# ښیښه

# په

# ودانۍ کې


لیکوال:

محمود علیمي وردګ

ښيښه

په

وداني کې

# د لوی څښتن په نامه

**د کتاب پېژندنه:**

د کتاب نوم : ښيښه په ودانۍ کې

ليکوال : انجينر محمود عليمي وردګ

خپرونکې : عليم انجينري کمپنۍ

د اداني ډيزاين : انجينر ثمير عليمي وردګ

کمپوز : انجينر پرويز اعظمي

شمير: -

د چاپ نيټه: ۲۰۱۷ زيږديز

اړيکې: info@halimengineering.com

د دغه کتاب ټول حقوق د عليم انجينرۍ کمپنۍ سره خوندي دي.

# ډالۍ

څورلس کاله کېدل چې په هالنډ کې د ودانیو په ډیزاین او جوړونه کې بوخت وم. یوه ورځ د یوې پروژې د کړکیو په رسمونو کې لګیا وم چې په اند کې مې پوښتنه راټاو شوه:

*زموږ په هېواد کې څه ډول کړکۍ او ښیښې کارېږي؟*

د لټون په ویب پاڼه کې مې د کړکۍ ټکی ولیکه. ډېرې پاڼې راڅرګندې شوې، په لومړۍ ورکړل شوې پاڼه کې یې غټ نوم ورکړی و: *ښاغلی کرزی د کوچنۍ کړکۍ څخه امریکې ته ګوري.* په ټولو پاڼو کې نه د کړکې، نه د هغه د جوړښت، نه د توکونو، نه د ډولونو او نه هم د ښیښې په اړه څه وموندل شول. هغه ورځ زما د لیکلو لومړنۍ ورځ شوه او پایله یې د ښیښې په ودانۍ کې په نامه کتاب شو چې هغو ګرانو زده کوونکو، انجینرانو او وطنوالو ته ډالۍ کوم چې اړتیا ورته لري.

## ګرانو انجینرانو څخه هیله

کله چې په روسیه کې مې پوهنتون لوست په مېټرو (مځکې لاندې ګاډي) کې به خلکو کتابونه په داسې چټکتیا سره لوستل چې په یوه دقیقه کې به یې پاڼه اړوله او ما به چې خپل د زده کړې کتابونه لوستل نو په یوه پاڼه به مې ډېر وخت لګېدو. کابل ته په رخصتۍ راغلم او د یوې کیسې د کتاب په لوستلو مې پیل وکړ. د کیسې په منځ کې مې فکر شو چې زه پاڼې لکه د روسیې د مېټرو لوستونکي اړوم. نو په اند شوم چې خبره زما په عقل کې نه ده خو په مورنۍ ژبه کې ده او دا راته په ښه توګه روښانه شوه چې هر څوک د خپلې ژبې په ډګر کې د لوستلو او لیکلو سلطان وي.
دا چې پښتو ژبه د ادب او د روغتیا (داکټرۍ) له اړخه مخ ته تللې د ویاړ خبره ده خو د خواشینۍ اړخ یې دا دی چې د انجینرۍ له خوا یې داسې سمه وده نه ده کړې، که سم ووایم کوم بشپړ کورس نه شته او دغه یې وجه شوه چې نن (د انجینرۍ) په پوهنتونونو کې په بهرنیو ژبو لوست کېږي. هو، خوشاله پر دې یم چې په وروستیو وختونو کې څه د انجینرۍ بلاګونه، څه لیکنې او کتابونه خپاره شوي. ښايي د جالپاڼو

ښهر به نورې څرګندونې هم وي خو هغه زما تر لاسه نه دي شوې. اړینه دا بولم چې دا د لیکلو او د زده کړې چار له پېړیو ولاړ ټکي څخه په خوځېدو شو او که دغه ګړندي کاروان ته د هېواد نور انجینران هم راګډ شي، خپله پوهه، خپل د چارني ژوندون ازمویښتونې، ښې او وراني پېښې چې دوی د خپل په دنده کې ویني او یا ټکر ورسره کوي د یوه کتاب او یا لیکنې په توګه د خپل راتلونکي توکم ته خوندي کړي، دا به غټ چوپړ وي او دا ښېګړه به راتلونکی افغان له یاده ونه باسي او تاسو څخه به مدام مننندوی وي.

په پای کې به تاسو ته بلنه درکړم چې د دغه کتاب په هکله خپل هر اړخیزه اندګوټونه، وړاندیزونه، نوکي او کره کتنې په بریښنالیک راولیږئ تر څو په راتلونکې کې ګټې ورڅخه واخیستل شي.

په مینه او په درنښت
محمود علیمي وردګ

# کتابښود

ډېر خلک په دې اند دي چې تخنیک یو وچ مسلک دی. ښايي دا به تر حده سمه وي خو څه چې دا کتاب په زړه پورې کوي هغه د مهندسۍ (ارکیتیکتور) او تخنیک سره نژدې کول او یو ځای کول دي. په هغو برخو کې چې خبره تخنیک ته وځي هلته مو هم د سکالو اړوند لرونکې په زړه پورې رښتینې کیسې ورګډې کړې دي.
د کتاب په هغو ځایونو کې چې کوم پردی ټکی او یا کوم بهرنی نوم د لومړي ځل له پاره یادېږي هغه ته مو کږه جوله ورکړې چې په دې توګه نوم د نور متن څخه بېل او لوستل یې اسانه کېږي. د سکالو د رڼا کولو له پاره کرښندي او انځورونه ورسره ګډ دي او په لویه توګه د دغه کتاب په لیکنه کې د لویدیځې اروپا ودانیزو کتابونو، د ښیښو د فابریکو، د ښیښو د پلورانځیو او د امستردام د سرپو د ښیښې د کمپنۍ د څرګندونو، خبرتیاوو او همکارۍ څخه ګټه پورته شوې ده.

کتاب نه یوازې د ښیښو د پېښلیک په اړه خو د هغوی د جوړښت، ډول، سینګار، ډیزاین او د هغه سمون د ودانۍ د بڼې سره دی. پرته له دې د رازراز ښیښو د پیر او د کومې هوا او سیمې د پاره به کومه ښیښه ټاکل کېږي او ولې؟ او د داسو ډېرو نورو پوښتنو په ځواب کې مو د بېلابېلو ښیښو ځانګړنې، دندې او د دوی د کار ډګرونه په ښه توګه څرګند او تر څېړنې لاندې نیولې دي چې د نن ورځې ستونزو او پوښتنو ته به په بشپړه توګه ځواب ورکړي.

د دغې لیکنې په ځینو برخو کې د *کړکۍ په ودانۍ* کې کتاب ته لارښونه شوې. کتاب لاتر اوسه د لیکنې په ترځ کې دی او په ډېره نژدې راتلونکې کې به د ملګریو او د ودانیزې پوهې مینه والو ته وړاندې شي.

# نیولیک

سرلیک | مخګڼه

ښیښه.......... 1
ښیښه څه شی ده؟.......... 2
لومړی څپرکی.......... 5
پیدایښت.......... 5
دوهم څپرکی.......... 10
خاورین او ښیښه.......... 10
موزاییک.......... 12
دریم څپرکی.......... 19
د بادولو کړنلاره.......... 19
څلورم څپرکی.......... 35
لاسي اواره ښیښه.......... 35
د ټیکلې (ډیسک) کړنلاره.......... 37
د سلندر (څلندر) کړنلاره.......... 40
د تاج کړنلاره.......... 41
پینځم څپرکی.......... 56
د ښیښې خپربدل.......... 56
شپږم څپرکی.......... 63
ماشیني اواره ښیښه.......... 63
اووم څپرکی.......... 73
د ښیښې بڼې.......... 73
اتم څپرکی.......... 80
د ښیښې اومه توکونه.......... 80
نهم څپرکی.......... 92
اواري ښیښې.......... 92
بښستیزې ښیښې.......... 93
اوږون شوې ښیښې.......... 109
کړې ښیښې.......... 133

لسم څپرکی ........................................ 138
ساتونکې ښیښې ........................................ 138
نښلولې ښیښې ........................................ 141
کلکه ښیښه ........................................ 148
د وسپنمزي ښیښه ........................................ 151
یوولسم څپرکی ........................................ 152
غبرګه ښیښه ........................................ 152
د غبرګو ښیښو پرمختګ ........................................ 169
د غبرګې ښیښې نورې ځانګړنې ........................................ 174
دوولسم څپرکی ........................................ 176
بل ډول ښیښې ........................................ 176
اورټینګې ښیښې ........................................ 183
غږ نیونکې ښیښې ........................................ 186
برېښنايیزې ښیښې ........................................ 189
نه ماتېدونکې ښیښه ........................................ 196
دیارلسم څپرکی ........................................ 198
ښیښه د ودانۍ په نورو برخو کې ........................................ 198
د پوړ ښیښه ........................................ 201
د زینې ښیښه ........................................ 203
څورلسم څپرکی ........................................ 205
د ښیښې ځانګړې چارونه ........................................ 205
اخځلیک ........................................ 213
ملپانه ........................................ أ
تودوخه ........................................ أ
تړمه ییزه پراختیا یا انبساط ........................................ ج
رڼا ........................................ خ
د ښیښې د پنډتوب شمېر ........................................ ذ

# ښيښه

پرته له ښيښې به په ودانۍ کې تياره او هلته به ډېر وخت تېرول ناشوني وای. ښيښه نه يوازې رڼا خو د ودانۍ منځ د چاپېريال او د پنځ (طبيعت) سره هم تړي او هممهال ودانۍ د پنځ د منفي اغېزو څخه لکه ساړه، تودوخه، باران، واوره، شمال او داسې نورو لکه ناوړې هوا، دوړې، حشراتو د ننوتو څخه ساتي.
په لرغوني وختونو کې چې انسان پر دې واکمن نه و چې سمه او غټه ښيښه جوړه کړي د ودانۍ او د پنځ اړوند هم کوچنۍ و. د ښې ودې له امله د هر ډول ښيښې غټې، رنګه او داسې نورو د جوړولو شونتيا وموندل شوه. دغه پرمختګ په کراره د کچو او ډولونو څخه واوښت او د ښيښې اغېزې په ودانيو کې دومره سترې شوې چې د ودانيو په بڼه او د هغوی د جوړولو په کړنلارو کې يې بدلون راوست. ښيښه نه يوازې د کړکيو او دروازو خو د ودانۍ په ټولو برخو کې لکه په مخونو، پوړونو، بليانو (بامونو)، زينو، ان تر دې چې د ښيښې څخه د اوبو د تودولو، د برېښنا د جوړولو وزلې او لکه هينداريزه سپېنسي په اړيکو کې هم کار ترې واخيستل شو. دې سره د ښيښې پرمختيا لا سر ته نه ده رسېدلې او په چټکتيا سره مخ په وړاندې روانه ده، ورځ په ورځ ښېګڼې په کې راځي، نوې ښيښې جوړېږي او د چار ډګر يې لاپسې پراخېږي. دغه پرمختيا په يوه داسې ګړندۍ ځغاسته کې ده چې سږی راتلونکې نه شي اټکل کولای او ويل به يې اسانه نه وي چې ښيښه به په کوم وخت کې چېرته او په کومه بڼه وي.

د ښيښې د پرمختګ يوه بېلګه: د لندن (The Shard) اسمانڅک او د هغه چاپېريال

# ښيښه څه شی ده؟

د ښيښې د پېژندلو هڅې خو د هغې د پيداښت راهيسې رواني دي خو په نولسمې او شلمې پېړۍ کې دغې چار ته پاملرنه ډېره شوه او د ښيښې په هکله ډېرې څېړنې وشوې. د څېړنو په ډله کې د ځينو پوهانو څېړنو تر غټه حده د ښيښې په پېژند کې مرسته وکړه چې اړينې يې داسې وې:

د روسي کيمياپوه *دميتری ايوانوويچ مندليف* (۱۸۳۴ – ۱۹۰۷ زيږيديزه) کورنۍ د ښيښې سره اړوند درلود. د مندليف پلار چې کله ړوند شو نو مور يې اړه شوه چې خپله د ښيښې جوړونې زړه کارخونه بېرته چارنه (فعال) کړي نو کولای شو ووايو چې مندليف له وړکوالي څخه د ښيښې د چار سره سروکار درلود. کيمياپوه د ښيښې په اړه د کيميا له اړخه داسې کاږي: *ښيښه يو پېچلی او کړکېچن سيستم دی چې د دوو برخو څخه جوړ شوی: بدلېدونکی او نابدلېدونکی. نابدلېدونکې يې د ښيښې جوړونکي او بدلېدونکې به هغه بېلابېل اکسايډ وي چې د ښيښې په ځانګړنو کې بدلون راولي.*

د ۱۹۳۰ زيږيديز په شاوخوا کې د ښيښې په اړه داسې هم ويل کېدل: *ښيښه د بلوري کرستاليتو*[1] *نامنظمو تړتو شبکه ده.*

په ۱۹۳۰ زيږيديز د دغې تيوري پلويانو: ج. ت. *راندل*، ح. پ. *روکسبي* او ب. س. *کوپر* وړاندې کړې چې: *کرستاليتونه نامنظم او د دوی تر منځ بريدونه يو ډول نه خو رازراز وي.*

د زيږيديز په ۱۹۳۶ کې ن. *ولينکوف* او ي. *پوری کوشيتز* وويل: *ميکرو کرستالونه په خپلو سطحو کې يوه شبکه لري چې د کرار بدلون سره په يوه ګډه وډه شبکه اوړي.*

د زيږيديز په ۱۹۳۲ کې و. ح . *زاچارياسن* د ناروې فزيکپوه په ښيښې پورې داسې ويلي: *ښيښه يوه لويه اتومي شبکه ده چې اتومونه يې په لنډ واټن کې دي او ترتيب په کې نه شته.* دغې څېړنې د *شبکې د تيورۍ* نوم ګټلی دی.

په ۱۹۳۷ زيږيديز کې ب. ی. *وارين* د ايکس رې *کريستالوګرافي (بلور- پېژندنې)* په

[1]– کرستاليت - يو ډېر وړوکی کرستال دی چې غټوالی يې د ۱ نانومترو (nm) څخه تر ۱ملي متره پورې وي.

