

D.17_ POSEBNE ZAHTEVE ZA PROJEKTIRANJE

Zahteve za gibalno ovirane

Posebno pozornost pri načrtovanju je potrebno posvetiti tudi zahtevi za univerzalno graditev in uporabo objekta skladno z 32. člen Gradbenega zakona GZ-1 (Ur. list RS, št. 199/21, 105/22, 1338/23, 85/24, 47/25).

Objekt mora biti načrtovan tako, da bo dostopen in uporaben za vse ljudi, ne glede na njihovo morebitno začasno ali trajno oviranost. Javni dostopi, prehodi, povezovalne poti, vrata in vertikalne povezave morajo ljudem s posebnimi funkcionalnimi omejitvami omogočati samostojno uporabo. Opremljeni morajo biti s potrebno signalizacijo in opremo za nemoteno gibanje, komunikacijo in orientacijo. Za ljudi z okvaro sluha mora biti ledena dvorana primerno akustično zasnovana. Za ljudi z okvaro vida mora biti dvorana dobro osvetljena, da so komunikacijske oznake dobro vidne in jasne ter da na poteh ni nevarnih ovir.

Pri projektiranju je potrebno upoštevati Strateški načrt dostopnosti Mestne občine Kranj s ključnimi elementi (ureditev prostorov za pešce, kolesarje, javni prevoz, motorni promet ter parkiranje) in z ukrepi trajnostne mobilnosti (e-kolesa). Točno so pogoji navedeni v izdanih projektnih pogojih MOK – ceste.

Materiali in konstrukcija

Pri izboru materialov in zasnovi konstrukcije objekta je potrebno upoštevati določila Uredbe o zelenem javnem naročanju (Uradni list RS, št. 51/17, 64/19, 121/21 in 132/23) ter zahteve po gradbenih materialih, ki skladno s Tehnično smernico TSG-1 Požarna varnost v stavbah, ustrezajo kriterijem odpornosti konstrukcije na požarne obremenitve in odzivnosti na ogenj.

Pri izbiri konstrukcije je potrebno preveriti in upoštevati specifične pogoje drsališča. Poleg velikih razponov konstrukcij je posebna zahteva drsališča zrakotesnost, saj je zaradi neustreznega ovoja, nekontroliranega vstopa zunanjega zraka skozi odprtine ali vstopa vlage skozi prezračevalne kanale v prostoru lahko prisotno veliko vlage. Vlaga v prostoru pa vpliva na kakovost ledu, trajnost materialov in konstrukcije ter kakovost zraka. Poleg ustreznih naprav, ki zagotavljajo razvlaževanje, je ključno zagotavljanje zrakotesnosti in ustrezne toplotne izolativnosti lupine ter notranjih sten, ki ločujejo prostore z različnimi notranjimi toplotnimi zahtevami.

Zagotavljati je potrebno trajnost konstrukcije, nizke stroške gradnje, odpornost na ogenj, zvočno izolativnost, akustiko, nizke stroške vzdrževanja in upravljanja. Velike steklene zunanje površine ovoja pri tem niso zaželeni, niso primerne in niso dopustne, saj se zaradi njih notranje temperature težko uravnavajo.

Upoštevati je potrebno velike temperaturne razlike med različnimi prostori znotraj objekta (od -4 °C / drsališče do +24 °C / garderobe), ki lahko prav tako povzročajo težave z vlago, zato morajo biti tudi posamezne notranje konstrukcije zrakotesne in ustrezno izolirane.

Gradbene konstrukcije in temeljenje

Upoštevati je potrebno predpisane bistvene zahteve po direktivi 89/106/EEC:

- trdnost in stabilnost,
- varnost pred požarom,
- higienske, zdravstvene zahteve in varovanje okolja,

- varnost pri uporabi,
- zaščita pred hrupom ter
- varčevanje z energijo in toplotna zaščita.

Pri zasnovi temeljenja je treba upoštevati ugotovitve geomehanskih raziskav ter eventuelno potrebna zaščita gradbene jame pri širokem izkopu gradbene jame.

Ledena površina

Posebnost drsališča je sestava talne plošče pod ledeno ploskvijo. Le to je potrebno prilagoditi trenutnemu stanju tehnike ter zagotoviti sodobne materiale in tehnične rešitve.

