

1 Tehniška risba

Tehniška risba je temeljni nosilec tehničnih informacij v inženirskih in proizvodnih procesih. Gre za standardiziran grafični zapis, ki omogoča jasno, enoznačno in nedvoumno komunikacijo med konstrukterji, tehnologji, proizvajalci, kontrolorji kakovosti in drugimi strokovnjaki. Ker tehniška risba predstavlja skupni jezik tehničnih poklicev, mora biti pripravljena v skladu z mednarodnimi standardi, ki zagotavljajo primerljivost, berljivost in ponovljivost tehničnih zapisov.

Tehniška risba je del širše **tehniške dokumentacije**, ki vključuje risbe, kosovnice, specifikacije, tolerance, postopke, navodila in druge zapise, pomembne za razvoj in izdelavo izdelka. Organizirana tehniška dokumentacija omogoča sledljivost, revizijsko vodenje in učinkovito sodelovanje med vsemi oddelki.

Tehniška dokumentacija ima več ključnih funkcij, ki so temelj za uspešno izvedbo tehničnih projektov. V spodnji tabeli so navedene najpomembnejše.

Tabela 1: Ključne funkcije tehniške dokumentacije.

| Funkcija | Opis |
|--------------------------|--|
| Komunikacija | Omogoča izmenjavo informacij med strokovnjaki različnih področij. |
| Standardizacija | Uporaba enotnih pravil (ISO, SIST), ki omogočajo primerljivost dokumentov. |
| Sledljivost | Zagotavlja nadzor nad spremembami, različicami in revizijami dokumentov. |
| Pravna skladnost | Dokumentacija mora ustrezati tehničnim in zakonskim standardom. |
| Ohranjanje znanja | Arhiviranje tehničnih rešitev za kasnejšo uporabo ali nadgradnjo. |

Ker mora biti dokumentacija razumljiva širšemu krogu uporabnikov, jo urejajo standardi, kot sta:

- **ISO 128** – pravila tehničnega risanja,
- **ISO 7200** – podatkovna polja v dokumentih.

1.1 Struktura tehniške dokumentacije

Tehniška dokumentacija mora biti organizirana pregledno in hierarhično, kar omogoča logično razumevanje izdelka in njegovih podsklopov. Osnovno strukturo prikazuje spodnja tabela.

Tabela 2: Hierarhična ureditev tehniške dokumentacije.

| Raven | Opis |
|--------------------------------|--|
| 1. Izdelek | Celotna naprava ali objekt, ki ga projektiramo. |
| 2. Skupina (sklop) | Funkcionalna enota izdelka (npr. ogrodje, pogonski sklop). |
| 3. Podsklop (podsestav) | Manjša funkcionalna enota znotraj skupine. |
| 4. Del | Najmanjši nedeljivi element, opisan z delavnško risbo. |

Takšna hierarhija je predstavljena tudi v literaturi (Prebil et al., 2011) in omogoča modularno sestavljanje dokumentacije ter pripravo kosovnic.

Dokumentacijski sistem mora določati tako **vsebino** kot **obliko** dokumentov. Poleg grafičnih elementov mora opredeljevati tudi:

- način številčenja risb,
- strukturo in organizacijo kosovnic,
- povezovanje med dokumenti,
- postopke revizij in sprememb.

Konstrukcijska dokumentacija mora biti pripravljena tako, da je uporabna znotraj podjetja, pa tudi pri sodelovanju z zunanjimi partnerji. Tehniška dokumentacija je splošna, medtem ko je proizvodna (tehnološka) dokumentacija prilagojena strojem, orodjem in organizaciji posameznega podjetja.

Številčenje risb omogoča sledljivost in enoznačno identifikacijo dokumentov. V praksi se uporablajo trije glavni pristopi:

Tabela 3: Različni načini številčenja dokumentov.

| Vrsta številčenja | Opis |
|--------------------------------|---|
| Tekoče številke | Uporablja se v manjših sistemih z malo dokumenti. |
| Strukturno številčenje | Številka risbe vsebuje oznako izdelka, skupine ali formata. |
| Hierarhično številčenje | Odraža hierarhijo izdelka, npr. 2226–30509.2. |

Primer interpretacije hierarhičnega zapisa:

- 2226 – oznaka vrste izdelka,
- 30509 – oznaka tipične skupine,
- .2 – zaporedna številka dela.