مرسته دغه واټن کابو ۸ (Å) [2] وګڼه او په ۱۹۵۴ زیږیدیز کې *ا. ف. پرېبوس* او *ج. و. میچینیر* د *الکترونیکي میکروسکوپ* په مرسته دغه واټن د ۲۰ او ۲۰۰ (Å) تر منځ وټاکه.
د ښیښې په هکله جاپانی پوهانې ا٬و. یوسهیدې او ت. ماریا د میسل (په انګریزی: Micelle) د الواک په نامه داسې لیکلي: *ښیښه د میسلونو جوړه ده. میسل په ښیښه کې هغه وړه کیمیاوی سیمه ده چې څه ناڅه منظم جوړښت لري. په بله وینا کولای شو د ښیښې جوړښت د مزاییک د انځور سره پرتله کړو چې میسلونه به په کې د مزاییک ډبرې وي. په ښیښه کې د میسلونو کچې او جوړښت د کیمیاوي توکونو په ډولونو او په تودوخه پورې تړاو لري.*
دغې تیوري ته نژدې *ل. و. تیلتون* د *ویټرون تیوري* خپره کړه چې د ښیښې په اړه داسې په کې لیکلي و: *ویټرون د کیمیاوي توکونو هغې څه ناڅه منظم ډولې ساحې ته ویل کېږي چې د ۸ او د ۳۰ (Å) کې وي. ساحې د کیمیاوي ترښت په مرسته سره تړلې دي چې په ټوله کې یوه شبکه جوړوي. په دغه شبکه کې د کیمیاوي ترښتنو پیاوړتیا تر ویټروننو لږ ده. د ویټرون بنسټ پینځه څنډې د سلیکان دای اکسایډ* ($SiO_4$)– *تیتایدرس*[3] (په انګرېزی: *Tetrahedron*) *دي.*

په لنده توګه کولای شو ووایو چې پوهان د څېړنو په پایلو کې څه ناڅه بېرته د مندلیف وینا ته ورواښتل او خبره په دې شوه چې په ښیښه کې درې ډوله ایونه لیدل کېږي: لومړي د شبکې جوړونې، دوهم په شبکې کې د بدلون د راوستلو او دریم ناڅرګند او خنثی حالت لري.
لومړني د ښیښې د جوړونې هڅې کوي. په دغه ډله کې هر هغه توکونونه چې وروسته د اوبړن کېدو وکولای شي ناکرستال حالت ته راشي، په بله وینا د ښیښې جوړونې

---

[2] – انګستروم: د واټن د کچې یوکی دی چې مساوي په ۱۰ $^{-۱۰}$ مترو او ۰،۱ نانومتر (nm) دی.
[3] – تیتایدرس: په هندسه کې هرم ته ویل کېږي چې د څلورو یو ډول مثلثونو څخه جوړ وي او په کیمیا کې هغو کیمیاوي توکونو ته ویل کېږي چې ټول د $SP^3$ – پیوندي اربیټالونو (په انګرېزی: Orbital hybridisation) ملیکولونه یې د هرم فضایی جوړښت ولري.

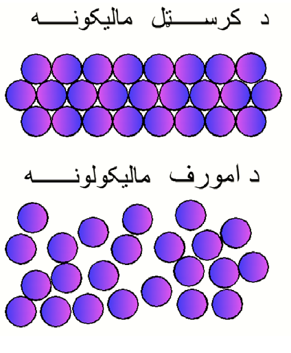
وړتیا ولري، ونده واخلي. دلته کولای شو د بېلابېلو اکسایډو نومونه واخلو لکه: سلیکا دای اکسایډ، بور ترای اکسایډ، جرمانیم دای اکسایډ، ارسېنیک ترای اکسایډ، ارسېنیک پنا اکسایډ، انتیمون ترای اکسایډ، وانادیم اکسایډ، تانتال پنتا اکسایډ، المونیم اکسایډ او دای فاسفر ترای اکسایډ. د دغو توکونو د اټومونو تر منځ واټن ۰،۳ – ۰،۷ (Å) وي.

دوهمه ډله په شبکې کې بدلون او په هغې کې د ځان د ځایولو سره ښیښې ته هر ډول ځانګړنې ورکوي. دې ډلې څخه کولای شو دغه توکونه یاد کړو: پوتاشیم، لیتیوم، کلسیم ($Ca^{2+}$)، باریوم ($Ba^{2+}$)، سترونتیوم ($Sr^{2+}$) او داسې نور. د دغو توکونو اټومي واټن ۰،۸ – ۱،۵ (Å) وي او د لومړي ګروپ د اټومونو تر منځ په تشو ځایونو کې ځای نیسي.

دغو دوو ډلو سره په ښیښه کې ځینې نور توکونه لکه سرپ ($Pb^{2+}$)، جست ($Zn^{2+}$)، کاډمیم ($Cd^{2+}$) تر سترګو کېږي چې د ښیښې په شبکه کې یې ځایونه نه دي څرګند. دغه توکونه په دریمه ډله او یا د خنثي په نامه یادېږي.

پوهانو په رښتیا چې د ارزښت ډکې څېړنې کړې. چې تر لرغونو وختونو ورتېر شو نو د ښیښې ننی پېژند به داسې وکړو:

ښیښه د څو توکونو یو ځای کول، اوبڼ کول او مخ کې د کرستال کېدو، سړولو ته وایي. د سړولو په لنډ وخت کې مالیکولونه خپلو ټاکل شویو ځایونو ته نه شي رسېدلی او د امورف په ډول پاتې کېږي. په انځور کې تاسې د کرستال او د امورف د مالیکولونو د ځای پر ځای کېدو توپیر وینئ.



د کرستال او د امورف توپیر

که په ګړنۍ ژبه وویل شي: ښیښه هغه توکی دی چې په کنګل شوي حالت کې ده. په هغه هوا او تودوخې په درجه کې چې انسان ژوند کوي د دغه کنګل له پاره ډېره ټیټه ده. د ۵۵۰ درجو په شاوخوا کې ښیښه د تودوخې تر اغېزو لاندې راځي.

# لومړۍ څپرکی

## پیدایښت

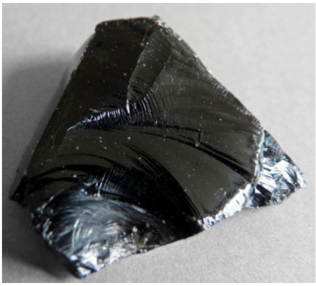
۵۰۰۰ کاله پخوا د *فینیکیانو*[4] د ډبرو د سوداګرۍ بېړۍ د *بیلوس* د نني اسرائیل د رود په غاړه ودرېده. هلته ډبرې نه وې او دوی د ډوډۍ د پخولو په موخه د سوډا د خښتو چې په بېړۍ کې ورسره وې، د اور نغرۍ جوړ کړ. وروسته د اور د مړېدو یې یو ناځرګند روڼی شی وموند. دغه شی د سوډا او د سمندر د غاړې شګه وه چې د تودوخې له امله یو ځای شوې او په ښیښه باندې اووښتې وه. په دې ډول ښیښه نړۍ ته راویستل شوه. دا د رومي - ایټالیوي تاریخپوه او فیلسوف *پلینیوس* (۲۳ – ۷۹ زیږیدیز) کیسه وه. ځیني پوهان دا الواک او تیوري یو طنز بولي ولې پلینیوس خپله هم نه پوهېده چې ښیښه څنګه موندل شوې ده او د ډېرو پوښتنو په ځواب کې یې دا نکل کړی دی. بله ډله دې وینا ته ګرده سره په جدي سترګو نه ګوري او یوه بې بنسټه کیسه یې ګڼي. په دې چې د اور پیاوړتیا په نغري کې دومره نه وي چې ریګ اوبرن کړي. دوی په دې اند دي چې ښیښه له ډېره مخه په پنځ کې وه او خپله پنځ په دوه ډوله پنځولې ده: ابسیډین ښیښه او د غره د کریستال ښیښه.

د فینیکیانو بېړۍ په سمندر کې

فینیکیان د سمندر د غاړې

[4]- فینکیان د نني لیبنان، سوریې او اسرایل په مځکو کې اوسېدل. دغو خلکو د هغه وخت پر کچ (سطحه) پر مخ تللی ژوند او دود درلود. دوی، د لومړنۍ ابېځې او د ببوزۍ (بادبان) د بېړۍ جوړونکي وو. د سمندر د چارو پوهه او غټه سمندري سوداګري یې درلوده.

ابسيډين ښيښه د اورشيندي د ويلوب د ژر سړېدو څخه په لاس راغلې ده. دغې ښيښې تور رنګ درلود. که نرۍ غوڅه شوې وای نو بله خوا به ترې ښکاره شوې وای.


ابسيډين

د غره د کرستال ښيښه لکه د نامه څخه يې چې څرګندېږي، د غره د کرستال څخه، په بله وينا د کورتز د شګو چې په پنځ کې په وړه او غټه توګه شتون لري، جوړه شوې ده. د دغې تيوري ملاتړ کوونکي وايي چې د کورتز شګې د لوړې تودوخې له وجې په يوه ناڅرګنده توګه په پنځ کې په ښيښه اړول شوې دي.

د غره کرستال

ځيني نور پوهان په دې اند دي چې د ښيښې پنځونه د اسماني کانو د رالوېدو څخه شوې ده. کله چې اسمانی کانی رالوېږي نو د مځکې د ټکر (لګېدو) سره د مځکې ټوټې او وړې ډبرې د لوړې تودوخې له امله اوبړنې او پورته الوزي، د بېرته لوېدو په ترڅ کې په ښيښو بدلېږي. دغه د ښيښو ډله د *تکتائيت* (په انګرېزی: Tektite) په نامه يادېږي چې پيدايښت يې د تاريخه پخوا (قبل التاريخ) اټکل شوی دی. تکتائيت د مځکې په ډېرو برخو کې موندل شوي دي او راز راز رنګونه لري.

د فرعون په غاړکۍ کې د بېديا

د همدغې اټکلي په دوام ويل کېږي چې په بېديا کې د اسماني کانو او تندر د رالوېدو او د دوی د لوړې تودوخې له توسنه شګې اوبړنې او په ښيښه اوښتې دي. د دغې ښيښې رنګ له سپين څخه تر پوخ زېړ او زېړ – زرغون وبره وي. د

پيداښت په اړوند دغې ښيښې د *ببدیا د ښيښې* نوم ګټلی دی او لرغونپوهان د دغې ښيښې موندل شويو شيانو ته د مځکې د پيداښت سره تړښت ورکوي. پلټنو څرګنده کړې چې د مصر د يوولسم *فرعون توت عنخ امون* پاچا (۱۳۳۳ - ۱۳۲۷ مخزېږد) په وخت کې هغه زېړ ناڅرګنده څيز چې د هغه په غاړکۍ کې ځای پر ځای شوی و، په همدغه لاره جوړه شوې ښيښه ده.
نويو څېړنو په ډاګه کړې چې د زېرېديز په ۱۹۴۵ کې کله چې د مکسيکو په ببديا کې د اټوم بم چاودنه وازمويل شوه نو لوړې تودوخې ګردچاپېر شګه په زرغون رنګې ښيښې واړوه. ورپسې په ۱۹۴۷ مخزېږد کې لرغونپوهان د *فرات رود*[5] د غاړې او د هغه په چاپېريال کې د اتو زرو کلونو د پخوانيو اثارو په کيندلو او کتلو بوخت وو چې يوه زرغون وزمه ښيښه يې تر سترګو شوه. د پلټنو په پايله کې دوی هک پک شول چې موندل شوې ښيښه کټ مټ د مکسيکو ښيښې ته ورته او د اټوم د چاودنې څخه په لاس راغلې وه. خو په څه کې چې پوهان پاتې راغلي او دا اټکلی او روايت ستونزمن او اريانوونکی کوي، هغه اته زره کاله پخوا د اټوم د بم شتون دی. اټومی لرغونې ښيښې په شمالي امريکې او په افريقا کې هم موندل شوې دي او د نړۍ په نورو سيمو کې لا پسې موندل کېږي.
ځينې نور پوهان په دې اند دي چې ښيښه له کاشي څخه تر لاسه شوې. خاورين او کوزړۍ[6] خو له ډېره مخه چې سمه نېټه يې نه ده څرګنده په نړۍ جوړېدې. هغوی کې غوړي، شراب او کله هم غله، اوړه او داسې نور ساتل کېدل. په څلورمه زرۍ کې د ننني اعراق او مصر په سيمو کې خاورين په اوبڼې ښيښې ښيښه يېزه (کاشي) کېدل. د کاشي د توکونو د نورو شونتياو په لټون او د هغې د څرنګوالي د ښه کولو د څېړنو په پايله کې ښيښه وموندل شوه او د وخت په تېرېدو سره يې د خاورين دنده تر حده ورخپله کړه او ملغلرې، بوتل او نور لوښي ترې جوړ شول.

---

[5] - فرات رود د ختيځې ترکيې څخه راروانېږي، سوريې او عراق کې بهېږي، او د پارس خليج ته ورتوېږي.

[6] - خاورين: له خټو جوړ کړي لوښي ته وايي او کوزړۍ څخه مو موخه خاورينه لوړه کوزۍ ده چې دوه لاستي لري، په انګرېزۍ کې ورته (Amphora) وايي.

اټکلي خو د ښيښې پيدايښت رڼا کړ خو که بيا پوښتنه وشي چې کاشي خو هم ښيښه ده او يا د ښيښې په کورنۍ پورې تړاو لري نو کاشي ځنګه ومونډل شوه؟ کېداى شي په ځواب کې به د دغه الواک پلويان بېرته پاس ورکړ شويو اټکليو ته ګوته ونيسي.
د پوهانو بله برخه ټول اټکلي سم ګڼي او په دې اند دي چې ښيښه د مځکې په بېلابېلو برخو کې په بېلابېلو وختونو کې او په بېلابېلو ډولونو مونډل شوې ده.