Prostorska akustika

Posebno pozornost je potrebno posvetiti načrtovanju prostorske akustike ter obliki dvorane v povezavi z akustiko. Poleg skrbi za dobro počutje je akustika tudi pomemben element/del športa. Prazna dvorana ne sme preseči odmevnega časa 2,0 s.

Negativni elementi zvoka so lahko tudi prezračevalne naprave in kompresorji, kar je potrebno upoštevati pri načrtovanju naprav.

Energetska zasnova objektov

Eden od ciljev novogradnje je tudi trajnostna raba, zato naj bo objekt zasnovan energetsko varčno in trajnostno.

Za zagotovitev energetske varčne stavbe je potrebno upoštevati zahteve energetske varčne gradnje:

- energetske varčne zasnove z ustrezno orientacijo, senčenjem in zasnovano obodnih in konstrukcij in notranjih konstrukcij med prostori z različnimi toplotnimi zahtevami z nizko prehodnostjo toplote,
- uporabo izboljšanih in med seboj povezanih sistemov hlajenja, prezračevanja, ogrevanja in razvlaževanja,
- izkoriščanjem toplote uporabljenega zraka.

Za vse odprtine je potrebno predvideti ustrezno zunanje senčenje - zaščito proti neposredni izpostavljenosti soncu, da se prepreči pregrevanje objekta v spomladanskem, poletnem in jesenskem obdobju.

Dvorana mora biti zasnovana kot dobro toplotno izolirana stavba, kjer je treba ustrezno toplotno zaščititi celoten ovoj stavbe. Upoštevati je potrebno tudi Direktivo o energetske učinkovitosti zgradb (2010/31/EU EPDB) in objekt načrtovati kot skoraj ničenergijsko stavbo.

Skladno s Pravilnikom o učinkoviti rabi energije v stavbah (Uradni list RS, št. 70/22, 161/22, 129/23, 103/24) spada načrtovana Ledena dvorana med energijsko zahtevne stavbe.

Pravilnik določa dovoljene toplotne prehodnosti gradnikov toplotnega ovoja, linijske in točkovne toplotne prehodnosti toplotnih mostov, prehod vodne pare, faktor površinske temperature gradnikov toplotnega ovoja stavbe, faktor toplotne stabilnosti gradnikov toplotnega ovoja stavbe, specifični koeficient transmisijских toplotnih izgub, skupno prehodnost sončnega sevanja transparentnih površin na ovoju stavbe s senčili, koeficient transmisijских Htr in ventilacijskih Hve toplotnih izgub, potrebna toplota za ogrevanje,

razmernik toplote za ogrevanje, potrebno odvedeno toplota za hlajenje in razmernik odvedene toplote za hlajenje.

Načini, s katerimi se zagotavljajo največji prihranki energije drsališč, so:

ohranjanje toplote:

- strop in stene z nizko toplotno odbojnostjo – npr. strop barvan z barvo na aluminijski osnovi,
- razvlaževanje,
- vrsta osvetlitve,
- uporaba prečiščene vode za ledene ploskve,
- izolacija cevi,
- zrakotesnost stavbe,
- ločeno (npr. infrardeča sevala) ogrevanje tribun

hladilni sistem in ohranjanje ledu:

- uporaba odpadne toplote, ki se lahko uporablja za ogrevanje stavbe,
 - možnost spremembe hitrosti delovanja črpalke, ki hladilno tekočino poganja po napeljavi
- drsališča, in kompresorja glede na čas in uporabo.

Strojne in elektro instalacije

Strojne instalacije

Strojne instalacije obsegajo naprave za:

- hlajenje,
- prezračevanje,
- razvlaževanje
- ogrevanje
- vodovodne instalacije
- kanalizacijske instalacije.

Največji strošek vzdrževanja drsališča predstavlja hladilni sistem za zamrzovanje, pri delovanju, katerega se ustvarja veliko presežne toplote, ki se lahko porablja za ogrevanje vode in objekta.

