

Tehnični elaborat postavitve scenskih nosilcev

Dom krajanov Visoko

1. Uvod

Predmet dokumenta je predlog izvedbe scenskih nosilcev za obešanje scenske tehnike kot osnova za izdelavo statičnega preračuna.

Scenska tehnika zajema scenska svetila, zavese, platna, zvočnike itd.

Scenska nosilca v dvorani bosta namenjena obešanju scenskih svetil. Izdelana bosta namensko za omenjeno dvorano iz železnih cevi, pritrjenih na strop.

Scenski nosilci na odru bodo sestavljeni iz prefabriciranih elementov, kot so tipske nosilne konzole in aluminijско paličje oziroma sestavljiva aluminijasta konstrukcija s tipskimi povezovalnimi elementi.

Nosilci za zvočnike bodo nameščeni na akustične panelne obloge, pri čemer bo potrebno panele dodatno ojačati z leseno podkonstrukcijo.

Predvideni so naslednji tipi nosilcev:

- nosilci scenske razsvetljave v dvorani oziroma avditoriju,
- nosilci scenskih elementov na portalu,
- nosilci scenskih elementov nad odrom,
- nosilna podkonstrukcija za zvočnike.

1. Nosilci scenske razsvetljave v dvorani / avditoriju

Nosilci scenske razsvetljave bodo obešeni na grede obstoječe stropne konstrukcije. Konstrukcija nosilnega sistema je zasnovana iz dveh ločenih sklopov:

1.1 Nosilci obešeni na grede nad akustičnimi paneli

Na obstoječo stropno konstrukcijo se obesi šest (6) nosilcev. Nosilci so razporejeni po dolžini 9,00 m z osno medsebojno razdaljo 1,65 m. Na obeh robovih se zagotovi odmik 375 mm od konca nosilca oziroma približno 0,50 m od stene.

Nosilci so izdelani iz kvadratne jeklene cevi dimenzij 60 × 60 × 3 mm in so od nosilnega stropa spuščeni za 0,90 m.

Način in detajl pritrjevanja nosilcev na strešno konstrukcijo mora določiti pooblaščen statik v sklopu statičnega preračuna.

1.2 Nosilna cev fi 50 mm z obešalnimi povezavami

Nosilna cev premera fi 50 mm in debeline stene 3 mm, dolžine 9,00 m, je obešena najmanj 150 mm pod akustičnimi paneli oziroma najmanj 1,00 m pod nosilnim stropom. Cev je pritrjena na sekundarne nosilce, nameščene pod akustičnimi paneli.

Na nosilno cev je navarjenih šest (6) kvadratnih cevi dimenzij 50 × 50 × 2 mm, dolžine 300 mm. Te cevi se vstavijo v nosilce, nameščene pod akustičnimi paneli, in se pritrdijo z vijakom M10 dolžine 75 mm skozi obe kvadratni cevi.

Nosilna cev 60 × 60 × 3 mm mora imeti podolgovato odprtino dimenzij fi 11 × 30 mm, s središčem odprtine na razdalji 117,5 mm od spodnjega roba cevi. Kvadratna cev 50 × 50 mm mora imeti izvrtino fi 11 mm, izvedeno od zgornjega roba.

Na cevi 60 × 60 mm morajo biti na ustreznih višinah navarjene matice oziroma vrezani navoji za pritrdilne vijake M10, s katerimi se cev 50 × 50 × 2 mm pritrdi in zategne ob steno cevi 60 × 60 mm.

Položaj vijakov: prvi vijak: 58 mm od spodnjega roba cevi, drugi vijak: 176 mm od spodnjega roba cevi.

Lastna teža enega (1) nosilca dolžine **9,00 m** (vključno z obešalnimi povezavami do stropne konstrukcije) je ocenjena na **100 kg**.

Nosilec mora zagotavljati koristno nosilnost najmanj **200 kg** ter dodatno rezervo **100 kg**. Skupna projektirana obremenitev nosilca (stalna + koristna + rezerva) znaša **400 kg**.

