

A Magyar Jégkorong Szövetség

Jégpálya Üzemeltetési Segédlete



Tartalomjegyzék

Bevezető.....	3
Fűtés és szellőzés.....	3
Térfűtés	3
Melegvíz - Hóolvasztás	3
Elektromos Energiafogyasztás.....	4
Hűtés	5
A vastag és vékony jégviszonyok leggyakoribb területei	7
A jégfelület edzése	8
Jégpálya-világítás.....	8
Jégpálya szellőztetése	9
Mobil pályák szellőztetése	9
Párátlanítás.....	9
Záró megjegyzések	11

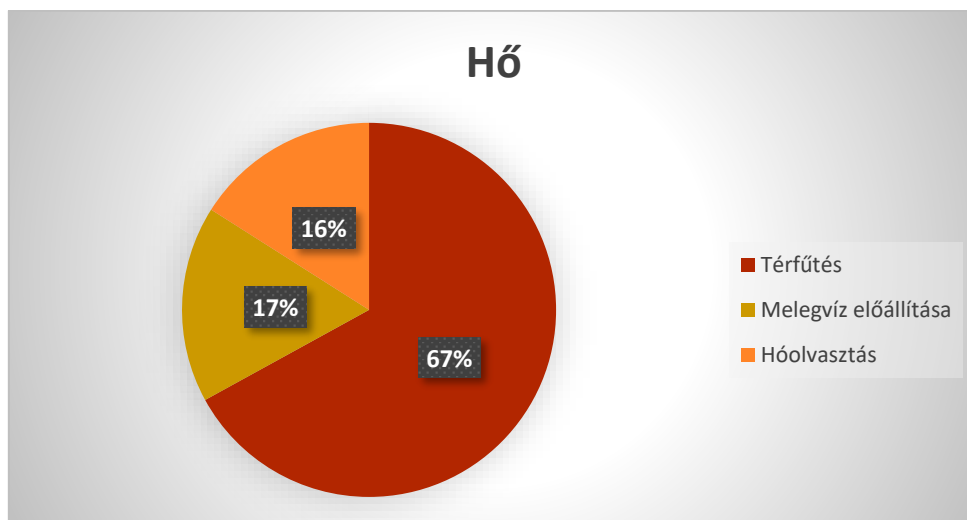
Bevezető

Az Üzemeltetési segédlet célja, hogy megfelelő szakmai útmutatást adjon a jégpályaüzemeltetőknek. A tartalom összeállítását a Magyar Jégkorong Szövetség Létesítményüzemeltetési Igazgatósága végezte, az IIHF ICE RINK GUIDE és egyéb szakanyagok felhasználásával.

Fűtés és szellőzés

A jégcsarnokok hőenergia igénye az alábbi tényezőkből áll össze.

- Térfűtés
- Melegvíz előállítása
- Hóolvasztás



Térfűtés

A létesítményben dolgozók, látogatók, sportolók megfelelő komfortérzetéhez megfelelő hőmérsékletet kell fenntartani. A kiszolgáló helyiségekben (iroda, mellékhelyiségek, öltözők) és az öltözőkben az optimális hőmérséklet 20 °C.

Melegvíz - Hóolvasztás

A létesítményben a mindennapos használat során meleg vízre van szükség (kézmosás, zuhanyzás, takarítás stb.). A létesítmények nagy része meleg vizet használ a jég felújítása során. A meleg víz sokkal kevesebb oxigén molekulát tartalmaz, ezáltal sokkal könnyebben fagy. Amennyiben a jégkészítés során hideg vizet használunk a jég puhább lesz és törékenyebb,