Pomembni elementi pri obvladovanju stroškov vzdrževanja so tudi vzdrževanje ustrezne temperature in vlažnosti prostora ter prenos energij med sistemi na način, da se energija porablja znotraj sistema in se ne izgublja. Ker so stroški vzdrževanja drsališča veliki, ustrezno zasnovane in vzdrževane strojne naprave tako bistveno vplivajo na stroške vzdrževanja drsališča, hkrati pa vplivajo tudi na ustrezno kvaliteto ledu.

Strojnice je potrebno predvideti v večji meri v kletni etaži, predvsem zaradi hrupa.

Ocenjene hladilne moči drsališča so 420 kW in celotne klimatizacije objekta 250 kW. Ocenjeni faktor istočasnosti je 0,8 - ocenjena skupna potreba po hlajenju je torej 540 kW.

Naprave in sistemi morajo biti v ledeni dvorani načrtovani tako, da za ledeno dvorano omogočajo ločeno uravnavanje temperature ledu ter temperature in vlažnosti prostora. Pri tem mora biti možno temperaturi ledu drsališča tudi spreminjati.

Od natečajnikov se zahteva opis koncepta tehnologije ogrevanja, hlajenja, prezračevanja in razvlaževanja.

Hlajenje

Hladilni sistem je namenjen proizvodnji in ohranjanju ledu ter je pri drsališčih največji porabnik elektrike (več kot 50 %).

Mogoča je izvedba direktnega ali indirektnega sistema.

Želja naročnika je izbira indirektnega sistema. Pri izbiri sistema je pomembna cena, poraba energije, vzdrževanje in varnost.

Način delovanja sistema:

Primarno hladilno sredstvo naj bo CO₂, ker je okolju prijazno, oddaja kot stranski produkt veliko toplote, katero bi uporabljali za ogrevanje garderob. Sekundarni medij bi uporabljali amonijevo vodo oz. slanico, ki z manj trenja porablja manj energije.

Ogrevanje

V najhladnejšem delu leta mora biti predvideno, da se ogreva tudi ledena dvorana, sicer pa se ogrevajo predvsem spremljajoči prostori – garderobe, sanitarije, soba prve pomoči, gostinski lokal, recepcija/avla, trgovina, fitnes in klubski prostori ter gretje nasutja pod ledeno ploščo za preprečevanje zmrzovanja zemlje.

Morebitni novi sistemi hlajenja naj bodo zasnovani tako, da bo odpadna toplota tudi novih sistemov uporabljena za ogrevanje.

Sistemi hlajenja naj bodo zasnovani tako, da bo odpadna toplota uporabljena za ogrevanje.

Posebnost drsališč je, da so zahteve za ogrevanja in ohranjanje temperature različnih prostorov zelo različne (merjeno 1,5 m nad drsalno ploskvijo):

- dvorana drsališča - od +6°C (tekme, treningi hokeja) do +12° C (tekme umetnostnega drsanja) do +18°C (drsanje otrok),
- garderobe, prva pomoč +24°C,
- ostali prostori (fitnes, gostinski prostori, klubski prostori, sanitarije, čistila ...) + 21°C.

Prezračevanje

Predvideno je prezračevanje z izkoriščanjem toplote odvodnega zraka. Skladno s Pravilnika o prezračevanju in klimatizaciji stavb (Uradni list RS, št. 42/02, 105/02, 110/02, 61/17 in 199/21) mora biti zagotovljenega vsaj 9 m³ svežega zraka/uro za m² športne površine in 30 m³ svežega zraka/gledalca/uro. Poleg tega mora biti zagotovljeno prezračevanje garderob najmanj vsaj 9 m³ svežega zraka/uro za m² površine in sanitarij 90 m³ svežega zraka/element/uro.

Ogrevanje dvorane se izvaja zračno, zato je potrebno vtočno količino zraka prilagoditi potrebam za ogrevanje dvorane. Predviden mora biti pravilen vtok zraka, tako, da bo primerno krožil in se ne bo le dvignil pod strop. Hitrost zraka na ledeni ploskvi pri tem ne sme biti večja od 0,15 m/s. Količina zraka in ogrevanje mora biti zasnovano tako, da se lahko prilagaja različnim načinom uporabe oziroma tudi času neuporabe. Poleg zagotavljanja svežega zraka se s prezračevanjem zagotavlja tudi odvod vlage.