## د ښيښې پيدايښت د دندې په اړوند

هينداري د ډېر پخوا څخه د انسانو له خوا کارېدې. لومړنۍ هينداري د تامبو او د ژېړو څخه جوړېدې تر هغې ښوېدې تر څو څېره په کې ښکاره شوې واى. کله چې انسان د پنځ جوړه کړې ښيښه – ابسيډين وليده نو په هغې کې د هغه څېره ښکاره شوه او ډېر ژر يې د تامبو او د ژېړو هيندارو دنده ورخپله کړه. دغه توره ښيښه د هېنداري د جوړولو په موخه سولېده او ښوېده. وروسته له ډېرو پېړيو کله چې د بادولو په کړنلاره ښيښه جوړه شوه نو يوه برخه يې ترې غوڅېده او پر يوه مخ يې اوبړن انتيمن[7]، سرپ او يا القلي اچول کېدل او وچېدل چې د ننۍ هينداري بڼه يې ورکوله. هينداره ګرده جوړېده او سمه اواره نه وه خو په هغه وخت کې ډېره ښه ګڼل کېده.
د ښيښې څخه د تېرو کنجونو له امله لکه اسلحه – چاړه او تبر غونډې هم کار اخيستل شوى دى.

شونتيا يې شته چې ښيښې به نوري دندې هم درلودې خو د ښيښې پېښليک مخ کې د ۳۵۰۰ مخزېږد څخه په لړو کې پټ دى او نوري څرګندونې په سمه توګه نه ترې ښکاري.

لرغونې د نارونې ښيښې مرغلرې په منځنې ختيځ، مصر او د مديترانې په غاړه مونډل

---

[7] -انتيمن په وګړيزه رانجه بولي.

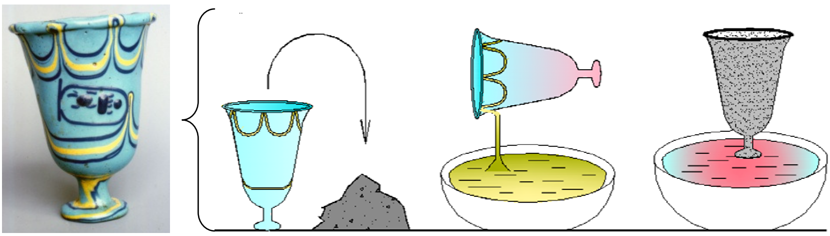
شوې دي. ملغلرې د کابو ۳۵۰۰ مخزېږد اټکل او د اثارو له مخې کولای شو ووايو چې په دغه پېر کې ځرګنده وه چې څنګه ښيښه جوړه کړي.
په ۱۸۹۱ – ۱۸۹۲ زیږیدیز کې پلټونکو د انګريزي لرغونپوه *ويليام م. ف. پيټري* په مشرۍ د لرغوني مصر د *طيبه* په ښار کې يوه رونه (رڼه) زرغونه ملغلره موندله. لرغونپوه هغه د ۳۰۰۰ مخزېږد کال وګڼله او په دې اند شو چې دا د کورتز ډبره ده. خو، کيمياوۍ شننې په ډاګه کړه چې دا د انسانانو په لاس جوړه شوې ښيښه ده.

# دوهم څپرکی

## خاورین او ښیښه

په څلورمه زرۍ کې د نني اعراق په سیمه کې د ختو څخه په منځ کمکي تش لوښي جوړېدل. د خاورین په بهرني مخ یې اوبرنه ښیښه موښله او ورپسې یې په بټۍ[8] کې توداوه. په بله وینا خاورین ته یې ښیښه ییز پوښ وراغوست. وروسته له کلېکېدو یې لوښي څخه خاوره راایستله او په دغه ډول ګیلاس، بوتل او کله هم ملغلره (غاړکۍ) او داسې نور جوړېدل. ښیښه ییزه شوي شیان (لکه نوښت - نوي او ځانګړي شیان) فینیکیانو په بېړیو کې د مدیتراني په څنډو کې نورو هېوادونو ته وړل او د دې شیانو د پېرو‌پلور څخه یې غټه سوداګري جوړه کړې وه. په دغه کرنلاره د مخزېږد د شپاړسمې پېړۍ شیان د اعراق په کرکوک (کېرکوک) کې تر سترګو شوي. په همدغه سیمه کې د مخزېږد د خورلسمې پېړۍ نور اثار د کرکوک څخه کښته سیمو کې په *بغداد* او *اور* کې موندل شوي. د دغې موخې د پاره ښیښه د چونې لرونکې شګې او سوډا څخه جوړېده.

د عراق د سیمو سره همپېړۍ (په یوه وخت) په منځ تش شیان په مصر کې هم جوړېدل. د مخزېږد په ۱۴۸۱ کې د مصر واکمن فرعون *توتموس* – درېم په لویدیځه اسیا ولکه وکړه او د منځنې ختیځ څخه یې تکړه او ازمویلي ښیښه ګر(په خپله خوښه او یا یې تللو ته اړ کړي) له ځانه سره مصر ته بوتلل او هلته یې د ښیښې



د مصر د کونډالې د جوړولو بهیر او د هغه بېلګه، د توتموس – درېم کونډاله

[8] - بټۍ ته داش، داښ او کوره هم وایي.

جوړونې چار ته پراختیا ورکړه. د مصر شیان په خپله مصر کې، په یونان، شمالي تریول (اتریش) او په چین کې موندل شوي دي. دغه د موندلو غټه سیمه ښکارندوي کوي چې د ښیښې تش شیان ښه ګټل کېدل او په ډېر لږ وخت کې په نړۍ خپاره شوي دي.

۱۵۰۰ مخزېږد په مصر کې دغه د ختو شیان د شکې (رېګ) څخه جوړ شول. له شکې ډک لوښي په اوبړنه ښیښه کې وردننه کېدل. د ښایست په پار په لوښیو د رنګیځې ښیښې کربښې څکول کېدې. د رنګیځې ښیښې د جوړولو په پار د اومه توکونو سره تامبه (مس) او زرغون مرمر (په انګرېزۍ ژبه: malachite) ګډېدل. ورپسې لوښي د یوې تیږې په مرسته سولېدل، ښه ورکول کېده او په اورغالي کې تودېدل. خو مخ کې له دې چې پاخه شي، شګه یې له منځه راایستل کېده او جوړ کړي شیان نور پسې ښایسته کېدل. د دغې ښیښې ماډل هغه درې کونډالې (ګلدانۍ) دي چې د هغه وخت د واکمن فرعون توتموس – درېم ټاپه ورباندې شوې ده.

په مصر کې ښیښه جوړونه دومره ښه روانه وه چې کابو ۹۰۰ مخزېږد کې د نړۍ د ښیښې جوړولو منځی (مرکز) د منځني ختیځ څخه اسکندریې (مصر) ته ولېږدول شو.

چې د لوښیو څخه ورتېر شو نو کولای شو ووایو چې د وخت په تېرېدو سره ښیښه یېزه کول د خاورین څخه د ودانیو توکونو - مزاییکو ته وروا‌وښتل.

# موزاییک

موزاییک هغه هنر دی چې د ګڼو شمېرو رنګو شګو، خښتو او یا ښیښو د راټولولو څخه یو انځور جوړ کړل شي. دغو غړیو ته د *مزاییک ډبرې* او جوړکړي انځور ته د *مزاییک انځور* ویل کېږي.

د انځور د رنګیځه کولو د پاره ډبرې په رنګو ښیښو ښیښه ییزې او کاشي کېږي او دا یو د ښیښې د کارولو لرغونی چار ګڼل کېږي.

لرغونپوه *ایلیوس سپارتیانو* د خپل د پېښلیک په کتاب کې کاږي چې په دریمه پېړۍ کې *کومودوس*[9] خپل د مانۍ د ننوتځی په دالان کې د *پسنیوس نیګر* د رومیانو د قوماندان د *ماسیفون په کړنلاره* انځور جوړ کړی و. ماسیفون لاتیني ټکی دی چې وروسته په موزاییک اووښتی دی. ځینې نور پوهان په دې اند دي چې موزاییک نوم د موز[10] د ټکی څخه اخیستل شوی. ښایي دا به سمه او څه ناڅه به رښتیا ته نژدې وي.

د نامه څخه چې ورتېر شو، په کلکه ویلای شو چې په لرغوني منځني ختیځ کې د مخزېږد په کابو ۲۵۰۰ کې *د سومر* او *د اشور* په واکمنیو کې *د اورک* (ننی ورکه – اعراق) په سیمو کې په دېوالونو رنګیځه رسمونو او انځوورونه څکول کېدل چې د ودانۍ په ښکلا او سینګار کې خورا اړین ول. دوی، څو په بڼې اوږدې د ختو خښتې جوړولې، یو سر یې رنګېده او بیا یې پخولې. رنګونه په ډېرو وختونو کې سپین، تور او سره وو. وروسته د پخېدو یې خښتې په اوږدو په ختین دېوال کې د یوه کرښندي له مخه دننه کولې او رنګه شویو سرونو د دېوال پر مخ یو رنګیځه انځور جوړاوه. دغه سیستم د ننني موزاییک بنسټ شو. وروسته یونانیانو دې ته وده ورکړه او په تورو او سپینو ډبرو یې پلې لارې او د ودانیو پوړونه سینګار کړل.

لومړی ځل په کابو ۲۰۰۰ مخزېږد کې د دېوال کاشي شوې خښتې په مصر کې جوړې

---

[9] - م. ا. کومودوس انتونیوس (په انګلرېزۍ: Commodus) د زیږیدیز ۱۸۰ - ۱۹۲ د روم ټولواکمن و.

[10] - موز (په انګلرېزۍ: The Muse): د لرغوني یونان په خیالي کیسو کې د دوی د خدای زیوس نهه لورانې نومېدې.

شوې. خښتو زرغون اسماني وبره رنګونه درلودل او د لرغوني مصر د *ابیدوس* په معبد کې یې بېلګې ساتل شوې دي. په سیمه کې د وخت په تېرېدو سره له مزاییکو ساده تر ستونزمنو هندسي رسمونه او انځورونه جوړېدل.

د بیزنتیانو په واکمنۍ کې موزاییکو نوې بڼه غوره کړه او په غټ شمېر د دغو خښتو کارول پیل شول. *د ترکیې زېؤګمه* کلی چې د *قیزیلیرمک* د رود په غاړه پروت دی او د *غازي عنتاب* په سیمې پورې تړاو لري، د بیزنتیانو یو اړین ښار ګڼل کېده. دلته بډایو خلکو ژوند کاوه چې کورونه (مانۍ) یې د رود د غاړې او په مزاییکو ښایسته او سینګار شوي وو. دا ښار وروسته په ناڅرګنده توګه وران او تر خاورو لاندې شوی دی.

په ۱۹۸۰ زېږېدیز کې په دغه سیمه کې د اوبو د بند د جوړولو چار پیل شو. خو ډېر ژر تم او ودرېد ولې د کیندلو په ترځ کې ګرانبیه د موزاییکو ډبرې راووتلې. وروسته د *غازي عنتاب د لرغونپوهنې موزیم* او د نړیوالو ادارو په مرسته ګڼ شمېر موزاییک انځورونه او پوړونه، په بله وینا دغې د بډایو خلکو مانۍ وموندل شوې. اثار د غازي عنتاب د ښار په موزیم کې ټول او خوندي شول. خو، په ډېره لږه موده کې دومره نور شیان پیدا شول چې په نوموړي موزیم کې نور نه ځایدل. په ۲۰۰۸ زېږېدیز کې د *زېؤګمه موزاییک موزیم* (په ترکۍ ژبه: Zeugma Mozaik Müzesi) اثارو ته جوړ او په ۲۰۱۱ زېږېدیز کې رسمي پرانستل شو. موزیم درې پوړونه لري چې ټول ۳۰۰۰۰ متره مربع کېږي. هغه کې ۱۴۵۰ متره مربع موزاییک نندارتون ته چمتو او ۱۰۰۰ متره مربع په رغونه او جوړېدو کې دي. موزیم کې ځه اثار د زېږېدیز د دوهمې پېړۍ اټکل شوي دي. د یادوونې وړ ده چې د تونس هېواد د *بردو موزیم* هم د لرغوني موزاییکو ځانګه لري خو دغه ځانګه د زېؤګمې څخه کوچنۍ ده.

دې سره سره به دا هم د یادونې وړ وي چې د بیزنتیانو په پېر کې د موزاییکو رنګین والی ډېر شو او د بېلابېلو رنګیځو ښیښو پوښونه ورکړل شول. دغه پرمختګ د توکي په ژوند کې نوښت او پراختیا راوسته. ډبرې نه یوازې د دېوالونو او پوړونو په موخه خو د دیني ودانیو او د غټو کلاګانو او مانیو په ښایست کې هم وکارول شوې.

*رافینه د ایټالیا* یو لرغونی د بیزنتیانو ښار دی. ښار د خپلو لرغونو ودانیو له وجې ډېر نامتو دی. یوه د دغو ودانیو څخه د *سېنت اپولیناریې نووفه* په نامه دیني ودانۍ ده چې د پینځمې پېړۍ په پای او یا د شپږمې پېړۍ په پیل کې جوړه ده. د ودانۍ دېوالونه

او چتونه په کمکیو مزاییکو باندې سینګار شوي دي. په هغه پېر کې په دغه سیمه کې د مزاییکو د ډېرو جوړول څه اسانه او معیاري شوي وو. یوه ټوټه ښیښه د سرو زرو په پاڼه کې اېښودل کېده او د هغې پر سر یوه نرۍ بله ښیښه اوبه کېدله او خښته پخېدله او د مزاییک په ډېره اووښته. د خښتو جوړول که اسانه ول خو د دغو کمکیو مزاییکو څخه د انځور جوړول یو ګران چار و. ډېرې یو په یو په لاس نښلول کېدې.

د اسلام د سپېڅلي دین د خپرېدو سره د دین له اړخه په جوماتونو کې د انسان، د ژویو او داسې نورو د ځکولو اجازه نه ورکول کېده. دغه دوي سره د مزاییکو نورو بڼو وده وکړه. اسلامي مزاییک په خپل ظریف توب او غوره والي پېژندل کېدل. د دغو مزاییکو د جوړولو او کارولو ساحه د شمالي افریقا څخه تر منځنۍ اسیا پورې رسېده.
د اسلام په نړۍ کې د مزاییکو لوی تر لویه پرمختګ دا و چې دغه ښیښه ییزه او د کاشي کولو ګټمن چار د مزاییکو د کمکیو ډېرو څخه سترې شوې او د ودانیو مخونه په سینګار شول. دغو لویو ډېرو ته نن د *کاشي خښتې* وایي. د دغه چار یوه ځانګړې او ښه بېلګه به د هرات جامع جومات وي.
د هرات د جومات جوړونکی تر ډېره وخته ناځرګند و تر څو چې په ۱۹۶۴ زیږیدیز کې د ودانۍ د رغونې په ترځ کې یو ډبرلیک وموندل شو چې هغه کې په عربۍ ژبه لیکل شوي و چې د جومات جوړونکی سلطان غیاث الدین دی. سلطان غیاث الدین

د هرات جامع جومات

غوري ۱۱۵۷ – ۱۲۰۲ زیږیدیز ژوند کړی خو د ده په ژوندانه کې د ودانۍ چار بشپړ نه شو او زوی یې سلطان محمود غوري ودانۍ سر ته ورسوله[11].