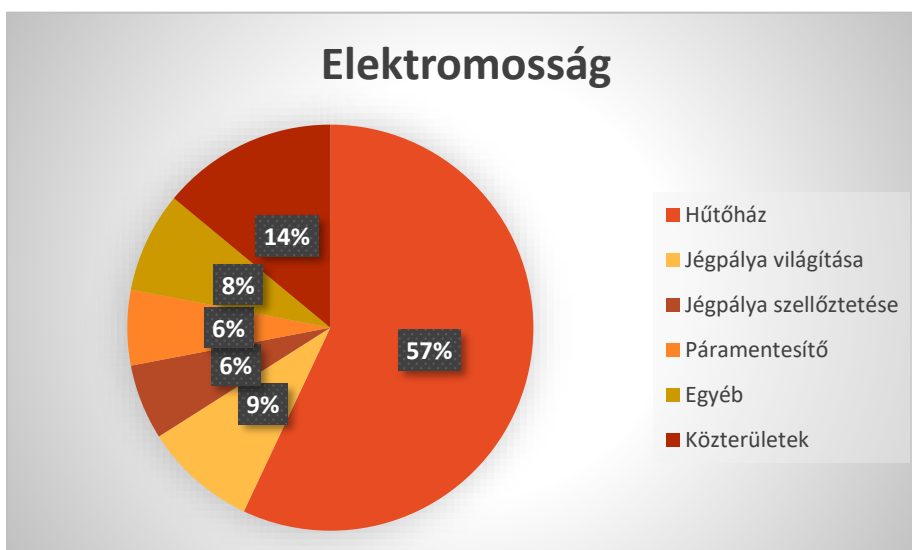
illetve nagyon kevés használat után havasabb lesz a jégfelület. A forró víz egyenletesebben terül el a jégfelületen, és jobban kötődik, mint a hidegvíz. A forró víz megolvastja a jégfelület felső részét, ezáltal kisimítja az edzésen, mérkőzésen keletkezett repedéseket, vágásokat. A repedések meleg vízzel való kitöltődése után a jégszerkezet homogénebb lesz, hővezetőképessége javul, valamint gyorsabban fagy. A jégfelújítás során nem mindegy, hogy milyen hőmérsékletű vizet viszünk fel a jégfelületre. A jégfelújítás során nem ajánlott 60 C°-nál melegebb vizet fölvenni a jégrétegre, az optimális hőmérsékletű víz 40-45 C°. 70 C° hőmérséklet feletti víz roncsolhatja a rollbának a tartályát. Legionella mentesítésre ajánlott időnkénti 70 C°-os vízzel a víztartályt átöblíteni. Amennyiben 60 C°-nál melegebb vizet használunk, kétszer is energiát veszítünk el. Egyrészt a jégfelületre használandó víz fölmelegítésénél, továbbá a jégfelületnek is melegebb hőmérsékletű vizet kell lefagyasztania. Az olvasztóaknában a hó olvasztására ne használjunk 60 C°-nál melegebb vizet.

Elektromos energiafogyasztás

A jégcsarnok elektromos energiafogyasztása az alábbi tényezőkből tevődik össze:

- hűtésből,
- jégpálya világításából,
- jégpálya szellőztetéséből,
- páramentesítésből,
- közterületek világításából,
- elektromos roomba esetén annak a töltéséből,
- egyéb.

Az elektromos energiafogyasztás százalékos aránya diagramon



Hűtés

A jégfelület hűtése az éves elektromos igény fogyasztásának az 57%-át teszi ki. Ezért kiemelkedő figyelmet kell fordítani rá. A Svédországban végzett több mint száz jégpálya statisztikai vizsgálata kimutatta, hogy a jégpálya teljes energiafogyasztásának legnagyobb részét a hűtőrendszer teszi ki, ami átlagosan 43%-nak felel meg.

A jégfelületen végzett tevékenységek különböző hőmérsékletű jégfelületet igényelnek. A jégkorong kemény jeget igényel míg a műkorcsolya inkább puhábbat. A jégfelület optimális hőmérséklete $-5-7\text{ C}^\circ$, amennyiben ettől akár 1 C° -fokkal is magasabb hőmérséklet évente akár 6%-kal megnövelheti az elektromos energia fogyasztást. A jégkorongnak $-5-6\text{ C}^\circ$ az optimális jégfelületi hőmérséklete. Figyelni kell arra, hogy a jégfelületet nem szabad túlfagyasztani, ha túl van fagyasztva, akkor jobban törik, illetve több és könnyebben képződő sérülések alakulnak ki rajta.