Ločena prezračevalno-klimatska naprava mora biti načrtovana tako, da je zagotovljeno upoštevanje zahtev Pravilnika o prezračevanju in klimatizaciji stavb (Uradni list RS, št. 42/02, 105/02, 110/02, 61/17 in 199/21). Pri tem naj se količina izmenjave zraka uravnava glede zasedenosti prostorov preko zaznavanja CO₂.

Prezračevanje mora biti energetsko učinkovito. Izvedeno mora biti z izkoriščanjem toplote odvodnega zraka, objekt pa mora biti ustrezno zrakotesen.

Razvlaževanje

Pomemben element strojnih instalacij drsališča je tudi sistem razvlaževanja.

Zrak znotraj drsališča mora imeti ustrezen nivo vlage, kar zagotavlja ustrezno kvaliteto ledu ter preprečuje neustrezno bivalno klimo v prostoru in propadanje materialov. Vir vlage je zunanji zrak, kar je v prvi vrsti treba uravnavati z ustreznim ovojem in notranjimi stenami, ter izparevanje vode, predvsem kot posledica vzdrževanja ledu. Kvaliteta ledu zahteva čim nižjo stopnjo vlage, obiskovalci pa za uporabo drsališč potrebujejo določeno stopnjo vlage.

Idealni nivo vlage, ki preprečuje nastajanje ivja na ledeni površini in je še ugoden za človeka, je pri načrtovani temperaturi približno 45 %

Razvlaževanje se lahko izvede na dva načina:

- preko hlajenja zraka do točke, ko voda kondenzira, in vračanja razvlaženega segretega zraka,
- preko sistema kemijskega razvlaževanja, ki za razvlaževanje uporablja materiale, ki nase vežejo vlago.

Razvlaževanje je običajno del prezračevalnega sistema.

Vodovodne instalacije

Voda se uporablja za sanitarije, prhanje, čiščenje, gostinski obrat ter pripravo in vzdrževanje ledu.

Pri načrtovanju naj se uporabi standard SIST EN 806-1:2001/A1:2001 - Specifikacije za napeljave za pitno vodo v stavbah.

Uporabijo naj se brezvodni pisoarji in straniščne školjke z dvokoličinsko tipko. Iztočna mesta umivalnikov in prh naj bodo opremljena s časovno omejitvijo iztekanja vode.

Sistem mora biti zasnovan tako, da so razvodi cirkulacije čim krajši. Upoštevati je potrebno tudi pravila stroke zaščititi pred bakterijo legionele.

Za ogrevanje sanitarne vode se naj se uporablja odvečna energija hladilnih sistemov.

Uporabi naj se tudi deževnica iz strešin za splakovanje WCjev, zalivanje zelenic in zelene strehe.

Zunanja hidrantna mreža je izvedena neposredno na lokaciji bodoče povezovalne ceste med Kidričevo in Bleiweisovo cesto. Zagotoviti je treba ustrezno hidrantno omrežje za zagotavljanje požarne vode.

Priprava vode za led

Za pripravo ledu je pomembno, da je voda čista. Čista voda omogoča bolj kvaliteten led in večji izkoristek energije. Višja, kot je stopnja nečistoč v vodi (vodni kamen, rja, peščenjaki ...), slabša je kvaliteta ledu. Pri vrednosti 0-85 PPM je kvaliteta ledu odlična, pri vrednosti 85-120 PPM je kvaliteta ledu primerna za drsalno površino in zahteva minimalne dodatne prilagoditve.

Kanalizacija

Poleg odpadnih kanalov s sanitarij, prostora za čistilke ter gostinskega obrata, mora biti ločen kanal zagotovljen tudi za drenažo ledene ploskve ter za odpadno vodo iz ledene jame.

Električne instalacije

Električni in telekomunikacijski sistemi

Zaradi predmetne gradnje je potrebno v sklopu projektiranja prestaviti obstoječo transformatorsko postajo na novo lokacijo ter prevezati vse obstoječe in nove povezave. Predvidena je prestavitev transformatorske postaje na parcelo št. 901/11, k.o. Kranj.

Za objekt je potrebno zagotoviti novi energetski in telekomunikacijski dovod. Napajanje objekta naj se predvidi skladno z izdanimi pogoji elektro distributerja (NN dovod oziroma nova transformatorska postaja).