Obremenitev se prenaša na **šest (6) konzol**, pritrjenih na stropno konstrukcijo.

Maksimalna dopustna obremenitev posamezne konzole znaša **70 kg** pri čemer je medsebojna razdalja konzol je 1,65m.

2. Nosilci scenskih elementov na portalu

Na portal se pritrdi sedem (7) tipskih nosilnih konzol tipa [Hilti MQK-41 D/1000](#) z dodatno dolgo konzolno podporo [MQK-SL](#), višine 528 mm, nameščeno na zgornji strani nosilca MQK-41. Konzole so razporejene z osno medsebojno razdaljo 1,50 m.

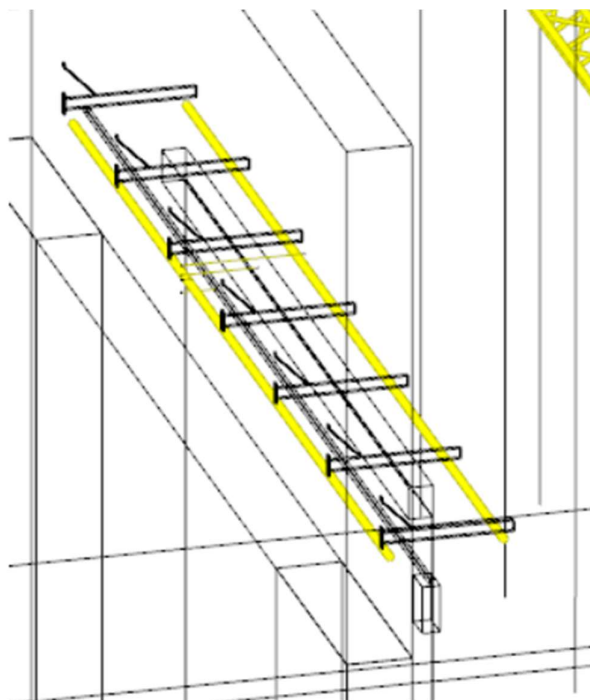
Spodnji rob nosilcev mora biti nameščen na višini **5,00 m** nad koto gotovega poda.

Nosilci se sidrajo v stensko konstrukcijo z navojnimi palicami **M10**, ki morajo segati najmanj **250 mm** v nosilno steno. Sidranje se izvede s kemičnim sidrnim sistemom [Hilti HIT-HY 270 330/2](#) ali enakovrednim, skladno z navodili proizvajalca.

Nosilnost vseh sider je potrebno preveriti z izvlečnim preizkusom (pull-out test), izvedenim na reprezentativnem številu sider, v skladu s tehničnimi smernicami proizvajalca in veljavnimi standardi.

Na konzole so, v smeri od portala proti zadnji steni odra, obešeni naslednji scenski elementi:

- zavesa tipa harlekin,
- glavna zavesa z električnim pogonom,
- projekcijsko platno,
- jeklena cev $\varnothing 50 \times 3$ mm za obešanje scenskih reflektorjev



2.1 Obtežbe nosilcev na portalu

Lastna teža kompletne konzole je ocenjena na **10 kg**.

Harlekin zavesa

Zavesa tipa harlekin, teže do **15 kg**, se obesi na konzole nosilca na razdalji **100 mm** od portala, skupaj z aluminijasto nosilno cevjo dimenzij **fi 30 × 3 mm**, teže **10 kg**.

Ocenjena skupna teža: **največ 40 kg**.

Obremenitev na posamezno konzolo znaša **6,6 kg** pri razdalji **70 mm** od portala.

Glavna zavesa

Teža glavne zavesa znaša največ **65 kg**, teža pogonskega sistema za odpiranje zavesa pa največ **40 kg**.

Skupna obremenitev: **največ 105 kg**.

Obremenitev na posamezno konzolo znaša **17,5 kg** pri razdalji **280 mm** od portala.