A jégfelületnek a minőségét az alábbi tényezők befolyásolják:

- vízminőség,
- a jégkészítés során használt víz hőmérséklet,
- a létesítmény belső hőmérséklete és páratartalma.

A jégfelület fagyasztásánál, illetve a jégkészítés során ajánlott lágy vizet használni. A lágy vízben sokkal kevesebb az ásványi anyag, ezáltal jobban terül a jégfelületen és könnyebben megfagy. A vízben lévő ásványi anyagok és oldott anyagok egyaránt befolyásolhatják a jég fagyáspontját.

A lágy víz só, mész, és gáztartalma alacsony, PH értéke pedig semleges. Ez az oka, hogy a lágy víz könnyebben fagy. A víz fagyasztásakor a vízben lévő ásványi anyagok alulról fölfelé nyomódnak, nem tudnak egymáshoz kapcsolódni, ezáltal a jég felső rétege puha lesz, könnyedén törik. Ezek a sók tompíthatják a korcsolyának a pengéjét.

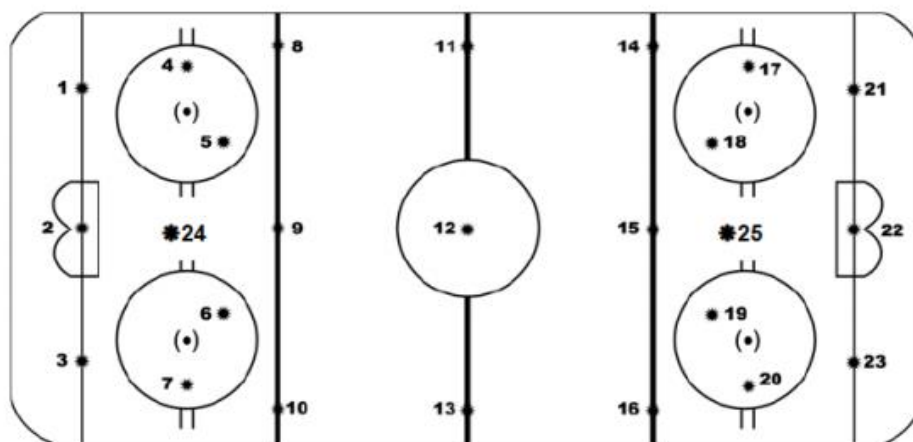
A jégfelületnek minimum 2,5 cm vastagságúnak kell lennie ahhoz, hogy jégkorongozásra alkalmas legyen. Azokban a létesítményekben viszont, amelyek nem csak a jégkorong sportnak adnak otthont, kevés ez a vastagság. Azokban a létesítményekben, ahol kizárólag jégkorongot üznek, ott az optimális jégvastagság 3 cm. Azokban a létesítményekben, ahol nem csak jégkorong van, ott az optimális jégvastagság 3,5-4,5 cm, mivel ezzel a jégvastagsággal a

jégkorongot, műkorcsolyát, szinkronkorcsolyát, jégtáncot, short track-et, és a közönségkorcsolyát is ki lehet szolgálni.

A jégfelület vastagságát naponta kell ellenőrizni a jégpálya teljes területén, az optimális vastagság megőrzése érdekében. A megfelelő jégvastagság szempontjából műszakonként jégvastagsági jegyzőkönyvet kell készíteni.

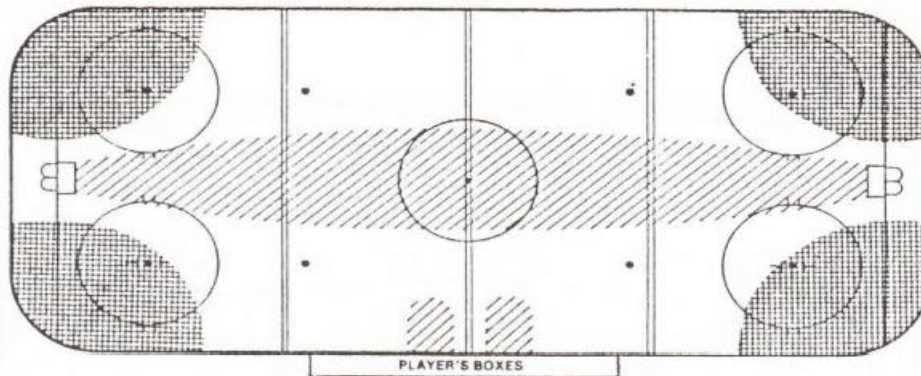
25 különálló ponton kell ellenőrizni a jégvastagságot. Ajánlott fúróval végezni a méréseket. Az ultrahangos vastagságmérő nem mindig tud pontos adatot adni, mivel a jégben található szennyeződések, levegőbuborékok zavarhatják a műszert.

