

4228

A jég hálójának a Bóchni vízparti térségben 1983
Stroszky Ödön

- 2 -

- a levegő hőfoka, T_1 , °C
- a levegő hőfokváltozása, ΔT_1 , °C
- a szél sebessége és iránya, v , m/s
- az áramlás sebessége és iránya, v , m/s
- a jégtábla méretei, a , b illetve átmérője d , m
- a jégtábla mozgási sebessége, v_j , m/s
- a víz mélysége a műtárgy közelében, H , m.

2.1 A jég sűrűsége a jég keletkezési formája szerint változó. A tavi jég erőhatásait $\rho_j = 900 \text{ kg/m}^3$ sűrűség feltételezésével kell számítani.

2.2 A tavi jég vastagsága elsősorban a jéget létrehozó negatív hő-összegetől függ. A nem a helyszínen képződött jég több jégtábla egymásra halmozódásából eredően a helyszínen képződött jégnél vastagabb is lehet.

A hazai körülmények között várható jégvastagságokat a többéves észlelési adatokból állapították meg. E szerint a tavi jég különböző p_1 valószínűséggel (%) előforduló h_j vastagságai (mm) a következők:

Előfordulási valószínűség, p_1 , %	Jégvastagság, h_j , mm
50	240
10	370
5 (üzemi teherhez)	440
2 (szólasz teherhez)	480
1 (rendkívüli teherhez)	520 (mértékadó)

A jégtakaró méretezési vastagságát a

$$h_j = 0,8 h_{jt}$$

képlet szerint lehet felvenni.

2.3 A jégben lévő hótakaró a teher számításánál elhanyagolható.

2.4 A jég hőmérséklete a negatív hőfoktartományban közelítőleg a mértékadó levegő hőmérséklet 0,35-szorosára vehető fel:

$$T_j = 0,35 T_l, \text{ ha } T < 0$$

A jégtakaró hőmérsékletének számításánál számítani kell az ugynevezett redukált h_r jégvastagságot

$$h_r = h_{jt} + 1,43 h_n + \frac{R}{20 \sqrt{w + 0,3}}$$

majd a relatív jégvastagságot

$$\eta_o = \frac{h_{jt}}{h_r}$$

A jégtakaró méretezési hőmérsékletét a levegő hőmérsékletéből

$$T_j = \eta T_l$$

képlettel lehet számítani.

2.5 A jég szilárdsága a jég eredetétől, a kristályok irányától és a jég hőfokától függ. Alapvető fontossága a nyomó és hajlítószilárdság, amelyek a jég tönkremenetelét, azaz a határterhet jelképezik.

Ami édesvízi jég nyomószilárdsága a jég szerkezetének változékonyságából eredően még ugyanolyan körülmények között is jelentősen eltérő. A $^{\circ}\text{C}$ hőfokú állóvízi jég nyomószilárdsága a hazai kísérletek szerint 300 - 3000 kPa érték között változik. Mivel a műtárgyakra ható teher szempontjából a

legkisebb szilárdságu résznél kezdődik el a jég tönkromentale, ezért a jég nyomószilárdságát 500 kPa értékre kell felvenni, 0°C-nál.

A jég maximális nyomószilárdságát a következő értékekre kell felvenni:

üzemi teher $\sigma_n = 1900 \text{ kPa}$
szélső teher $\sigma_n = 4000 \text{ kPa}$
rendkívüli teher $\sigma_n = 5000 \text{ kPa}$

A jég hajlító-húzó szilárdsága közelítőleg

$$\sigma_h = 0,50 - 0,75 \sigma_{ny}$$

Pillérekénél törő jégnek az ún. szétdarabolási szilárdságát kell figyelembe venni, amely a pillér b szélességének és a jég h_j vastagságának viszonyozásától függ és a $\sigma_{sz} = k_{sz} \sigma_{ny}$ képlettel számítható, ahol k_{sz} értéket a következők szerint kell felvenni:

b/h_j	1	3	10	20	30	≥ 50
k_{sz}	2,5	2,0	1,5	1,2	1,0	0,5

2.6 A levegő hőfokát az üzemi teher számításánál $T_1 = -20^\circ\text{C}$ -ra, szélső tehernél -25°C -ra, rendkívüli tehernél $T_1 = -30^\circ\text{C}$ -ra kell megválasztani.

2.7 A levegő hőfokváltozása következtében felmelegedő jég-takaró hő-tágulásának számításához a Balaton környéki észlelésekből a következő várható léghőfokváltozás értékek származtak:

Előfordulási valószínűség, p_1 , %	Légfőkökváltozás, ΔT_1 95 % megbízhatósági szinten, 6 óra alatt
50	$9 \pm 4^\circ \text{C}$
5 üzemi teherhez	$19 \pm 4^\circ \text{C}$
1 rendkívüli teherhez	$21 \pm 4^\circ \text{C}$

2.8 A szél várható sebessége a jeges téli időszak 10 m magasan mért szélmérési adataiból

Előfordulási valószínűség, p_1 , %	95 %-os valószínűségi szintű szélesebesség, w m/s
10 üzemi teherhez	28 ± 3
5 széles teherhez	32 ± 4
1 rendkívüli teherhez	35 ± 6

Es az érték az É-ÉNY-i uralkodó szélirányhoz tartozik. A halaton hossz tengelyében fújó ÉK vagy DNY-i irányú szél esetében az az érték 25 %-kal csökkenthető.

2.9 A jégtábla méreteit tavakon maximum 30 x 100 m-re lehet felvenni.

2.10 A jégtábla mozgási sebességét az 1 %-os előfordulási valószínűségű szél 3 %-ával, azaz átlagosan $v_j = 1$ m/s sebességgel lehet azonosnak venni:

$$v_j = 0,03 w \leq 1 \text{ m/s.}$$

2.11 A víz mélységét a műtárgy előtt 1, 2, 5 és 10 m-re a jégmozgás irányában mért mélységek átlagaként kell felvenni.

3. A JÉGTAKARÓ HŐTÁGULÁSÁBÓL EREDŐ TEHER

A jégtakaró a hőfokváltozás (felmolegedés) hatására kiterjedni igyekszik. A műtárgyakra ható teher (1. ábra) értéke függ a jégtakaróban keletkező rugalmas és plasztikus alakváltozás következtében kialakuló p , kN/m nyomástól, a jégtakaró h_j , m vastagságától és a műtárgyra merőleges L , m hosszától, utóbbit egy K_L paraméterrel lehet figyelembe venni, mégpedig $P = K_L \cdot hp$.

Ha a jégtakaró L hossza, m	50	70	90	120	≥ 150
akkor a K_L tényező értéke	1	0,9	0,8	0,7	0,6

A p nyomást a levegő hőmérséklet növekedéséből, a jég elszokozási tényezőjéből, a kezdeti hőmérsékletéből, a jéget borító hótakaró vastagságából és a szél sebességéből lehet meghatározni (pl. a szovjet műszaki előírások szerint []). A tényezők egymáshozti kapcsolata következtében a különböző valószínűségi értékek számítása nem adna valószínű eredményt.

A jégtakaró hőtágulásából eredő P nyomóerő értékét a következő valószínűségi eloszlás jellemzi, amelyet a jégnyomának az előbb említett eljárással végzett szimulálásából állítottak elő

p , előfordulási valószínűség	Jég nyomóerő, P , kN/m
50	30
10 (üzemi teherhez)	50
2 (szélső teherhez)	70
1 (rendkívüli teherhez)	80