جومات په دیارلسمه پېړۍ کې د چنګیزیانو په جګړو کې زیانمن شو او سلطان شمس الدین بیاورغاوه. په ۱۳۶۴ زیږیدیز کې ودانۍ د مځکرېږدې له کبله څه ورانه شوه نو د زیږیدیز په ۱۵۰۰کې (د تېموریانو په وخت) نه یوازې ورغول شوه خو ویل کېږي چې پراخه هم شوه.

د ودانۍ یو مخ یا ننوتځی چې سویل ته یې مخه ده په لرغونې بڼه پاتې دی او نوره ودانۍ د تېموریانو پېر ته ورته ده. د مهندسۍ د ستائیل له اړخه په دواړو برخو کې غټ توپیر نه لیدل کېږي او یوازې د تیموریانو د برخې رنګ او انځورالي د لرغونې څخه څه توپیر لري.

د تیوریانو پېر نه یوازې په نورو برخو کې خو په ودانیزه کې هم یو رنګیځه او د چوپړ ډک پېر و. دوی نوې ودانۍ جوړولې او هڅه یې کوله چې په ودانیزه پوهه کې تر نورو اوچت او لوړ اوسي. خو دې ټولو سره د غوریانو د پېر د ودانیو په رغونې کې حیرانونکی چار او ښایي علمي او تاریخي تېروتنه شوې وي.

دا چې د غوریانو په پېر کې داسې ښکلې ودانۍ جوړې شوې دي، د پټولو نه ده. د تیموریانو په پېر کې *د غیاثیه مدرسې* چې جومات ته څېرمه جوړه شوې ده، په بهرني مخ کې بدلون راووستل شو خو ودانۍ په پېښلیک کې ثبت او تر نن ورځې د غوریانو د پېر او د غیاث الدین په نامه یادېږي. ځیني لرغونپوهان په دې اند دي چې همدغه چلند د جومات سره هم شوی دی. ودانۍ دومره نه وه ورانه او دومره هم نه ده پراخه شوې لکه چې د رغونې په ترڅ کې یې په رنګ او انځورونو کې بدلون راوستل شوی.

ودانۍ یو ډېر ښه د زده کړې ډک پېښلیک لري او که تر دغو سیاسي او کلتوري خبرو ورتېر شو نو کولای شو ووایو چې سمهال د دغو دوو وختونو ودانیز رنګونه، دودونه او حال او احوال څرګندوي.

[11]- دا نه ده څرګنده چې د ودانۍ د جوړونې چار په کوم پړاو کې و او د سلطان محمود ونده په کې څومره وه.

د پېښلیک په پړاونو کې ودانۍ ورانېده، روغېده، جوړېده او (ښايي) غتېده چې لرغونې کچې یې نه دي څرګندې خو ننۍ کچې یې ۹۶ × ۷۵ مترو کې دي.
اغلې *الکساندره رینولدس* چې د جومات او د هرات د کاشي کولو د کارخونې څخه یې لیدنه کړې او په ۲ جنوري د ۲۰۱۷ کې یې *د بي بي سي تراول* په جالپاڼه کې خپل رپوټ خپور کړی، داسې لیکي:

*.... د رغونې په پار.... د خښتو.... د کاشي د جوړولو د پاره د ښیښو، ډبرو او د فلزاتو د اکسایډ*[12] *د یو ځای کولو څخه کار اخیستل کېږي.*

اغلې صفیه حلیم هم د جومات په هکله ښکلې او په زړه پورې لیکنه کړې. نوموړې د کاشي او یا د ښیښه ییزه شویو خښتو د نښلولو په اړه داسې کاږي:

*.... په ۲۱ پېړۍ کې د دې د رغولو کار بیا پیل شو خو اوس هم دغه ترمیم ورته لوی خطر جوړ کړی دی. پخوانۍ کاشي خښتې به په ختو نښلول کېدې او هغه ختې کې طبعي(ارګینیک) مواد لګه هګۍ او د غنمو نشاسته ورګډوله. اوسنیو انجینیرانو ورته سمنټ راوړي دي چې ممکن د دې کیمیاوي مواد د کاشي خښتو رنګونه وران کړي. ....*

اغلې حلیم د لرغونو کاشي خښتو په نښلولو رڼا اچولې او په ډاګه کړې یې ده چې په لرغونو ودانیو کې به کاشي خښتې څنګه پر دېوال نښلول کېدې. دا به هم پر ځای وي که وویل شي چې لرغونې ودانۍ به په لرغونې ودانیزه توګه رغول کېږي تر څو خپل لرغونتوب له لاسه ورنه کړي که څه هم چار به هراړخیزه ګران او ښايي کله ناکله به تر حده ستونزمن وي. خو په دغسې حالت کې به مخ تر مخه د توکونو سمې او کلکې ازموینې پر ځای وي.

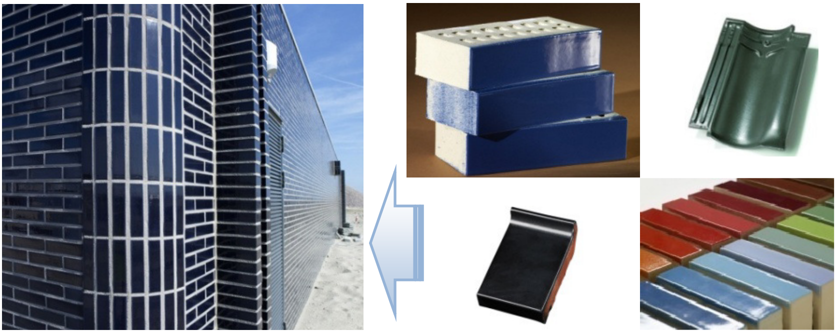
---

[12] - د فلزاتو د اکسایډ د رنګ ورکولو په موخه د توکونو سره ګډېږي.

د کب ۱۳۹۵ کې بي بي سي خبرتیا خپره کړه چې دهرات دکاشي کولو کارخونه ۸۰۰ کاله مخینه لري. کارخونه نه یوازې هرات ته خو د افغانستان نور سیمو ته هم خپل کاشي استوي. د خبرتیا خواشینی اړخ دا دی چې د فابریکې د کار د لړېدو له کبله د بندېدو سره مخه ده.

د وخت په تېرېدو سره د مزاییک د انځور جوړونې ته چټکې او ماشیني کړنلاره ومونډل شوې. دلته انځور د کاغذ پر پاڼه څکول کېده د مزاییکو ښیښه یېزه شوي مخونه د کاغذ پر پاڼه په منعکس ډول نښلېدل او د کار په بهیر کې یې د ډېرو لیږې خواوې د کانکرېټو دېوالونو او پوړونو پر مخونو د مسالې په مرسته ټینګېدل. وروسته له وچېدو یې کاغذ په اوبو خوړین او ورخخه لرې کاوه.
دغه مېتود په لویه کچه په پخواني شوروي اتحاد کې په ځانګړې توګه د ودانیو د مخونو په پار کارېده چې ودانۍ یې خورا ښکلې کولې. هلته د مزاییکو رنګونه په ډېرو وختونو کې شنه اسماني وو.

نن ورځ هم ښیښه یېزه او د کاشي چار لکه پخوا د ودانیزو توکونو د ښکلا، د اوبو په وړاندې د توکونو د پیاوړتیا په پار کارېږي. ځینو کمپنو نوې کړنلاره مخ ته کړې او د عادي خښتې یو مخ کاشي کوي. په دغه توګه ودانۍ ته د مهندسۍ له اړخه ځانګړې بڼه ورکوي او دې سره د کاشي د نریو خښتو او د هغوی په چار کې سپما راځي. خو له بله اړخه د دېوال په جوړولو کې به د خښتو سره تېربدنه او احتیاط



کاشي شوې د دېوال (رنګیځه) خښتې، کېربل او د کړکی کانې

کېږي چې سوتره پاتې شي او دې سره د ختګرۍ کار څه ګران وي. په همدغه ډول چې د دېوال چارې يې په ښه توګه سر ته رسولای وي هغه ته په دېوال پورې اړوند لرونکي برخې لکه: دېواليتي[13]، د کړکۍ کاني او داسې نور ښيښه يېزه کېږي. برسېره پر دې کاشي نرۍ څلورۍ بڼې خښتې په غټه توګه د ودانۍ د ننه: د کينارابونو (تشنابونو)، لمبلځي، پخلنځي د پاره هم کاروي.

د کاشي او د ښيښه يېزه کولو چار په پېړيو په همدغه شان مخ ته تلو او د دې تر څنګ په سوريه کې د توکونو د يو ځای کولو سره د ښيښې جوړونې کړنلارو او تخنيک ته هم پاملرنه وشوه.

[13]- دېواليتي: هغه ډبره يا خښته ده چې د دېوال سر له باران او واورې پټوي. څوک يې (د دېوال) سرپټۍ هم بولي.

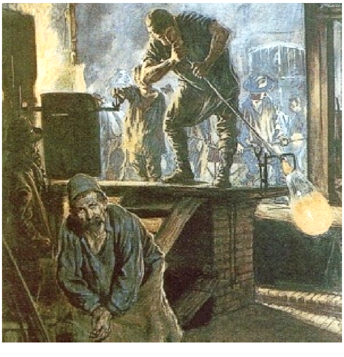
# دريم څپرکی

## د بادولو کړنلاره

د مخزېږد د ۱۰۰ په شاو خوا کې د ننني سوريې او لبنان په سيمو کې د ښيښې د جوړولو له پاره د بادولو کړنلاره وموندل شوه. دغه غټ بدلون ښکاره کړه چې له منځه تشه شوې ښيښه په ښکلې بڼه او په اسانه د لا کړېدو او د بڼې د بدلون شونتيا لري. وروسته له دې هر راز په نورو بڼو کونډالي، ګيلاسونه، د اوبو او د غوړيو د ساتلو له پاره وړې او غټې ګټوې او بوتلونه ترې جوړ شول. د يادوونې وړ ده چې د هغه وخت ښيښې د وسپنې د اکسايډ د کچې په اړوند، اسماني تر زرغون - توربخون رنګ درلود. رڼا ترې تېرېده، ژر ماتېده او ناسيده (کړه وړه) وه. په لنډه که وويل شي د ننني ښيښې سره يې توپير ډېر لوی و. د هر څه زيار او هڅو سره کارپوهانو ونه شوی کولای چې د ښيښې څخه رنګ لرې او هغه روڼه کړي.

په دغه مېتود کې د يوې وسپنې د ميلې څخه کار واخيستل شو. ميله ۱،۲۵ – ۱،۵۰ متره اوږده او د ۱۰ ملي مترو په شاوخوا کې يې پنډوالی و. په دواړو سرونو کې څه پنډه وه، له يوې خوا چې اسانه باد شي او د بلې چې اوبړنه ښيښه ښه په ټينګه شي. د بادونې په سر کې د نيولو له پاره د لرګي لاستی ورکړل شوي و.

په دې کړنلاره کې څه اوبړنه ښيښه د ميلې په څوکه راخيستل کېده او تر ميلې داسې تاوېدله چې په ميله ونښلي. بيا د همدغه ميلې له بلې خوا څخه بادېدله او ښيښه د نرې او بې وزنه ټوپکي بڼې ته راوستل کېده. وروسته د نوره کاره څخه غوښتونکي شي ته لکه کونډاله، ګيلاس اړول کېده.



په سوريه کې د بادولو کړنلاره

کله به ښيښه په زور سره بادېده نو هغې به د استوانې بڼه غوره کوله چې نېغ بوتل او يا ګيلاس ورڅخه جوړېده. د څلورکونجه بوتل او لوښي د جوړولو شونتيا هم وه. د هغه د جوړولو له پاره ټوپکی او يا استوانه د لرګي د

تختې په مرسته غوښتونکې جولې ته راوستل کېده. ښيښه د جوړېدو په ترڅ کې د ۷۰۰ درجو په تودنۍ کې تودېده او وروسته له بنې ورکولو د ۵۰۰ په درجو کې سړېده.

## د الابستر کړکۍ

دا چې سوريه او په لويه کې د عربو سيمه په هغه وخت کې د تمدن په لوړتيا کې وه نه يوازې ښيښه جوړونه خو د دوی لوړه ودانيزه پوهه هم دا ګواهي ورکوي. د صنعا د يمن په پلازمينه کې د *غمدان ماڼۍ* په دوهمه پېړۍ[14] کې د *سبايانو* په واکمنۍ کې جوړه او د هغه وخت يوه له جګو ودانيو او اسمانڅکو څخه شمېرل کېده. ودانۍ د هغه پېر او د سيمې د ځانګړې مهندسۍ ډول او ستايل ښکاراوه. د ماڼۍ په ځينو برخو کې لکه: چت (مسطح) او مخونو (کړکيو) کې الابستر[15] کارېده چې کړکۍ يې د *الابستر د کړکۍ* په نامه يادېدې.

د الابستر د کړکۍ سيستم ډېر ساده و. د ختينو اډانو (ختينه شبکه يې هم بولي) په منځ کې د الابستر ټوټې کلکې او بيا ګرد چاپېر يې غټ چوکاټ نيول کېده او په دېوال کې ټينګېده.

دا چې عربانو (يمنيانو) په کوم پېر کې د الابستر کارول پيل کړي، مالومه نه ده او دا هم نه ده څرګنده چې د الابستر کړکۍ چېرته او څه وخت جوړه شوې ده. خو دومره په کلکه ويلای شو چې الابستر څخه په لرغوني مصر کې لوښي جوړېدل. ښايي هلته به هم په ودانيو کې کارېده خو څرګندونې ترې نه شته.