Projekcijsko platno

Motorizirano projekcijsko platno širine **7,0 m** in višine **4,5 m** ima ocenjeno težo največ **55 kg**.

Obremenitev se porazdeli na tri (3) konzole, kar pomeni obremenitev **19 kg** na posamezno konzolo pri razdalji **590 mm** od portala.

Nosilna cev fi 50 × 3 mm

Jeklena cev dimenzij **fi 50 × 3 mm** skupaj z obešalnimi kljukami ima ocenjeno težo največ **40 kg**.

Zahtevana koristna nosilnost znaša najmanj **200 kg** z dodatno varnostno rezervo **100 kg**.

Skupna projektirana obremenitev znaša **največ 340 kg**.

Obremenitev na posamezno konzolo znaša **57 kg** pri razdalji **940 mm** od portala.

Elektro polica

Na konzole je dodatno položena elektro polica tipa **PK 300** s pokrovom, kabli in vtičnicami.

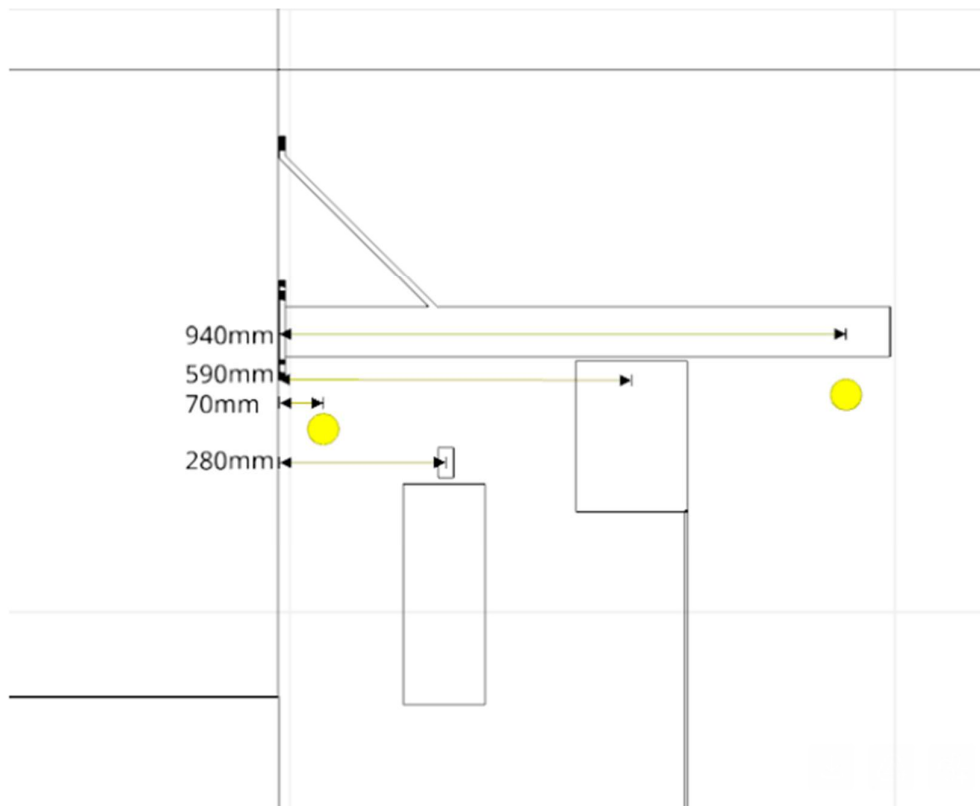
Ocenjena teža: **70 kg**.

Obremenitev na posamezno konzolo znaša **12 kg** pri razdalji **940 mm** od portala.

2.2 Skupna obremenitev konzol

Maksimalna dovoljena obremenitev posamezne konzole znaša **135 kg**.

Pri dimenzioniranju je potrebno upoštevati sočasno delovanje vseh stalnih in koristnih obtežb ter ustrezne varnostne faktorje v skladu z veljavnimi standardi.