- gólvonalanként 3
- kékvonalanként 3
- középső piros vonalon 3
- harmadokban lévő bedobó pontok körül 2
- kapu előterek előtt 1



Szakszerű jégkészítés során is a jégpálya sarkaiban a jégvastagság növekedésnek indulhat. A jégkészítés során a sarkokban a rolba lelassul, ezért több vízréteget visz fel a jégfelületre, ez a pályák jégfelület elhízásának egyik leggyakoribb kiváltója, a jégpálya sarkaira kiemelkedő figyelmet kell fordítani.

A vastag és vékony jégviszonyok leggyakoribb területei



▣ Vastag jégviszonyok kitett területek.

▤ Vékony jégviszonyok kitett területek.

Amennyiben a jégvastagság nagyobb az optimális vastagságnál, akkor rolbázással, illetve szélmaró segítségével tudjuk korrigálni, míg el nem érjük a megfelelő vastagságot. A jégfelület marásához legcélszerűbb a késő esti órákat választani, amikor a jégfelület üres.

Amennyiben az optimális jégvastagságnál akár 1 cm-rel is vastagabb a jégfelület, az havonta több százezer forint többletköltséget jelent centiméterenként az üzemeltetőnek.

A vékony jégfelületeket hizlalni kell, melyre a legoptimálisabb napszak az éjszaka. A hizlalást nem szabad forró vízzel végezni, mert megolvasztja a jégfelületet, ezáltal tönkreteszi a vonalazást, és festést.

A jégfelületet állandó hűtés alatt kell tartani, hogy megfelelő legyen. Célszerű a nap utolsó edzése előtt a hűtőgépet ECO üzemmódba állítani az éjszakai órákra, majd az utána következő napon az első edzés előtt visszaállítani, mivel így elektromos energiát tudunk megtakarítani. Ennek oka, hogy a hűtőbeton annyira át van hűlve, hogy a hűtőgépet alacsonyabb üzemeltetési módra való átkapcsolásakor még 1-2 órán keresztül könnyedén át tudja hűteni a jégfelületet. Természetesen ennek alkalmazása a létesítmények adottságaitól, illetve a külső hőmérséklettől is függ. Hűtőcsövezéses mobil jégpályáknál is alkalmazható ez a módszer.

Azokban a létesítményekben, ahol a hűtőfelület nem betonból van, hanem csövezésből, ott nem elegendő a 3,5-4,5 cm. A hűtőcsövezés feletti jégréteg optimális vastagsága 7-8 cm. A hűtőcsövezéses pályáknál fennáll a veszély, hogy jégfelület megvékonyodik, ezáltal

kilyukadhat a hűtőcső, aminek a javítása óriási költség. Műkorcsolya edzéseknél előfordul, hogy a jégfelületben lyukak keletkeznek, így fennáll a veszély, hogy megsérül a hűtőcsővezés.

A jégfelület edzése

A mindennapos használat során a jégen szennyeződés, illetve a jégrétegben légbuborékok keletkeznek, ezáltal veszít a homogenitásából, így a jég edzése időszerűvé válik. A jég edzésének szükségessége a jégpályának a kihasználtságától függ. Amikor a jég átláthatósága romlik, akkor válik időszerűvé.