ابو محمد الهمداني (۸۹۳ – ۹۴۵ زېږېديز) د يمن پېښليکپوه او ستورپوه د صنعا د کورونو په هکله داسې ليکي:

---

14 - ځينې لرغونپوهان د ماڼۍ د جوړولو نېټه لومړۍ پېړۍ، ځيني نور يې دريمه بولي خو تر ټولو به د ښاغلي الهمداني څرګندونې باوري وي ولې خپله يمنی دی. د ده په حواله ماڼۍ په دوهمه پېړۍ کې جوړه شوې ده.

15 - الابستر ته رخام، سپين مرمر يا سپينه - نرمه ډبره هم وايي. دوه ډوله وي: ګچي، د کلسيم سولفات څخه او کلسيومي د کلسيم کاربونات څخه جوړېږي. د دغه دوو توپير په کلکوالي کې دی. د ګچي کلکتوب ۲ دی چې په نوک کرښه پر ايستل کېږي او د کلسيومي کلکتوب ۳ دی. زموږ د سکالو توکی کلسيومي دی چې پخوا کړکۍ ورڅخه جوړېدې. کلسيومي ته کلسيت هم وايي.

*الابستر، د لمر رڼا د کورونو منځ ته لېږله او په منځ کې يې بيا (د ښکلا په پار) اوښتنې*[16] *او انعکاس ته اړباسله.*

د يادوونې وړ ده چې د الابستر بله ځانګړنه دا ده چې رڼا نه يوه ټکي ته خو په يو ډول خپروي. توکی څخه د هغه د ښو ځانګړنو په وجه د ودانيو په ټولو ډولونو کې لکه: ديني ودانۍ، د پاچايانو او شتمنو خلکو په مانيو کې او په عادي کورونو کې کار اخيستل کېده.

د وخت په تېرېدو سره د ډېرو کاروونه اروپا ته ورسېده. هغلته الابستر يوازې د ديني ودانيو په کړکيو کې کارېده. د ودانيو ښې بېلګې لا تر ننه شتون لري او لکه لرغونې ودانۍ په ښه توګه ځارنه او ساتنه ورڅخه کېږي. د دغې ډلې څخه يوه د *المان د ترير* ښار ديني ودانۍ ده. د ودانۍ نوم *اوله پالاتينه* (Aula Palatina) دی او د

د الابستر د کړکۍ يوه موډرنه مخبېلګه

اوله پالاتينه ديني ودانۍ

سان فيتالي ديني ودانۍ او د هغې کړکۍ په رڼا او تياره کې

[16] - اوښتنه: هغه رڼا چې د الابستر له کړکۍ تېره او د الابستر پر چت لګېدله، بېرته کښته خوا ته اوښتله.

رومیانو د ټولواکمن (د لومړي - یا لوی) *کنستانتین* په پېر کې په کابو ۳۱۰ زیږیدیز کې جوړه شوې او په دې وجه یې ځینې خلک *د کنستانتین د دیني ودانۍ* په نامه هم بولي. ودانۍ د سرو خښتو جوړه او ۳،۵ متره پلنې او ۷ متره لوړې لرګینې کړکۍ لري. کړکیو کې د الابستر ټوټې *د کړکۍ په پټو*[17] کې ټینګې شوې دي.

د اروپا تر شماله په سویل کې د الابستر کاروونه ډېره تر سترګو کېږي. د *ایټالیا رافینه ولایت* په ۴۰۲ زیږیدیز کې د لویدیځو رومیانو پلازمینه شو او په ۴۹۳ کې ختیځو جرمنیانو ولکه پر وکړه او دې سره رافینې خپله د پلازمینې دنده وساتله. ورپسې تر ۷۵۱ د بیزنتیانو په لاس کې وه. سیمه ډېرې لرغونې دیني ودانۍ لري چې د ځینو په کړکیو کې یې الابستر کار شوی دی. د ښو او نامتو بېلګو نومونه به یې داسې وي: *د سان فیتالي*، د *سېنت اپولیناریې این کلاسې*، *د لاټرېو د ښار* دیني ودانۍ - *ابیڅیه دې کازېمري*.

د سان فیتالي چار د ختیځو جرمنیانو په وخت کې (۵۲۶ یا ۵۲۷) پیل او د بیزنتیانو په پېر کې - په ۵۴۷ زیږیدیز کې بشپړ شو. ودانۍ په لودیځه اروپا کې یوه د بیزنتیانو د ارکیټکټور ښکلې او نامتو یادځلی دی. دغه ودانۍ هم لکه سېنت اپولیناریې نووفه او سېنت اپولیناریې این کلاسې غوندې په مزاییکو سینګار شوې ده.

الابستر د رڼا پرېښودلو او تودوخې ساتلې په موخه د اروپا په بله خوا کې، په اسپانیه کې هم تر سترګو کېږي. *سنت ماري*، په *والینسیه – اسپانیه* کې دیني ودانۍ ده چې په کړکیو کې یې الابستر لیدل کېږي. ودانۍ د *والینسې د کلیسا* په نامه هم نامتو ده. کله چې اسپانیه *مورانو* (مسلمانانو) ونیوه نو ډېرې دیني ودانۍ (کلیساوې) یې په جوماتونو واړولې. یوه له دغو ودانیو څخه د والینسې دیني ودانۍ وه. وروسته د مورانو د ماتې دغه جومات تر ډېره لا شتون درلود تر څو چې د زیږیدیز په ۱۲۶۲ کې د سیمې روحاني- مسحیي پاپ (اشقف) *اندریو داربلد* د مهندس *ارناو ویدال* پلان ومننه او دغه دیني ودانۍ یې ورانه او د هغې پر ځای یې نوې ودانۍ جوړه کړه. د ودانۍ جوړونه د دیارلسمې پېړۍ په پای کې پیل او تر پینځلسمې پېړۍ پورې دوام

---

[17] - د کړکۍ پټې ته د کړکۍ جوفتۍ هم وایي – په انګرېزۍ ورته frame with glazing bar وايي.

وکړ. د جوړونې د اوږده وخت له وجې په ودانۍ کې رومي، باروک او ديني د مهندسۍ سټائيلونه ليدل کېږي. ودانۍ درې ننوتځي لري، لومړۍ يې پخوانۍ دی چې د رومیانو په سټایل جوړ شوی دی، دوهم يې وسپینیزه دروازه لري چې د باروک په سبک او دريم يې هغه ديني ور او ننوتځی دي چې په ديني ډول جوړ شوي دي.

په همدغه توګه د الابستر کړکۍ د *سانتا ماريا له ماجور* په ديني ودانۍ کار شوې دي. ودانۍ په ځورلسمه پېړۍ کې د اسپانېې په *موريلي ښار* کې جوړه شوې ده.

دا به هم د يادونې وړ وي چې د *ایټاليا په روم* کې *سانتا سابينا* په نامه ودانۍ د زيږيديز په ۴۳۴ کې د روميانو په ډول جوړه شوې او غټې کړکۍ لري. په زړه پورې دا ده چې په کړکيو کې يې نه الابستر خو د هغه د کورنۍ روڼ توکی *سيلينيت* (په انګرېزۍ: Selenite) کار شوی دی.

ډېرو سره به ورډېره کړو چې الابستر او سيلينيت يوازني توکي نه وو چې په ودانيزه کې کارېدل. ډېر پخوا يوه ډېره وه چې پاڼې پاڼې سره نښلېدلې وه. په منځنيو پېړيو کې روسيانو ډېره وڅېړله او څرګنده يې کړه چې که چېرته نرۍ غوڅه شي نو روڼه به وي. کانۍ يې په پاڼو غوڅ کړ او هغه څخه يې روڼې پاڼې جوړې کړې. پاڼې د ګران بيې ښيښې پر ځای په ودانيو کې وکارېدې. د په لاس راوړل شويو پاڼو رڼا پرېښودنه د هغه وخت تر ښيښو چې په لويديځه اروپا کې جوړېدې ډېره وه. له دې کبله پاڼې روسيې لويديځو هېوادونو ته هم واستولې.

په هغه وخت کې په لويديځه اروپا کې د روسيې سيمې ته *مسکوي* ويل کېدل نو پاڼه د *مسکويت ښيښې* په نامه نامتو شوه. دې سره توکی هم د *مسکويت کاني (منرال)* په نامه ونومل شو. چې د تېروتنې مخنيوی مو کړی وي نو څرګنده به کړو چې مسکويت ته په هغه کې د *سپلګې* او يا *ميکا* (په انګريزۍ: Mica) [18] د شتون له کبله ميکا هم وايي. په دې بنسټ په ځينو سيمو کې د مسکويت ښيښې ته د *ميکا ښيښه* هم ويل کېدل.

د مسکويت د دولسمې پېړۍ پاڼې د روسيې په *ارميتاژ موزيم* کې ساتل شوې دي. کانۍ

[18]- ميکا ته په پښتو کې سپلګه او د روڼوالي په وجه يې د روڼو توکونو له ډلې په ټوليز نوم رڼکی يا روڼکی هم بولي.

د اور په وړاندې ښه پیاوړتیا لري پر دې بنسټ نن ورځ هم په تودنۍ (بخارۍ) جوړونه کې کارېږي.

کله چې ښيښه ډېره شوه نو په سیمیزه توګه الابستر د شبکو او د کړکیو څخه لرې او په ځای يې ښيښه وکارول شوه. خو وروسته بیا د دغو ودانیو د رغونو په ترځ کې هڅه کېده چې بېرته د دوی لرغونې بڼې راوګرځوي. د بېلګه په توګه به په شلمه پېړۍ کې د *هالنډ په ماستریخت* ښار کې د *فراوي کېرک دیني ودانۍ* د یادونې وړ وي. د الابستر کاروونه تر ډېره وخته غلې وه خو دغې رغونې د دې لامل شوې چې په شلمه پېړۍ کې په اسپانیه کې بیا د ډېرو کاروونه موډ شوه او دې سره د الابستر مهندسي هم راوپارېده. د دغه چار ښه ساری به په اسپانیه کې *د باجو مارتین د ښار د سمبالونې (ښاروالۍ)* کمکۍ ودانۍ وي. د ودانۍ ځيني د مخونو دېوالونه د الابستر دي چې رڼا او تیاره یوه ځانګړې بڼه او ښکلا ورکوي.

## ښیښه په هند کې

د هند په *هاریانا - ولایت* کې د مخزیږد ۱۵۰۰ او په *هرپه* کې د مخزیږید د ۱۲۰۰ – ۶۰۰ د ښیښې اثار موندل شوي. دا هم څرګنده ده چې هلته د مخزیږد له مخې د ښیښې ملغلرې کارېدې او هغوی څخه لاسبندي او امیلونه جوړېدل چې نه یوازې د انسانانو د سینګار خو د ژویو (آسانو او غواو) د سینګارولو په موخه هم کارېدل. د اثارو څېړنه لاتر اوسه سر ته نه ده رسېدلې نو ویلای هم نه شو چې اثار په هند کې جوړ شوي او که له بله ځایه راوړل شوي دي. هند د مدیترانې د غاړې د هېوادونو سره د اوږدې مودې د سمندر له لارې د سوداګرۍ اړیکې لرلې چې نامتو ښارونه یې په ختیځ کې باریګازه (Barygaza - ننني بهروچ)، په لویدیځ او سویل کې اریکامیدو (Arikamedu) او تامیل نادو (Tamil Nadu) ول. له دغو مرکزونو څخه لوښي نورو سیمو ته استول کېدل. دغې سوداګرۍ کې اومه ښیښه او د ښیښې جوړ کړي شیان هند ته رواړل کېدل. دغه به یې هم وجه وي چې په غټه توګه د هند موندل شوي اثار د مدیترانې د هېوادونو شیانو ته ورته والی ښيي. هندیانو د بادولو سیستم او وروسته د ګلدانۍ بټۍ (وړاندې به وځېړل شي) کارولې، د جوړونې سامان او بهیر یې هم کوم غټ توپیر د مدیترانې څخه نه درلود.

د مخزیږید د پینځمې پېړۍ د هند په *کوپیه ښار* کې یوه د ښیښې جوړونې لویه کارخونه موندل شوې. کارخونه په یوه غونډۍ چې ۱۰ متره لوړه ده ځای پر ځای شوې او د چار ساحه یې کابو ۱۰۰۰ متره اوږده ده. کارخونه کې د ښیښې جوړونې سامان، د کار په ترخ کې شنډې شوې ښیښې او ډېر د ښیښې جوړ کړي لوښي او شیان تر سترګو شوي. کارخونې په پېړیو خپل چار مخ ته وړی او اټکل کېږي چې د اور د اخیستو له کبله به له منځه تللې وي.

د هند سیمه د ښیښې جوړونې له اړخه په برخو وېشل کېده او هرې برخې خپله ښیښه درلوده او دغې ښیښې په بازارونو کې د رنګ او بڼې له مخه پېژندل کېدې.

د لومړۍ پېړۍ په شاوخوا کې په هند کې ښیښه جوړونه ډېره شوه او دې سره یې بیه داسې راولوده چې هر چا کولای شوی د ښیښې شیان رانیسي.

*ښاغلي کانونګو* د خپل په رپوټونو کې د هند د ښیښې په اړه بشپړې څرګندونې کړې او هغوی کې کارې چې *سترابو* ترکي لرغونپوه او مځکپوه په لومړۍ پېړۍ کې په خپلو لیکنو کې د هند ښیښې ته نغوته کړې او ویلي یې دي:

*د هند ښیښه د لوړې څرنګوالې ښیښه ده!*

د دغې وینا وجه هندي پوهان دا بولي چې هند کې د ښیښې د جوړولو په پار د سیلکا پر ځای د کورتز د شګې څخه کار اخیستل کېده.

## ښیښه په چین کې

په ۱۴۰ مخزېږد کې ټولواکمن *وو – تي* په خلکو زېرى وکړ چې چین ښیښه جوړه کړه. د تي اثار وروسته وموندل شول. شیانو کې څه لرغونپوهان شکمن دي او وايي چې دا ښیښه د اعراق او د پارس د ساحو څخه وړل (وارده) شوې ده. بله ډله پوهان په دې اند دي چې د زیږیدیز په ۱۵۰ کې ټولواکمن *یان شي* د روم د ټولواکمنۍ مشر *انتونینو پیو* سره ښې اړیکې لرلې نو ښايي پیو به ښیښه ګر مریي او غلامان د خپلې واکمنۍ څخه ډالۍ کړې وي او په چین کې به یې د ښیښې جوړونې چار پیل کړی وي.