Prav tako naj se skladno s pogoji telekomunikacijskih operaterjev predvidi TK dovod do objekta. Priključna moč se predvidi glede na izračune in nove potrebe hladilne in ogrevalne tehnike, skupnih prostorov (hodniki, recepcija, čistila, prva pomoč), prostorov, namenjenih obiskovalcem (sanitarije, garderobe) in posebej za gostinski lokal s kontrolnim števcem.

Električna moč in napeljava se zagotavlja za delovanje hladilnega kompresorja ter celotnega hladilnega sistema, HVAC sistema – ogrevanje, prezračevanja z rekuperacije in hlajenje prostorov, razvlaževanje, osvetljevanje dvorane in ostalih prostorov, športni semafor, ozvočenje, naprav za čiščenje in delovanje gostinskega obrata, ostalo (recepcija, nadzorni mehanizmi CNS ...).

Za obratovanje, krmiljenje in nadzor nad energetskimi sistemi ter upravljanje zgradbe je predvidena instalacija in oprema za centralni nadzorni sistem CNS. Tudi avtomatski nadzorni sistemi so, poleg ohranjanja idealnih pogojev v vseh razmerah, način za ekonomsko in energetsko učinkovitejše upravljanje.

Zagotovljena mora biti tudi varnostna razsvetljava, sistem za javljanje požara, tehnično varovanje in kontrola dostopa. Predviden je protivlomni sistem in videonadzor

Razsvetljava

Drsalne površine morajo biti, zaradi lažjega vzdrževanja kvalitete ledu, zaščitene pred direktno sončno svetlobo, kar pa hkrati omogoča zahtevano enakomerno osvetlitev celotne površine drsališča.

Osvetlitev športnih objektov se določa glede na potrebe športnikov in gledalcev. Enakomernost osvetlitve je bistvena za športnike, pomembna pa je tudi za gledalce.

V dvorani je treba zagotoviti neposredno, simetrično in enakomerno razsvetljavo, ki jo je možno prilagoditi načinu uporabe – trening, manjše klubske tekme, rekreacija ...

Za manjše regionalne in klubske tekme z gledalci je s standardom EN12193 zahtevana horizontalna osvetljenost 500 lx, z zahtevano enakomernostjo $E_{min}/E_m=0,7$, za treninge in splošno rekreacijo je ustrezna horizontalna osvetljenost 300 lx z enako zahtevano enakomernostjo. Za tekme višjega ranga, ki se prenašajo po televiziji, je zahtevana osvetlitev 1.000 lx.

Ostali prostori naj se osvetlujejo glede na uporabo - gostinski lokal, trgovina, fitnes, klubski prostori/srednja osvetljenost 300 lx, sanitarije/srednja osvetljenost 200 lx, hodniki/srednja osvetljenost 150 lx.

Uporabljene naj bodo LED luči. Spadajo med »hladne« luči, ki oddajo malo toplote, med energetske varčne luči in trajne luči. Hkrati pa omogočajo uporabo različnih spektrov barv za različne potrebe.

Prižiganje svetil za dvorani in na tribunah naj bo v stikalni tabli na lokaciji, ki je pod nadzorom in ni prosto dostopna. Prižiganje v večini prostorov, predvsem pa hodnikih, garderobah, sanitarijah naj bo preko senzorjev. Prižiganje v tehničnih prostorih, shrambah, gostinskem lokalu, trgovini in klubskih prostorih pa preko stikal.

Zunanja razsvetljava mora upoštevati pogoje, določene z Uredbo o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja (Uradni list RS, št. 81/07, 109/07, 62/10, 46/13 in 44/22).

Vtičnice, moč

Predvideti je treba vtičnice za čiščenje, ki naj bodo montirane 0,5 m od tal. in enakomerno razporejene. Ostale vtičnice se predvidijo po zahtevah opreme.

Za napajanje strojnih naprav je treba upoštevati načrte strojnih naprav.

Priključki in vtičnice naj se predvidijo v skladu s potrebami in tehnološkimi podatki.

Predvidi naj se električno ogrevanje vertikalnih in horizontalnih žlebov strehe in po potrebi tudi morebitnih zunanjih klančin.