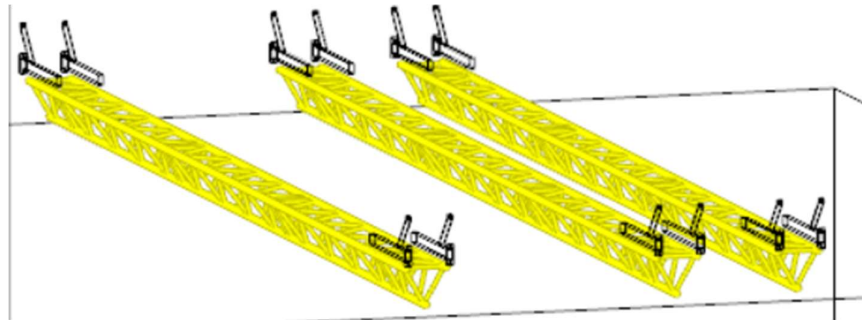
2.3 Stabilizacija nosilne cevi

Nosilna cev dimenzij **fi 50 mm** je dodatno stabilizirana z dvema vertikalnima alumijskima paličnima konstrukcijama (portalnima stolpoma), ki sta uprta v tla s štirimi (4) dvojnimi cevni objemkami (couplerji) minimalne nosilnosti **500 kg**.

Portalna stolpa višine **5,00 m** sta izvedena iz trikotne alumijske palične konstrukcije iz cevi dimenzij **fi 48 × 3 mm**.

Dolžina stranice trikotnega profila znaša **380 mm**.

3. Nosilci scenskih elementov nad odrom



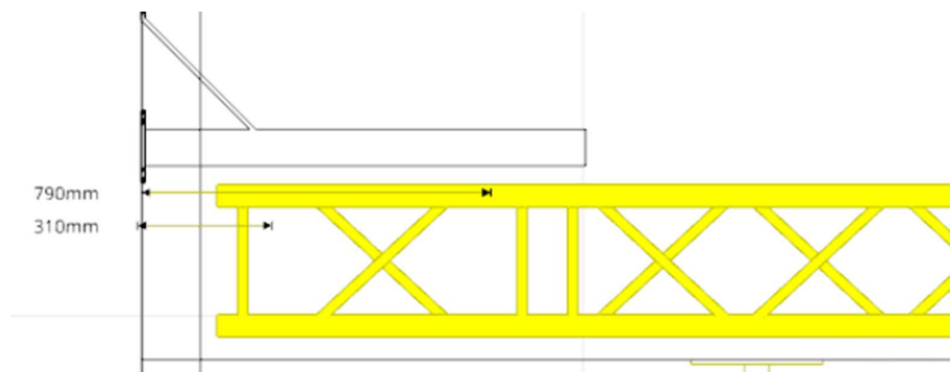
Trikotna aluminijaska palična konstrukcija s stranico **380 mm** je izvedena iz glavnega nosilnega profila dimenzij **48,3 × 3 mm**. Konstrukcijo sestavljajo:

- en (1) element dolžine **10,50 m**,
- dva (2) elementa dolžine **9,75 m**.

Na vsaki strani je konstrukcija obešena z dvema (2) konzolama tipa **Hilti MQK-41 D/1000** z dodatno dolgo konzolno podporo **MQK-SL**. Podporna konzola višine **528 mm** je nameščena na zgornji strani nosilca MQK.

Nosilec tipa MQK je povezan z aluminijsko palično konstrukcijo z ustreznimi cevnim objemkami (couplerji), dimenzioniranimi na predvidene obtežbe. Vse spojne točke morajo zagotavljati prenos vertikalnih in horizontalnih sil ter ustrezno varnost proti zdrsu in vrtenju.

Način sidranja konzol v nosilno konstrukcijo, dimenzioniranje povezav ter preveritev nosilnosti mora potrditi pooblaščen statik v sklopu statičnega preračuna.