د چین په ښیښه جوړونې کې پوهان یوه ټکي ته نه راتلونکې وو تر څو چې *ادریسي* (۱۱۰۰ – ۱۱۶۶ زیږیدیز) عربي مځکپوه دا لانجه پای ته ورسوله او د کلکو او ارزښتمنو ښودنو او دلایلو سره یې وواېل چې د چین په *شوکو* ښار کې ښیښه جوړېږي. دا د ښیښې پوهه *مارکوپولو* سوداګر ځان سره هلته وړې ده. کابو سل کاله وروسته له ادریسي *اندولو دي سفینونې* د ادریسي خبرې تایید او کاږي چې په چین کې غټه د ښیښې سوداګري روانه ده.

د اسلام د خپرېدو او د اسلامي ښیښې د اوچتوالي سره د چین ښیښه هم د هغې تر اغېزو لاندې راغله چې ښیښو کې یې د اسلامي ښیښې نښې او نښانې څرګندې وې.

د چین د ښیښې جوړونه او د هغې سوداګري په اتلسمې پېړۍ کې د *کین لونګ* په پېر کې دومره پر مخ ولاړه چې چین خپل *د ښیښې جوړونې تخنیک کمیو* راویوست. کمیو کې ښیښې دوه مخونه درلودل: باندینی مخ د رنګه تورې او ننی مخ یې د نارونې، زیړ او یا تته زرغونې ښیښې و. د هغه وخت له ښیښې څکول شوي بوتلونه، سوغاتونه (د ګلانو، ژوي او ځاروې په بڼه لکه: اس، ښامار، مرغۍ او داسې نور) جوړېدل.

څه وروسته د چیني (په انګریزي: Porselein) د لوښیو جوړېدل د دغه پرمختګ غټ خنډ شول. خو نن بیا چین په ښیښه جوړونه کې مخکښ دی. هلته نه یوازې بېلابېلې ښیښې خو د ښیښې د کارولو نور شیان د بیلګه په توګه د غبرګو ښیښو د غونډ (ترکیب) څېزونه هم جوړېږي.

## ښيښه په افغانستان کې

د سورېي د بادولو سيستم نه يوازې تر هنده خو تر اعراق، پاړس او افغانستانه هم رسېدلی دی. د اعراق او پاړس سيمو د ساسانيانو (د دريمې – اوومې پېړۍ) په وخت کې دغه کار وزمنه او کسب ورخپل کړل او خپل لوښي يې جوړ کړل. د بادولو د کړنلارې پل او منډ په کابل او هرات کې هم موندل شوی دی. په دغو سيمو کې د ښيښې جوړونې کارخونې او پلورنځي دي چې لاتر اوسه په همدغه مېتود راز راز ګيلاسونه، کونډالې، خوږنۍ (قندانۍ) او داسې نور سوغاتونه جوړوي. د هرات يوه ښيښه ګر د بي بي سي خبريال ته د خپلې ښيښې په هکله داسې ويلي:

*پخوا به يې د کورتز، د جګړو په مهال د بکرۍ[19] او اوس د ماتو شويو ښيښو څخه خپل شيان جوړوي. توټې په تنور کې اچوي. تنور د خورځن (سرې خاورې) څخه جوړ دی، د ولې او چنار په لرګيو تودېږي او د ښيښې توټې په کې اوبڼې کېږي. وريسې په ميله بادېږي، په تختو بنه ورکول کېږي او سړېږي* (لکه د سورېي په کړنلاره کې).

د پلورنځيو د پېښليک په اړه ډېرې څرګندونې نه شته خو دومره ښکاره شوې چې له پخوا دلته شتون لري. ښيښه ګرو دا هم نه ده په ډاګه کړې چې دوی اومه توکونه لکه کورتز او بګرۍ د کومه ځايه ترلاسه کول. خو ښاغلي *بريل د کورنينګ د ښيښې د موزيم* کارکوونکي د *ستيرن* (*Stern 1987:28*) په حواله څرګنده کړې چې په منځني ختيځ، پاړس، مرکزي اسيا کې د سيلکا د لاس ته راوړلو په پار د رودونو (او ډنډونو) ګاټي کارېدل او دې ته يې هم نغوته کړې چې د افغانستان د هرات د ښيښې جوړونې

---

[19] - د بکرۍ کيمياوي فورمول ($SiO_2 \cdot nH_2O$) دی. بکرۍ هغه ډبره ده چې د کورتز پر کورنۍ پورې تړاو لري او په ډېرو وختونو کې د چونې په ډبرو کې موندل کېږي. توکی خړ، کله نسواري او سپين وزمه وي، په کابو ۵۷۳ درجو کې اوبڼ کېږي. دې څخه کولای شو ووايو چې د توکي د اوبه کېدو درجه تر کورتز ټيټه ده او دا چې ودانيزه سمه او روڼه ښيښه به ورڅخه جوړه شي ما ته هم يوه غټه پوښتنه ده خو دومره په کلکه ويلی شم چې ښيښه به د سوغاتونو د جوړولو له پاره ښه کار ورکړي.

د بګرام د خزانې بېلګې

په کارخونه کې لاتر اوسه پورې (زېرېدېز ۱۹۷۹) ښيښه ګر د رودونو ګاټي کاروي.
د ۱۹۳۰ زېرېدېز کې *ګيرشمن* فرانسوي لرغونپوه د خپلې پلټنې په ترڅ کې د بګرام د کلا په لسمه او دیارلسمه کوټو کې د لرغونو اثارو خزانه ومونده. خزانه د رنګه ځکول شويو ګيلاسونو، کاسو، ګلدانيو، د ځښلو ښکرونو، غميو، د ښيښو څخه جوړ کړي ژوي او د داسو نورو ګڼ شمېر شيانو ډکه وه.
د ښيښو اثار د مديترانې د غاړو د سيمو جوړو کړيو شيانو ته ورته وو او برسېره پر دې د چين او د هند لرغونو اثارو هم په خزانه کې شتون درلوده. اثارو کې ځينې شيان ښه ساتل شوي او ځينې لکه د چين ښيښه ييز شوي لوښي ژوبل شوي وو.
د زېرېدېز په ۱۹۷۸ کې *وېکتور سراېنېدي* روسي لرغونپوه په همدغه ډول بله خزانه ومونده. دواړو لرغونپوهانو خزانې د زېرېدېز د ۱۰۰ کالو په شاوخوا کې اټکل کړې دي. خزانې د هغه وخت د ښيښې جوړونې د مهارت او ورتيا ښکارندوي کوي او سمهال د کابل په موزيم کې خوندي دي.
په ۲۰۱۱ زېرېدېز کې د اثارو يوه برخه د برېتانيې *برېټش موزيم* کې ننداري ته وړاندې شوه. هلته دوو د *کورنينګ د ښيښې د موزيم* کارکوونکو ډاکتر *دوېد وېتحاوز* او *پول ګوډنرت* د ښيښه ييزو اثارو په هکله په زړه پورې څرګندونې وکړې او د شيانو د جوړښت په اړوند يې درې ټکي وړاندې کړل: لومړی دا چې جوړ کړي ځېزونه ښايي

په مصر او د رومیانو په ټولواکمنۍ کې جوړ او د هند سمندر له لارې هند او بیا افغانستان ته لیږدول شوي وي. د دوی دوهم ټکی دا دی چې د مصر څخه به کوم سوداګر دغې د ښیښې سره نابلدې سیمې ته دغه شیان د لوړې بیې پلورونې په موخه وړي وي. دریمه یې دا چې موندل شوي شیانو کې ځیني په بڼه د مصر او د رومیانو د تخنیک څخه توپیر لري. دوی، په دې اند دي چې په هغه وخت کې مصر د اومه ښیښې سوداګري هم کوله او ښایي چې په هند کې به چا نوره پسې کاروله او شیان به یې ترې جوړول. لکه چې په هغه پېر کې له ښیښې څخه جوړ شوي ژوي او ځانور ډېر خواپورې او په زړه پورې وو نو دلته هم په اثارو کې څه کبان او داسې نور لیدل کېږي. دغې ډلې څخه یو کب نندارتون ته وړاندې شو. د نوموړیو په حواله کب ښایي د بادولو په کړنلاره جوړ شوی وي او د کب وشو[20] چې په بڼه څه ځانګړې ښکاري، کېدای شي د جوړوونکي خپله نښه او ټاپه وي چې پر خپلو شیانو به یې وهله. په پای کې ورډېروي چې د دغو ټولو پوښتنو ډاډه او باوري ځوابونه به هلته تر لاسه شوي وای که د شیانو د جوړولو ځای موندل شوی وی خو دا دوی ډېر ګران او یو ناشونی کار ګڼي.

*راچیل مائرس* په دې هکله د خپل په رېپوټ کې چې په ۲۰۱۲ زیږیدیز کې لیکلی، داسې کاږي:

*..... د بګرام اثار کېدای شي د کلا او په هغې کې د میشتو واکمنو د کارولوله پاره وي خو دا هم کېدای شي چې خزانه د سوداګرۍ په پارلېږدېدو ته چمتو شوې وي ....*

*..... په اثارو کې څه څکول شي رسمونه د رومیانو د جنګیالي او د ملکې دي. ....*

*د هغه وخت د ښیښې لوښي نه یوازې په بګرام کې خو د پېښور په چاپېریال (ګندهارا) او د اباسین (سیند - ایندوس) رود پر غاړو کې هم موندل شوي دي.*

مائرس ورډېروي چې د لوښیو د توکونو کیمیاوي شننې په ډاګه کړې چې د بګرام د لوښیو ښیښه (او یا اومه توکي) د مصر د ښیښې جوړونې سره تړښت لري او په

[20] - وشه: د کب وزرو ته وایي. ځینې خلک یې شپړ هم بولي.

مصر کې جوړه شوې ده.
د ښاغلیو او اغلیو په خبرو پورې به ورډېره کړو چې په هغه پېر کې ښیښه نه یوازې په هند کې کارېده او یا جوړېده خو په ۱۴۰ مخزېږد کې ښیښه تر چین پورې هم رسېدلې وه او هلته هم ښیښه جوړه او یا هلې ځلې بهاندې وې چې جوړه یې کړې. د هند او چین سره د کوشانیانو د واکمنۍ ګاونډیتوب او د سوداګرۍ د اړیکو پر بنسټ ویلای شو چې په افغانستان کې ښیښه لکه یو ناڅرګنده شی نه شوی پاتې کېدای. د زیږیدیز د ۷۰ – ۲۵۰ پورې کوشانیانو د افغانستان په خیځ او شمالي برخو یوه کلکه او پر مخ تللې واکمني درلوده چې د ژمي پلازمینه یې پېښور او دوبګنۍ یې بګرام و. د وربښم لاره د کوشانیانو د واکمنو او د هغه وخت د سوداګرو له خوا کارېده. لکه په هند کې چې باریګازه او نور د اوبو د غاړې پراته ښارونه د سوداګرۍ مرکزونو وو همدغسې په سیمه کې پلازمینو د سوداګرۍ د مرکزونو دندې هم درلودې. خو دا د سیمې یوازني ښارونه نه و او په دغې سوداګرۍ کې د افغانستان نورو لویو ښارونو لکه: ننۍ لوی کندهار (اراکوزیا)، هرات، بلخ او د ګندهارا سوات هم ګډون کولو. نو کولای شو ووایو چې ښیښه او یا لوښي به د اوبو (باریګازه) او یا د مځکې (وربښم) له لارې راوړل شوې وي، په بګرام کې ځای پر ځای او نورو لویو ښارونو ته د استولو په پار چمتو شوي وي. دا به هم سمه وي چې یوه برخه شیان او لوښي به د سیمې واکمنو او بډایو خلکو رانیول او په مانیوکې به یې کار ورڅخه اخیست. دې څخه کولای شو ووایو چې د لوښیو د موندلو وجه به په بګرام، ګندهارا او د هغوی په چاپېریال کې همدغه د دوی د سوداګرۍ د مرکزونو دندې وي. په دغه سوداګرۍ کې به دا هم اړین ټکی وي چې وروسته له لومړۍ پېړۍ په هند کې ښیښه جوړونه ډېره شوه او بیه یې راټیټه شوه نو خامخا به یې د مدېترانې او د افغانستان د ښیښې په سوداګرۍ اغېزې لرلې او کېدای شي چې یوازې به د اومه توکونو برخه پاتې شوې وي او یا به بیخي له منځه تللې وي.
دا هم د یادونې وړ ده چې د غزنویانو په پېر کې (لسمه – دولسمه پېړۍ) په سیمه کې ښیښه جوړېده د غزنویانو د ټولواکمنۍ جوړ شوي د ښیښې لوښي د نیویارک (امریکې) په موزیم کې خوندي دي. خو د دې ویل ګران راته ښکاري چې دا ښیښه

جوړونه له کومه وخت پیل شوې ده، سیمه یې تر کومه حده رسېده او د مصر د ښیښې سره یې اړوند درلود که نه؟
د لوښیو د انځورونو د سکالو رښا کول هم اسانه نه راته ښکاري ولې که په سیمه کې د هغه پېر د پرمختتک کچ ته وګورو نو ښکاره ده چې د کابل چاپېریال، غزنی، ګندهارا او د هرات سیمې په لاسي کارونو کې (لکه په څلي یا مجسمه جوړونه کې) او په لوښیو او داسې نورو د رسمونو په ښکلولو او سینګارولو کې ډېرې مخکښې وې.
دغه هنر او چار څخه نه یوازې په دین کې خو په دود او کلتور کې هم کار اخیستل کېده. په لوښیو کې نه یوازې د توریالي او یا د ملکې انځورونه څکول شوي خو ځیني نور یې په پاڼو او ګلانو هم سینګار شوي. د رسمونو سکالو یوه ټولنیزه سکالو ده او په اړه یې کولای شو ووایو چې پر انځورنو د اثارو د جوړونې ځای ټاکل، کلک نه خو د پوښتنو ډک اټکلی راته ښکاري.