Zaščita pred električnim udarom

Uporabi se sistem napajanja po navodilih Elektro Gorenjska. Kot dodatni ukrep se predvidijo stikala na diferenčni tok.

Prenapetostna zaščita

Predvideti je treba prenapetostno zaščito po stopnjah od glavnega razdelilca do končnih vtičnic.

Ozemljitve in izenačitev potencialov

Predvidi se ozemljitev konstrukcija, glavna izenačitev potencialnih razlik poleg glavnega razdelilca in lokalne izenačitve potencialnih razlik.

Strelovodne naprave

Skladno s smernico TSG-N-003:2021 Zaščita pred delovanjem strele naj se zagotovi zaščita pred delovanjem strel.

Telekomunikacije

Izvede naj se sistem glavnega ožičenja iz glavne komunikacijske omarice v novem objektu.

Lokacija omarice mora biti usklajena z arhitekturno zasnovo in zagotavljati dostop do brezžičnega omrežja za celoten objekt.

Ožičenje naj bo izvedeno tudi do sodniške mize drsališča ter do gostinskega lokala, fitnesa, klubskih prostorov in trgovine.

Ozvočenje

Zagotoviti je treba dobro ozvočenje dvorane tako, da so dobro pokrite tako tribune kot tekmovalne

površine. Zagotovljena mora biti ustrezna avdio naprava z dislociranim močnostnim delom in lahkim prenosnim delom z avdio mikserjem, sprejemniki brezžičnih mikrofонов, CD/mp3 predvajalnik, predvajalnik za potrebe prireditev, priključke na računalnik,..., ki se prenese na

sodniško mizo za vsako dvorano posebej. Sodniška miza, prostor za žirijo morajo imeti ročne in naglavne mikrofone za potrebe sodnikov ob tekmovalnih površinah, vključno s potrebnimi avdiovizualnimi priključki.

Za potrebe obveščanja je treba zagotoviti ozvočenje dvoran in spremljajočih prostorov (garderobe, hodniki, fitnes, gostinski lokal, VIP prostor ...) z ločeno napravo ozvočenja z mikrofonom v prostoru recepcije/vhodni avli.

Športni semafor

V dvorani je potrebno na vidnem mestu predvideti semafor, ki mora biti povezan s sodniško mizo, vključno z napajanjem in krmilno napravo.

Požarno javljanje

V skladu s načrtom požarne varnosti se predvidi tudi mreža hidrantov in gasilnih aparatov, sistem požarnega gašenja in sistem avtomatskega javljanja požara, ki mora biti povezan v sistem javljanja vseh dvoran.

Videonadzorni sistem in sistem javljanja vloma

Predvideti je potrebno sistem z IR senzorji premika, ki morajo biti v vseh dostopnih prostorih. Ob servisnih in glavnih vhidih naj bodo kodni šifradorji varovani s senzorji z zakasnjnim delovanjem. Vsi sistemi se vežejo na obstoječo protivlomno centralo z nadzorom v glavni recepciji.

Potreben je stalen nadzor in vodenje naslednjih parametrov.

- temperatura zraka 1,5 m nad ledeno ploskvijo,
- temperatura rosišča zraka nad ledeno ploskvijo,
- temperatura površine ledu,
- temperatura dovodne in odvodne mešanice,
- temperatura vode za kristalizacijo.

Poleg tega se spremljajo še naslednje podatki:

- temperatura strehe,
- zunanja temperatura in vlažnost zraka,
- temperatura zemlje pod ledeno ploščo.

Tehnični sistemi morajo delovati medsebojno neodvisno in tudi ob morebitnem izpadu električne energije brez izgube ključnih podatkov. Po odpravi napake zaradi izgube napajanja se morajo samodejno zagnati in samodejno krmiliti z vso pripadajočo opremo in s predhodnimi nastavitvami. Podrejena oprema – decentralizirana programabilna oprema za nadzor, krmiljenj, zbiranje in obdelavo podatkov mora delovati samostojno in neodvisno ter z dvosmerno komunikacijo med seboj. Parametri se določijo in hranijo iz ene osrednje točke. Vsi opisani sistemi se spremljajo in krmilijo po načinu DDC (Direct Digital Control).