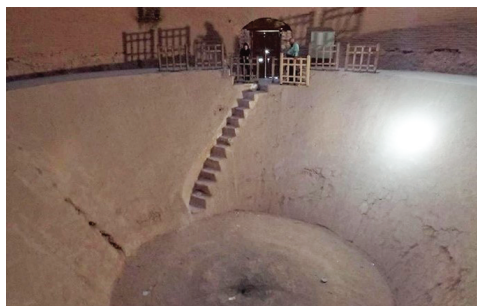




Izrada leda u vrijeme perzijskog carstva usred pustinje: yakhchal – “ledena jama”

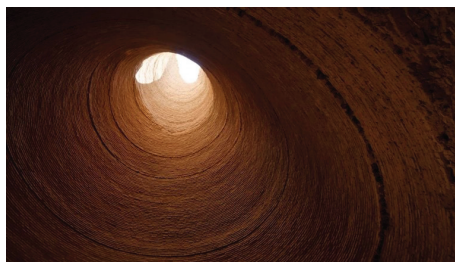
Siniša Režek¹

Da bi mogli preživjeti, naši su preci pronalazili i sakupljali hranu u prirodi. Yakhchal je drevni perzijski hladnjak. Izumljen je oko 400. pr. Kr., a koristio je sustav hlađenja koji je zadržavao led zamrznutim tijekom cijele godine. Nalazimo ih diljem Irana, u područja gdje klima to omogućuje, zamrzavanje leda na mjestima zimi ili gdje bi se led i snijeg mogli dopremiti iz obližnjih planinskih područja. Led se upotrebljavao za proizvodnju i očuvanje hrane i pića ljeti, a povremeno možda i za hlađenje građevina. Yakhchal na perzijskom znači ledena jama i to je prastara vrsta hladnjaka isparivača, iznad zemlje. Ima oblik kupole s velikim podzemnim skladišnim prostorom.



Upotrebom građevinskih materijala velike otpornosti na toplinu, izoliran je skladišni prostor tijekom cijele godine. Hladnom zraku, dopušta se ulazak u podnožje i u sredinu najnižih dijelova.

U isto vrijeme visoki stožasti oblik zgrade vodi preostalu toplinu prema gore i tu izlazi kroz otvore na samom vrhu zgrade.

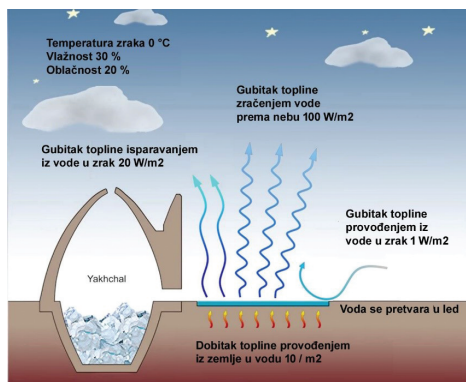
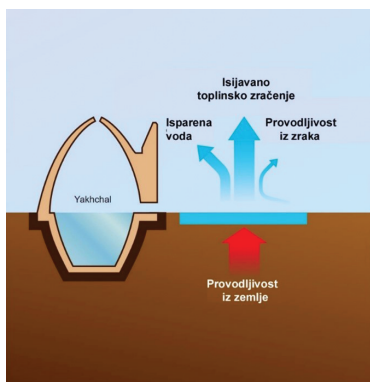


¹ Autor je prof. savjetnik u Osnovnoj školi Žitnjak u Zagrebu; e-pošta: srezek@gmail.com

Kroz ovaj aktivni proces zrak unutra stvarno ostaje dovoljno hladan da drži led zamrznutim u užarenoj pustinji.

Kako se stvara led?

Led se stvara u plitkom jezeru, koje se kanalom puni svake noći svježom vodom. Sjena zida štiti jezero od topline zimskog sunca pod malim kutom. Voda se zimi zamrzava tijekom hladnih noći. Led se vadi iz jezera i prebacuje dalje.



Yakhchal je izrađen od lokalnog materijala *adobe*, koji sadrži pijesak, glinu, kozju dlaku, bjelanjak, pepeo od limunovog soka i voodotpornu vrstu morta zvanog *subrouge*. Ljeti su kupole bile prekrivene debelim slojem slame, da budu izolirane od topline sunca. Postoje zabilježeni povijesni zapisi i ilustracije njihove uporabe. Danas je u Iranu ostalo još 129 takvih građevina. U ono doba nisu imali posebnu tehnologiju, no imali su očito dosta novih ideja. Ukratko, Perzijanci su već prije 2400 godina u pustinji pravili tone leda i zamrzavali hranu.

Navedimo kratko njihovu tehnologiju:

Dizajn: Yakhchal je imao oblik kupole s debelim zidovima od opeke i gline. Ova konstrukcija pomogla je u održavanju niske unutarnje temperature.

Prikupljanje vode: Tijekom zime voda se skupljala iz rijeka ili od topljenja snijega u planinama. Onda bi vodu kanalima usmjeravali prema yakhchalu.

Proces zamrzavanja: Voda se distribuirala u mala jezera ili bazene unutar trezora. Tijekom noći i u najhladnijim satima dana voda bi se zamrzavala zbog niskih noćnih temperatura pustinje.

Skladištenje leda: Nakon što se voda zamrzla, led je rezan u blokove i pohranjivao se u najnižem dijelu yakhchala, gdje je temperatura bila najniža. Oblik kupole i prirodna izolacija zidova pomogli su da led ostane zamrznut mjesecima.

Kasnija upotreba: Tijekom ljeta, uskladišteni led se koristio za hlađenje pića, konzerviranje hrane ili čak u medicinske svrhe, ako je bilo potrebno. Ukratko, yakhchal je iskoristio prirodnu hladnoću pustinjskih noći za stvaranje i očuvanje leda, koristeći jednostavne, ali učinkovite tehnike skladištenja i toplinske izolacije.