1.2 Formati tehniških risb

Standardizacija formatov je ključna za pravilno izmenjavo dokumentacije. Po **SIST EN ISO 5457** so določene velikosti listov, risalna površina, robovi in razširjeni formati.

Serija formatov A je najbolj razširjena v tehnični dokumentaciji in temelji na izhodiščnem formatu **A0** s površino 1 m^2 , pri katerem je razmerje stranic določeno kot **1 : $\sqrt{2}$** . To razmerje zagotavlja, da se pri prepolovitvi ali podvojitvi formata ohrani isti proporcionalni odnos stranic. Na ta način lahko risbe enostavno pomanjšujemo ($A0 \rightarrow A1 \rightarrow A2 \rightarrow A3 \rightarrow A4$) ali povečujemo brez deformacij.

Spodnja tabela prikazuje predpisane mere formatov in pripadajoče risalne površine po standardu **SIST EN ISO 5457**.

Tabela 4: Formati v tehniški dokumentaciji in njihove površine risbe.

| Format | Obrezan format (mm) | Površina risanja (mm) |
|--------|---------------------|-----------------------|
| A0 | 841×1189 | 831×1179 |
| A1 | 594×841 | 584×831 |
| A2 | 420×594 | 410×584 |
| A3 | 297×420 | 287×410 |

| Format | Obrezan format (mm) | Površina risanja (mm) |
|--------|---------------------|-----------------------|
| A4 | 210 × 297 | 200 × 287 |

Risalna površina, prikazana v tretjem stolpcu, predstavlja območje, ki ga lahko dejansko uporabimo za tehniško risanje. Razlika med obrezanim formatom in risalno površino predstavlja robe, ki so namenjeni:

- umestitvi glave risbe in drugih identifikacijskih polj,
- estetski in funkcionalni razmejitvi prostora risanja,
- zagotavljanju, da se risba ne poškoduje pri tiskanju, skeniranju ali obrezovanju.

V preteklosti so se tehniške risbe pogosto **fizično shranjevale v mapah s perforacijo**, kar je zahtevalo **večji levi odmak – običajno 20 mm**. Tak razširjeni rob je omogočal arhiviranje risb brez poseganja v risalno površino.

Ker pa se je način shranjevanja dokumentacije sčasoma bistveno spremenil – od fizičnih map k **digitalnim arhivom, elektronskim mapam in podatkovnim sistemom PLM** – povečani levi rob **ni več potreben**. Zato se danes v tehnični praksi uporabljajo **enakomerni robovi**, najpogosteje **5 mm na vseh straneh**, kar omogoča boljšo izrabo prostora ter enotno in pregledno oblikovanje risb.

Podaljšani formati se uporablja v primerih, ko dimenzijske izdelke ali njegovega dela ne omogočajo učinkovite umestitve na standardni format. Najpogosteje se uporablja pri risanju **dolgih linearnih elementov**, kot so cevi, nosilni profili, tirnice, verige, kabli ali drugi konstrukcijski elementi, kjer bi razbitje risbe na več listov otežilo razumevanje celote.

Uporaba podaljšanih formatov je priporočljiva, kadar:

- bi zaradi majhne višine formata prišlo do pretirane pomanjšave merila,
- je ključna **kontinuiteta prikaza** (npr. potek cevi ali profila po celotni dolžini),
- želimo zagotoviti **preglednost in berljivost** risbe brez razčlenjevanja na več strani,
- standardni formati ne omogočajo smiselne postavitev pogledov ali kotiranja.

Tabela 5: Podaljšani formati risb.

| Oznaka | Dimenzijske (mm) |
|--------|------------------|
| A4 × 3 | 297 × 630 |
| A3 × 4 | 420 × 1189 |
| A0 × 3 | 1189 × 2523 |