A hűtőgép teljesítményét addig csökkentjük (minimum 8 óráig), amíg a jég felszínének a hőmérséklete az olvadáspont határára kerül. Ilyenkor nem lehet használni a jégpályát, érdemes az éjszakai órákat választani. Miután a jégfelület teteje megolvadt, a hűtőgépet visszakapcsoljuk az optimális hőmérsékletre, lehetőleg minél lassabban, ennek hatására távoznak a jégrétegben keletkezett légbuborékok, szennyeződések. A jég edzése során a jégfelület ismét sűrűbb, a jég szerkezete ismét homogén lesz.

Jégpálya-világítás

A jégpályán lévő világítás mennyiségének bármilyen csökkentése kettős energiamegtakarítást eredményez. Egyrészt a kilowatt órák számának a csökkenése, másrészt pedig a hőveszteség csökkenése, amelyeket a lámpák adnak a jégpálya fölött.

A TV által is közvetített mérkőzéseken a létesítménynek átlagosan legalább 1100 lux fényerősségű világítással kell rendelkeznie a rögzített kameraállások felé, a világításnak egységesen le kell fednie a teljes játékteret. Az edzéseken nem szükséges 1100 lux, elegendő 538 lux. Ezt a világítás szakaszos felkapcsolása vagy szabályozható fényerősségű kialakítása teszi lehetővé. A lelátó megvilágíttósága nem szükséges, hogy elérje a játéktéren szükséges fényerőt.

Az alábbi táblázat pontosan megmutatja, hogy milyen tevékenységhez milyen erősségű világítás szükséges.

Tevékenység	Világítás
Profi jégkorong	1076 lux
Amatőr jégkorong/Edzés	538 lux
Szabadidős Jégkorong	215 lux
Műkorcsolya	160 lux
Curling	108-216 lux
Közönségkorcsolya	108 lux

Jégpálya szellőztetése

A létesítménynek mechanikus szellőztetése szükséges a belső levegőminőség javításához a közösségi területeken (iroda stb.) A nem megfelelő szellőztetés egészségügyi problémákat is okozhat a csarnokban. A költséghatékony üzemeltetés érdekében a szellőztetésnek szabályozottnak kell lennie. A jégpálya teljes területén zárt levegőnek kell lenni. Nem szabad, hogy a jégpályára eltérő hőmérsékletű levegő áramoljon be a tetőn, ablakon, ajtón keresztül. Az eltérő hőmérsékletű levegőbeáramlás növeli az energiafogyasztást. Azokon a jégpályákon, ahol benzin, vagy gáz üzemű jégfelújító gép üzemel, ipari CO mérő készüléket kell telepíteni, amely az egészségügyi határérték elérése előtt bekapcsolja a szellőzést, illetve a határérték elérésekor jelez.

Mobil pályák szellőztetése

A mobil pályáknál az oldalsó „falat” érdemes szendvicspanelre cserélni. Egyrészt a sátor is sokkal esztétikusabb lesz, illetve jobb merevséget is biztosít, ezáltal biztonságot ad, másrészt pedig sokkal jobb hőszigetelő, mint a sátorponyva. A szendvicspanelek legfontosabb része a hőszigetelés, melynek mindkét oldalára gyárilag acéllemez burkolat van ragasztva, ezáltal a panel egy kompakt egységet alkot, ami kiváló mechanikai tulajdonságokat is biztosít a panelnak.

A sátor személybejáróját, illetve a vészkijáratát, ha lehetőségünk van rá, kétszárnyú műanyag ajtókkal lássuk el. Ezáltal is sokkal jobban tudjuk szigetelni a pályát. Amennyiben nincs rá lehetőségünk, hogy szendvicspanellel szigeteljük a létesítményt, törekednünk kell arra, hogy a lehető legjobban hermetikusan lezárjuk. Ugyanis a kívülről beáramló eltérő hőmérsékletű levegő rontja a jégfelületnek a minőségét.

