = 1,18 \text{ m}^3 \cdot 0,0012 \text{ K}^{-1} \cdot (12 - 10) \text{ K}$<br>$\Delta V = 2,83 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ |                                                            |
|        | 1     | ♦ $\Delta V = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot h$<br>$h = \frac{4 \cdot \Delta V}{\pi \cdot d^2}$                                                                                    |                                                            |
|        | 1     | ♦ $h = \frac{4 \cdot 2,83 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3}{\pi \cdot (0,05 \text{ m})^2} = 1,44 \text{ m}$                                                                              |                                                            |
| Skupaj | 4     |                                                                                                                                                                                   |                                                            |

| Naloga        | Točke    | Rešitev                                                                                                                                                                                                                             | Dodatna navodila                                                                                                                                                                               |
|---------------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1           | 1        | $\diamond m = \rho \cdot V = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 \cdot 998 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$<br>$m = 1,497 \text{ kg}$<br>$m \approx 1,5 \text{ kg}$                                                                          | Za pravilno rešitev upoštevajte izračun z odčitano vrednostjo $\rho = 998 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ .                                                                                      |
| 7.2           | 1        | $\diamond Q = P \cdot t = m \cdot c \cdot \Delta T = m \cdot c \cdot (T_2 - T_1)$<br>$T_2 = T_1 + \frac{P \cdot t}{m \cdot c}$                                                                                                      | $\Delta T = \Delta \vartheta$                                                                                                                                                                  |
|               | 1        | $\diamond T_2 = 293 \text{ K} + \frac{1,2 \text{ kW} \cdot 300 \text{ s}}{1,497 \text{ kg} \cdot 4,182 \frac{\text{kJ}}{\text{kgK}}}$<br>$T_2 = 350,5 \text{ K}$                                                                    | Za pravilno rešitev upoštevajte izračun z odčitano vrednostjo $c = 4,182 \frac{\text{kJ}}{\text{kgK}}$ .<br>Za pravilno rešitev se upošteva tudi $\vartheta_2 = 77,5 \text{ }^\circ\text{C}$ . |
| 7.3           | 1        | $\diamond Q = P \cdot t = m \cdot c \cdot \Delta T$<br>$t = \frac{m \cdot c \cdot \Delta T}{P}$<br>$t = \frac{1,497 \text{ kg} \cdot 4,182 \frac{\text{kJ}}{\text{kgK}} \cdot 80 \text{ K}}{1,2 \text{ kW}}$<br>$t = 417 \text{ s}$ | $\Delta T = \Delta \vartheta$                                                                                                                                                                  |
| <b>Skupaj</b> | <b>4</b> |                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                |

| Naloga        | Točke    | Rešitev                                                                                                                                                                       | Dodatna navodila                                                            |
|---------------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 8.1           | 1        | $\diamond p \cdot V = m \cdot R \cdot T$<br>$m = \frac{p \cdot V}{R \cdot T}$                                                                                                 |                                                                             |
|               | 1        | $\diamond m = \frac{1 \cdot 10^5 \text{ Pa} \cdot 1 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3}{518,4 \frac{\text{J}}{\text{kgK}} \cdot 293 \text{ K}}$<br>$m = 6,58 \cdot 10^{-4} \text{ kg}$ |                                                                             |
| 8.2           | 1        | $\diamond p_1 \cdot V_1 = p_2 \cdot V_2$<br>$p_2 = \frac{p_1 \cdot V_1}{V_2}$                                                                                                 | Iskano veličino stanja lahko izračuna tudi s pomočjo plinske enačbe stanja. |
|               | 1        | $\diamond p_2 = 1 \cdot 10^5 \text{ Pa} \cdot \left( \frac{1 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3}{0,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3} \right)$<br>$p_2 = 2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$            |                                                                             |
| 8.3           | 1        | $\diamond \frac{V_2}{T_2} = \frac{V_3}{T_3}$<br>$V_3 = \frac{V_2 \cdot T_3}{T_2}$                                                                                             | Iskano veličino stanja lahko izračuna tudi s pomočjo plinske enačbe stanja. |
|               | 1        | $\diamond V_3 = 5 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3 \cdot \left( \frac{343 \text{ K}}{293 \text{ K}} \right)$<br>$V_3 = 6 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3$                                  |                                                                             |
| <b>Skupaj</b> | <b>6</b> |                                                                                                                                                                               |                                                                             |