Lastna teža posameznih elementov nosilnega sistema je ocenjena, kot sledi:

- aluminjska palična konstrukcija dolžine **10,50 m: 80 kg**,
- elektro polica tipa **PK 200** z vsemi pripadajočimi kabli: **70 kg**.

Skupna lastna teža kompletnega nosilnega sistema znaša **170 kg**.

Pri statičnem preračunu je potrebno lastno težo konstrukcije obravnavati kot stalno obtežbo in jo kombinirati s koristnimi obremenitvami v skladu z veljavnimi standardi.

Nosilna aluminjska konstrukcija mora biti dimenzionirana na koristno obtežbo **200 kg** z dodatno varnostno rezervo **100 kg**.

Skupna projektirana nosilnost sistema znaša **največ 470 kg**.

Posamezen nosilec tipa **Hilti MQK-41 D/1000** je lahko obremenjen z največ **120 kg**. Obremenitev se porazdeli na dve točki pritrditve na konzoli, in sicer:

- prva obremenitvena točka na razdalji **310 mm** od stene,
- druga obremenitvena točka na razdalji **790 mm** od stene.

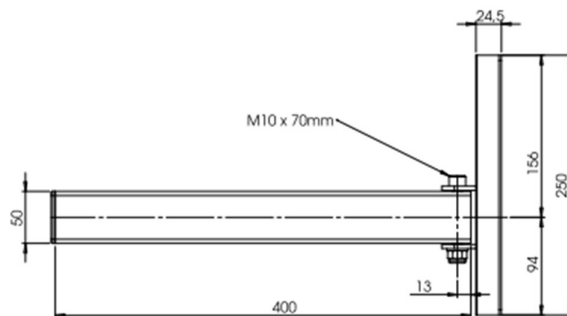
Pri statičnem preračunu je potrebno upoštevati neugodnejšo kombinacijo obtežb, lastno težo konstrukcije ter vplive ekscentričnih obremenitev zaradi iztega konzol.

Vse navedene vrednosti so projektne in jih mora potrditi pooblaščen statik v sklopu statičnega preračuna.

4. Nosilci za zvočnika v dvorani

Zvočnika bosta obešena na konzolni L-nosilec (konzolna roka), po en (1) na vsaki strani proscenijskega odra.

Nosilec mora zagotavljati nosilnost najmanj **40 kg** koristne obtežbe pri konzolnem iztegu **400 mm** od ravnine stranskega panela.



Za zagotovitev ustrezne nosilnosti je potrebna vertikalna ojačitev stranske panelne stene z dvema (2) lesenima nosilnima stebroma višine **3,70 m**, ki sta spodaj naslonjena na konstrukcijo odra.

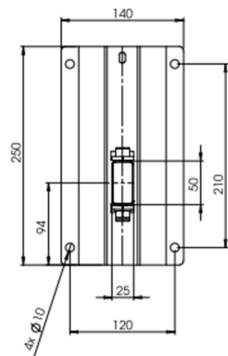
Nosilna stebra se mehansko povežeta z nosilno steno objekta, s čimer se zagotovi prenos vertikalnih in horizontalnih obremenitev ter prepreči deformacije panela.

Dodatno je potrebno panelno steno lokalno odebeliti z lesenimi ojačitvenimi ploščami dimenzij **500 × 300 mm**. Skupna debelina ojačitve mora znašati najmanj **40 mm** na mestu pritrditve nosilca za zvočnik.

L-nosilec za zvočnik se pritrdi na ojačano podlago z **lesnimi vijaki M8**, dolžine **40 mm**.

Število, razpored in natančen tip vijakov mora biti določen v statičnem preračunu in skladno z navodili proizvajalca pritrdilnih elementov.

Vse ojačitve in pritrditve morajo biti izvedene tako, da zagotavljajo trajno stabilnost, odpornost proti vibracijam ter varno uporabo sistema.



Način pritrditve nosilca na podlago (akustični panel in/ali nosilno konstrukcijo) ter morebitna potrebna ojačitev podlage z leseno podkonstrukcijo mora biti potrjena s statičnim preračunom.