د دغه کتاب سکالو د لوښیو نه، خو د ودانیزه ښیښې ده. بیا هم چې دغه برخه مې سر ته رسولې وي دومره به وردېره کړم چې په نړۍ کې داسې سیمې ډېرې دي چې د هنر او کماله ډکې دي او هلته د کمال پیاوړتیا په کراره او ناښکاره شتون لري. یوه له دغو سیمو څخه د افغانستان سیمه ده. چېرته چې وروسته له دومرو جګړو بیا هم د ښیښې جوړونې لرغونې کارخونې په کابل او هرات کې شتون لري. کېدای شي داسې کارخونې به په ګندهارا او د بګرام په چاپېریال کې ډېرې وې او د جګړو او د ښیښې د سوداګرۍ د له منځه تلو سره به د هغو کارخونو بنسټونه هم نړېدلي وي.

## ښيښه د اسلام په نړۍ کې

په اومه پېړۍ کې د ښيښې د جوړولو ملکونه لکه سوريه، اعراق، فلسطين او مصر د اسلام د دين تر بيرغ لاندې راتلل شول. د دې سترې راتلې شوې سيمې جوړه شوې ښيښه د *اسلامي ښيښې* په نامه ياده شوه. نامه سره ښيښې يوازې دين نه خو د سيمې دود، کلتور او احساسات هم ښکارول.

دغه ديني يون سره د ښيښې په پوهه کې لوی بدلون راغی. د پرمختګ لامل يې د سيمو ښې اړيکې، په ګډه سره کار او مثبته هڅونه ګڼل کېږي. دغه ښيښه د لوښيو جوماتونو، ماڼيو او د مدرسو د ښايسته کېدو له پاره وکارول شوه.

په دغه پېر کې د ښيښې او لوښيو نور ډولونه جوړ شول چې ښې بېلګې به يې د لوړو غاړو کوزې، لوړ جامونه او همدغسې نور شيان وي. دې سره سره ښيښه کې کلمې، قران الکريم اياتونه او د پاچاګانو نومونه وليکل (وکيندل) شول او په همدې کړنلاره ښيښه په ګلانو او رسمونو سينګار شوه. دا ښيښه نن ورځ د *ځکول شوې* په نامه يادېږي. ښيښه به د *رنګيځه انځور ښيښې* په برخه کې وڅېړل شي. وروسته په دغه کړنلاره د ښيښې څراغونه سينګار شول. د دغه چارو اثار نن هم په موزيمونو کې خوندي دي. په انځورونو کې يو د اتمې يا نهمې پېړۍ ليکلی او ځکولی جام دی چې څه اسماني - شين وزمه رنګ لري. د جام د موندلو ځای سم څرګند نه دی خو ښايي اعراق او يا سوريه وي. په دوهم انځور کې د مصر د ديارلسمې پېړۍ څراغ چې په مينا رنګ او پر کليمو ښکلی شوی دی، د هغه پېر د ښيښې جوړونې ښه ښکارندوی کوي.

د اتمې يا نهمې پېړۍ جام

د ديارلسمې پېړۍ څراغ

د ودانۍ په برخه کې هم ښيښې پرمختګ درلود. په اتمه پېړۍ کې د کاشي خښتو کارول لوړ کچ (سطحه) ته ورسېدل. د کاشي په هندسي بڼو کې

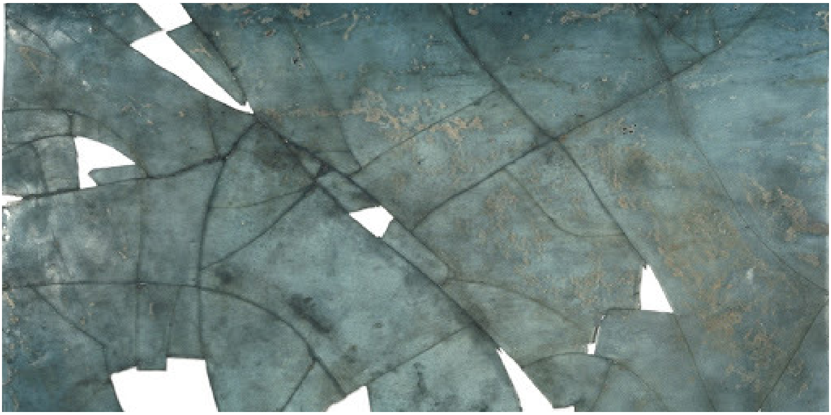
لویه پرمختیا راښکاره شوه او خښتې د یوه منظم دوې پر بنسټ سره یو ځای شوې. د ښیښو په رنګولو کې هم بدلون راښکاره شو، د سپینو زرو زېړ رنګ راووت چې د ښیښې په مخ څکول شوي انځورونه په رنګه شول او هممهال ښیښې خپل رونتوب ساته.

اسلامي ښیښه د وخت په تېرېدو سره په کراره په ټوله اسلامي نړۍ کې د چین (د سویلي سمندر) څخه تر شمالي افریقا پورې خپره شوه. په همدغه توګه د ښیښې کاروزمنه د مدیترانې د غاړو پراتو اسلامي هېوادونو څخه ایټالیا ته ورواوښته. هلته هم تر ډېره وخته دغه چار په ښه توګه مخ ته یووړل شو.

# څلورم څپرکی

## لاسي اواره ښیښه

د زیږدیز د ۵۰ کلونو په شاوخوا کې په سوریه کې دغه ټوپکی په ورو ټوټو غوځ او د ډبرین مېز پر سر وغړول شو چې اواره ښیښه ورڅخه جوړه شوه. ښیښې څخه د کورونو په پټولو (بندولو) کې کار واخیستل شو. د عربو په سیمه کې د اوارې (نارونې) ښیښې پیدایښت کوم نوښت نه و. ولې د کورونو د پټولو په پار الابستر کارېده چې د وخت په تېرېدو سره یې ځای ښیښې ونیو. خو، کله چې ښیښه د رومیانو ټولواکمنۍ - د سویلې اروپا تر سړو سیمو پورې ورسېده نو هلته لکه نوی لوکس توکی په موډرنو مانیو او په لمبلځایونو کې د دندې (رڼا پرېښودل او تودوخه ساتل) په اړوند وکارول شوه. د دغې اوارې ښیښې یوه غټه بېلګه په *پامپې - ایټالیا* په زاړه ښار کې د یوه لمبلځي په کړکۍ کې چې کچه یې ۵۴۰ × ۷۲۰ وه، موندل شوې ده. دا کړکۍ او په هغه کې ښیښه د زیږدیز د ۱ او ۷۰ کلونو په منځ کې جوړه شوې. د زیږیدیز په ۷۹ کې په دغه سیمه کې لوی اورشیندی (اورغورځوونکی) وشو چې په پایله کې یې د نورو ښارونو سره پامپې هم وران شو. د پامپې شمال لویدیځ ته د *کولانیوم ښار* پروت دی. ښار د اورشیندي په مهال د لاوه او ایرو تر لاندې شو خو بیا هم په پرتلیزه د نورو ښارونو دلته ډېرې ودانۍ سمې پاتې دي. همدلته یوه د ښیښې ټوټه هم موندل شوې



د کولانیوم په ښار کې موندل شوې ښیښه

ده. ودانۍ د هغه  پېر د ودانيز سيستم په ښه ډول ښکارندوي کوي او ښيښه د هغه وخت د ښيښې اکر بکر (حال او احوال) او څرنګوالی څرګندوي. ښيښه نن ورځ د برېتانيې په موزيم کې غوندي ده.

دې ټولو سره په کلکه وېلای شو چې ښيښه په لومړۍ پېړۍ کې په سوريه، اروپا او د نړۍ د ودانيو د توکونو په لړ کې ګډه شوې ده.

د سورېې د اوارې ښيښې د جوړولو بهير په پخوانيو کتابونو او رسمونو کې په ډاګه او ياد شوی دی. اواره ښيښه په پېړيو د سورېې د بادولو په کړنلاره جوړېده. ډېرې رڼا غوښتنې د سورېې ښيښه ګر دې ته لېوال او وهڅول چې د ښيښو کچې د هغې وړو ټوټو څخه لوېې کړي. د دغو هڅو په پايله کې نورو دريو نويو کړنلارو وده وکړه:

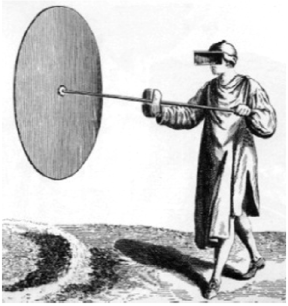
- د ټيکلې کړنلاره
- د تاج کړنلاره
- د سلندر (څلندر) کړنلار

# د ټیکلې (ډیسک) کړنلاره

په دوهمه او درېمه پېړۍ کې په سوریه کې د اوارې ښیښې د جوړولو د پاره د ټیکلې کړنلاره وموندل شوه چې ښیښه هم د ټیکلې په نامه یادېده. په دغه کړنلاره کې څه اوبړنه ښیښه د وسپنې د میلې په څوکه اخیستل کېده او تر هغه تاوونېده چې له مرکزي تېښتې په پیاوړتیا یې د ګردې ټیکلې بڼه غوره کوله په بله وینا اوارېدله. د میلې د نښلولو ځای په ښیښه کې پاتې کېده. ټیکلې مدام یو ډول نه خو راز راز کېدل، کچې او قطرونه یې یو ډول نه وو، په ښیښو کې ګردې د تاوولو کرښې ښکارېدې او د جولې پر بنسټ ښیښه د *بوټل د بیخ* په نامه هم یاده شوې ده.

د ښیښې د پراختیا د غځولو او د ډېرې رڼا پرېښودنې په موخه هڅې وشوې چې په یوه کړکۍ کې ډېر شمېر ټیکلې د تامبو، کوټو، وسپنې او د سرپو په پټلیو کې ټینګ کړي. د نرمې ځانګړنې په اړوند سرپو دغه میدان وړی وو چې ښیښه یې هم د *سرپو ښیښې* په نامه نومېده. په سیستم کې پټلۍ د ښیښو ګرد چاپېر تاوېدې او د ښیښو کړې وړې (چېرته پنډې او چېرته نرۍ) څنډې یې نیولې او سوروي نه په کې پاتې کېدل. په دغه ډول ټیکلې د سرپو د پټلیو په منځ کې ټینګېدل او بیا دا ټول د لرګیو او یا د وسپنو په چوکاټونو کې ځای پر ځای کېدل چې بشپړه کړکۍ ترې جوړېده. د دغې کړنلارې ښیښې نن ورځ هم په ودانیو کې ساتل شوې دي چې ښه بېلګه یې د دوجي مانۍ په وېنس - ایتالیا کې ده.

په ۸۱۰ زېږېدیز کې *جو انجیلو پارتیچیپاځیو* (په ایټالوي وګړیزه ژبه: لسم جو) په دې اند شو چې د خپلې واکمنۍ استوګنځی (ارګ) د *مالوماکو* ټاپو څخه *ریالتو* ټاپو ته ولېږدوي. په ریالتو کې ده یو داسې ځای ولید چې د هغه څخه سمندر ته د تګ او راتګ لاره ښه څارل کېده، ګردچاپېر اوبه وې، اوبو ځای خوندي ساته او اغیار نه شوی کولای چې په اسانه ورته رانژدې شي. دغه ځای کې نوموړي یوه غټه کلا جوړه کړه او د ساتلو په موخه یې د کلا په کنجونو کې لوړ برجونه ورکړل. په ۹۷۶ زېږېدیز کې خلک د (جو) لومړي *پیېټرو کاندیانو* په وړاندې راپورته شول او کلا ته یې اور ورته کړ. د کلا څخه یوازې ډېرین بنسټ پاتې شو چې ورووسته پر بنسټ باندې د وېنس خلکو نوې کلا جوړه کړه خو هغه هم وسوځېده. بیا په ۱۳۰۹ – ۱۴۲۴ زېږېدیز



د ټیکلي کړنلاره او د هغې کار شوې ښیښې د دوجي په ماڼۍ کې

کې د وېنس د ښار د واکمنو په سپارښتنه د نوې ماڼۍ د جوړولو هوډ وشو. ماڼۍ په یو ځل نه خو په بېلابېلو وختونو کې د بېلابېلو مهندیسانو له خوا جوړېده. د چار پیل *فیلیپو کلیندریو* وکړ خو د ودانۍ پاتې کار *پیترو بسییو* او *ماستر اینریکو* او نورو جوړونکو تر سره کړ. په ۱۵۷۷ زېږېدیز کې د ودانۍ یوه برخه بیا اور ژوبله کړه او د رغونې په ترځ کې یې بڼه همهاغسې وساتل شوه خو د سیاسي مشرانو په وړاندیز او د لویې شورا د غړیو د ډېرېدو په وجه څه غټه شوه. وروسته بیا او بیا پسې غټېده تر څو چې دغې ننۍ بڼې ته راغله. ودانۍ لکه یو ارګ - د جو استوګنځی، سیاسي انسټیټوت، محکمې، اړتون (محبس)، د غونډو او پنډال ځای او د داسو نورو دندو ځایونه درلودل. خو سمهال د ارکیټکتور یادځلی او د موزیم دنده تر سره کوي.

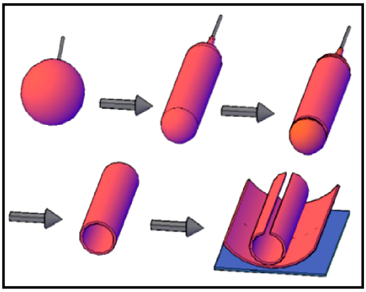
که د ودانۍ پېښلیک ته ځیر شو نو وبه وینو چې دغې ودانۍ هم لکه د هرات جامع جومات غمچن او تریخ وختونه تېر کړي دي خو په هر حالت کولای شو ووایو چې دغه ښکلې ماڼۍ د هغه پېر (د ایټالیا) په ګوتیک بڼه ډیزاین او د خپلو رواقونو(رواق

– په انګلرېزۍ: Arcade) او سر پټو برنډو سره څه د بېزنتیانو د سټایل تر اغېزو لاندې ښکاري.

د ودانۍ په کړکیو کې د بادولو د کړنلارې ټیکلي له ورایه لیدل کېږي. د ښیښو په هکله ځینې پوهان په دې اند دي چې د ودانۍ د جوړونې په وخت کې د څلندر په کړنلاره په کچه (څه) سترې ښیښې هم جوړېدې نو ولې په ودانۍ کې ټیکلي کار شوي دي؟ د دغې پوښتنې په ځواب کې په لنډه وویل کېږي چې په هغه وخت کې د دغو غټو ښیښو بیه هم تر ټیکلي ډېر څلېزه لوړه وه.