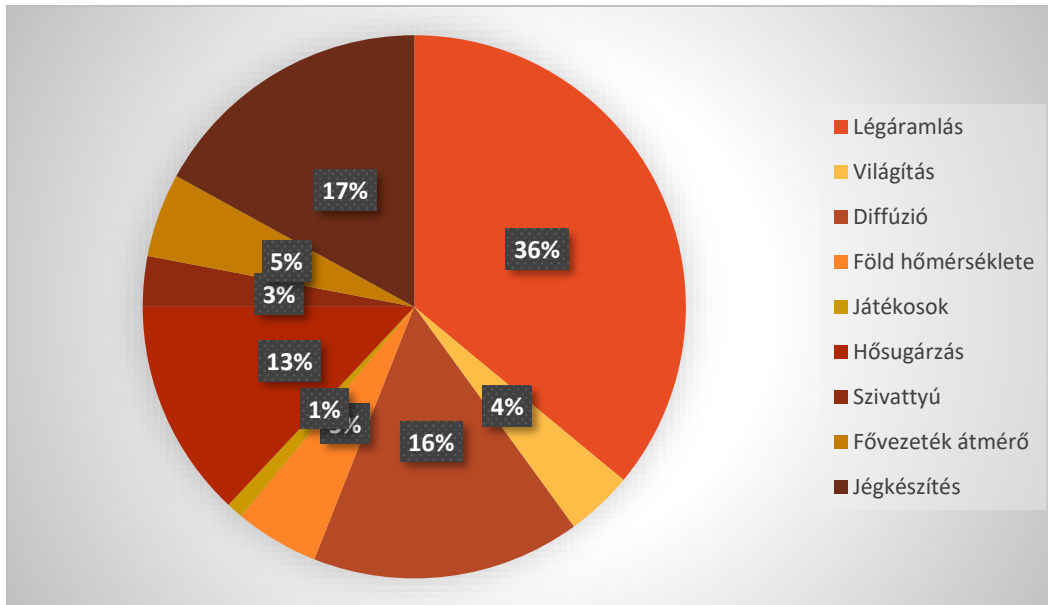
A sátor tetőkialakításánál törekedjünk hőszigetelt, kétrétegű ventilátorral fűjt légpárnás tető kialakítására, amely optimálisabb hőszigetelést nyújt az egyrétegű ponyvánál, illetve megakadályozza a páralecsapódást. Amennyiben nincs lehetőségünk a légpárnás tető kialakítására, akkor a dupla ponyvás tető kialakítására törekedjünk.

Párátlanítás

A jég felett szabályozott páramentesített levegő szükséges, a jég alacsony hőterhelése a hűtésenergia felhasználásának csökkenését eredményezi. A nedves környezet végül a jégen is páralecsapódást okoz, ami a jég minőségének romlásához vezet.

A jégcsarnokban keletkező pára a sportolóknak, nézőknek, az eltérő hőmérsékletű külső levegőnek, illetve a jégfelújítás során használt víz hőmérsékletének tudható be.

Az alábbi diagram bemutatja egy svéd jégpálya részletes hőképződését.



A jégcsarnokban rendkívül fontos a magas nedvességtartalom megakadályozása, a felületi lecsapódás, csöpögés, levegőben keletkező jégkristály okozta jégfelületi károk, továbbá a korrózióvédelem biztosítása miatt.

Faszerkezetű csarnokoknál a nagy nedvességtartalomnál penészesedés és gombaképződés alakulhat ki. A jégcsarnok légterében az abszolút nedvességtartalmat ipari jellegű szárítóberendezések telepítésével kell csökkenteni.

A következő táblázatok bemutatják a maximálisan megengedhető páratartalmat a belső levegővel kapcsolatos problémák és a korrózió elkerülése végett.

Jégpálya levegő hőmérséklete (C°)	Maximális relatív páratartalom (%)
5	90
10	80
15	70
20	60

A levegő hőmérsékleti és páratartami kritériumok a köd elkerülése végett.

Hőmérséklet (C°)	Relatív páratartalom (%)
Rolt 50-5	>90-95
Mould 55-0	>75-95

Záró megjegyzések

Amennyiben személyes tanácsadásra van szükségük, forduljanak a Magyar Jégkorong Szövetség Létesítményüzemeltetési Igazgatóságához.

Pályaüzemeltetéssel kapcsolatban a karbantartók vegyenek részt Jégmesteri képzéseken.