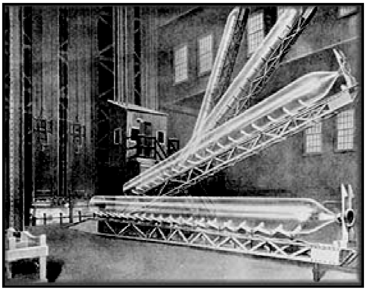
# د سلندر ( څلندر) کړنلاره

په کابو ۱۱۲۲ زیږیدیز کې الماني مونیک *تیوفیلوس* د خپل په کتاب کې[21] د ښیښې جوړونې په پوهې رڼا اچولې. کتاب سره مونیک د سوریې پخوانی سیستم د اوارې ښیښې د جوړولو د پاره وکاراوه. نوموړې، اوبڼه ښیښه د یوې اوږدې استوانې (بوغۍ) په بڼه باد کړه. د تودوخې درجه یې راکښته او په اوږدو یې غوڅوه کړه. بیا یې په تودنی کې توده او د یوې وسپنې د چاړې په مرسته اواره کړه. د دغې ښیښې مخ ناسیده او د ۳ څخه تر ۶ ملي مترو پورې پورته او ټیټه درلوده. کړنلاره په پیړیو وکارول شوه، ښیښه ګر دومره په کې ورسېدل چې د څلندر اوږدتوب یې په تاوولو تاوولو تر دوو مترو او قطر به یې تر نیم متره رساوه.



د سلندر کړنلاره

ډېر وروسته په امریکې کې د ۱۹۰۲زیږدیز په شاوخوا کې *جان لوبیرس* د څلندر کړنلاره نیمه ماشیني کړه. نوموړې په یوه لوښي کې ۱۲۰ کیلو ګرامه اوبڼه ښیښه واچوله او یو پایپ یې په کې کښته کړ. کله چې ښیښه په پایپ ونښلېده نو بیا یې تر هغه باده کړه چې اوږدوالی یې تر ۹ – ۱۰ مترو او قطر یې ۵۰ – ۶۰ سانتي مترو ته رسېده. وروسته د غوڅېدو، ښیښې په تودنی کې اواریدله. د لوبیرس د ښیښې پیروپلور لومړنی نړیوالې جګړې چورلټ وران کړ. دغه ماته ده ونه شوی زغملی او له غمه ومړ.



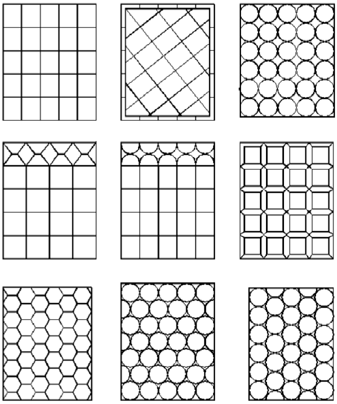
د لوبیرس ماشین

[21] - د مونیک د کتاب نوم (د بیلابیلو انځورکریو په اړه) و.

# د تاج کړنلاره

له پخوانیو اسنادو او لیکنو څخه په ډاګه شوې چې دغه د ښیښې جوړونې سیستم په سوریه کې کارېده خو په ۱۳۳۰زیږدیزکې *فیلیپ د کېکوېرې* په *نورمندي* – فرانسه کې بیا راژوندی کړ او د څه بدلون سره بیا په کار واچاوه. کړنلاره کې د بادولو او د ټیکلې سیستمونه سره یو ځای کېدل او کړنلاره *د تاج* په نامه نامتو وه.

فیلیپ، څه اوبږنه ښیښه د وسپنې د میلې په څوکه اخیسته او په بادولو او څرخولو یو ټوپکی ورڅخه جوړاوه. ټوپکی یې په تودنی کې سیده کاوه او لکه د ټیکلې په کړنلاره کې په یوه سیخ نښلاوه. ورپسې یې په څرخولو، تاوولو او تودولو د ګردې ټیکلې بڼې ته چې قطر یې ۱۲۵۰ ملي مترو ته رسېده، راوسته. په پای کې یې په لېوالو کچو غوڅاوه. د وخت په تیرېدو سره په دغه کړنلاره کې د ښیښې د قطر لوی والی تر ۱۵۰۰ - ۱۸۰۰ ملي مترو پورې ورسېد.



د سرپو د ښیښې ډولونه

د تاج د کړنلارې سره نه یوازې د سیخ سره ګردې ښیښې (د بوتل بیخ) په کړکۍ کې کارېدې خو د ټیکلې د غټوالي له امله د هغه نورو برخو څخه نورې هندسي بڼې، لکه سمڅنډی (مستطیل)، څلورۍ او داسې نورې، جوړې شوې چې د سرپو د ښیښو د پرمختګ وجه شوې. کله ناکله د ښکلا په پار په یوه کړکۍ کې څو بڼې هم سره یو ځای کېدې.

لرغونې د سرپو څلورۍ بڼې ښیښه، امستردام- هالنډ

د سرپو (رونې) ښیښې تر ډېره وخته په ودانیو

کې کارېدې. کله چې ښيښه سيده شوه او (څنډې) هم نېغې شوې نو د سرپو د پټليو پر ځای ډېر لرغونی مېتود - د لرګي د کړکيو پټې وکارول شوې. وروسته د غټو ښيښو د جوړېدو سره د سرپو د ښيښو ژوند په کراره او په سيميزه توګه په له منځه تلو شو او په اتلسمه پېړۍ کې يې ژوند چورلټ پای ته ورسېد.

## د مورانو ښیښه

په وېنس (ایټالیا) کې له ډېره مخه ښیښې جوړونې شتون درلود. خو ډېره تته او ناڅرګنده تګلاره یې مخ ته وړله. کله چې په صلیبي جګړه[22] کې د وېنس واکمن د بیزنټینیانو پر خاوره ولکه وکړه نو د سورېې څخه یې ښیښه ګر ونیول او وېنس ته یې واستول. دغه ښیښه ګر د وېنس په ښیښه جوړونه کې اړین بنسټ شول او تر ډېره وخته یې په وېنس کې اسلامي ښیښې جوړولې. ښیښو د نورو اسلامي نړۍ تر ښیښو توپیر نه درلود او پېژندل یې هم ګران ول.

د وېنس ښیښه جوړونه د مورانو[23] په ټاپو کې تر سره کېده خو کله چې د ښیښو غوښتنه ډېره او سوداګري یې لویه شوه نو د ایټالیا په نورو برخو کې لکه *پډوفوا* او *بولونیا* کې هم د ښیښې جوړونې کارخونې جوړې شوې. په ۱۲۷۹ زېږدیز کې وېنس د ښیښې پلورونه نورو د اروپا هېوادونو ته پیل کړه. دې سره یې د مصر او د اسیا د ملکونو سره سیالي شوه او له دې کبله یې هڅه وکړه چې خپله د ښیښې جوړونې پوهه پټه وساتي. په ۱۲۹۱ زېږدیز کې د حکومت په پریکړه لیک د اور د اخیستلو د ګواښنې له وجې د ښیښې د جوړولو ټول کار او تخنیک د ښارونو له منځه لرې او مورانو ته ولېږدول شو. دغې خوځېدنې سره د اور د ګواښنې ستونزه اواره شوه که نه، خو د ښیښې کاروبار په ټاپو کې چورلټ پټ او محرم شو. که کوم کارکوونکي هڅه کوله چې دا پټوالی اشوا او راباندې کړي هغه د حکومت له خوا په کلکه سزا او کله هم په مرګ محکوم کېدو.

په کابو ۱۴۵۰ زېږدیز *په شاوخوا کې* د وېنس جګړې د ترکیانو سره د وېنس په ښیښه جوړونې کې لوی بدلون راووست. وېنس هڅه وکړه چې ځان د اسلامي ښیښې د اغېزو څخه خپلواک او خپل ماډل ښیښې راوباسي. د زیار پایله دا شوه چې د وېنس *مورانو ښیښه*[24] د هررنګۍ له امله د نورو ښیښو څخه غټ توپیر ومومند. د

---

[22] - د لویدیځې اروپا د صلیبیانو (عیسویانو) جګړه د ۱۰۹۵ زېږیدیزه تر ۱۲۹۰ په فلسطین کې د مسلمانانو په وړاندې د دین او د عقیدې پر بنسټ د صلیب د ساتلو په موخه وه.

[23] - مورانو د وېنس د پینځو وزمه ټاپو څخه یوه ټاپو ده.

[24] - د مورانو ښیښې ته په ځینو هېوادونو کې د وېنس ښیښه هم وایي.

خپلې ښیښې د ښېګڼې په پار د باروویر د کورنۍ غړي *انجیلو باروویر* کورتز د اسپانیې او سوډا د سورېې څخه راوغوښتل. په دغو سیمو کې توکونه تر حده چاڼ او سوچه وو او په کورتز کې یې د وسپنې اکسایډ ډېر لږ وو چې ښیښې یې هم روڼې او بې رنګې وې. دغه نوي چار سره باروویر په خپله ښیښه کې د وسپنې د اکسایډ زرغون رنګ دومره لږ کړ چې نور د لیدو نه و او د ښیښې د چورلټ بې رنګه کولو او روڼولو د پاره یې توکونو سره مګنیزیم ګډ کړل. د په لاس راوړل شوې ښیښې ښه والی او ځانګړنه د غره کریستال ته ورته وه او په همدې وجه یې نوم *کریستالو* شو.

ورپسې په ۱۶۱۲ زیږیدیز کې *انتونیو نېري* د ښیښې جوړونې د ټینګ پټ دوې څخه سر غړونه وکړه او د وېنس د ښیښې جوړونې کړنلارې او تخنیکونه یې د *ښیښې د هنر* (په ایټالیوی: Art Vetrario)[25] په کتاب کې نړیوالو ته وړاندې کړل او د وېنس د ښیښې جوړونې څخه یې د پټوالي راز لرې کړ.

سمهال د وېنس کارخونې لکه لرغوني ځېر ځایونه دنده تر سره کوي او د ګرځندویو پانګه اچونه د وېنس غټه شتمني شمېرل کېږي. د مورانو د ښیښې جوړولو کارخونې *وئنیني، سیګوسو، پاولي* او *باروویر – توسو* وې. باروویر – توسو کمپنۍ په ۱۲۹۵ زیږدیز کې جوړه، د نړیوال پېژند خاونده او یوه د نړۍ د لومړنیو کمپنیو څخه ګڼل کېږي. دا څرګندوي چې د ښیښې د نویو او غټو څیزونو کار د هغه وخت د غونډال د غوښتنو په کچ، په سمبال شوې توګه له همدغه ځایه څخه پیل شوی دی. دغه د ښیښې جوړونې لرغون ځایونو نن هم د ښیښې په موزیم (په ایټالیوی: Museo Vetrario) کې په ښه توګه ساتل شوي دي.

د مورانو د ښیښې موزیم

[25] - د Vetrario د ټکي بنسټ Vetro دی چې په ایټالیوی کې ښیښې ته وایي. ټکی د ښیښې هنر، د ښیښې موزیم او داسو نور د ښیښې اړوند لرونکو ځایونو ته کارېږي.

## بوهیمیا ښیښه

کابو د مخزیږد په لسمه پیړۍ کې د *کلټ* یا *سلټ* په نامه هندي اروپايي ژبی قام و چې په منځنۍ اروپا کې مېشت و، د وخت په تېرېدو سره یې وګړي ډېر او اړ شول چې نورو سیمو ته کډې وکړي او په دې توګه په ټوله اروپا کې خپاره شول. بویي هم د دغې قام یوه څانګه وه چې مخ په ختیځ روانه شوه او د نني چېک (هېواد) په خاوره کې مېشت شوه. وروسته د دوی سیمه د رومیانو له خوا د *بوهیمیا*[26] (په لاتینی: Bohemia) په نامه نامتو شوه.

سیمې په شمال او په سویل کې ځنګلونه درلودل چې لرګي یې لکه د سون توکي د ښیښې جوړونې د پاره کېدای شوی وکارول شي. بوهیمیانو هم د توکونو د شتون څخه ګټه پورته کړه او په دیارلسمه پیړۍ کې یې ښیښې جوړونې ته مخه کړه او ډېر ژر یې چار دومره ښه شو چې بوهیمیا د سیمې د ښیښې جوړونې په مرکز واوښته. په څورلسمه پیړۍ کې له ډېرو کیمیاوي ازمېښتونو په پایله کې یې د خپلو ځنګلونو د لرګیو د ایرو څخه په ټیټه بیه پوتاشیم لاس ته راوړل. هغه سره یې د ښې ځانګړنې کورتز او د چونې ډبرې ګډولې چې ښیښه یې خورا ښکلې وه. د ښیښې نوم *بوهیمیا ښیښه* و. په اومه توکونو کې د کوبالت شتون بوهیمیا ښیښې ته پوخ اسماني رنګ ورکاوه.

د رنګونو په څېړونو او ازمېښتونو کې د بوهیمیا ښیښه ګر دومره مخ ته شول چې ښیښو ته یې د ګرانبیو تیږو بڼې ورکړې. د ښیښو ښې بېلګې به *حیالیت* او په ۱۸۲۹ کې د *فریدریخ یګرمن* د *لیټیالین* په نامه ښیښه وي. لیټیالین مکدره، رڼا پرېښودونکې د رنګونو څخه ډکه او د سولېدلې تیږې بڼه درلوده.

ښیښې سره بوهیمیا د وینس د ښیښې بازار په اروپا کې ووړ کړ او پایله یې دا شوه چې وېنس د بوهیمیا سره سیالي پیل کړه. بوهیمیا د دوو ټکیو پر بنسټ وکولای

[26] - بوهیمیا، په فرانسوی هنرمند او یا د هنرلېوال ته وايي. ځینې خلک په دې اند دي چې په منځنیو پېړیو کې د نني چېک په سیمه کې داسې خلک مېشت ول چې د هنر سره یې مینه وه پر دې بنسټ د دغې سیمې خلک د بوهیمیا په نامه یاد شول او سیمه یې د بوهیمي په نامه نامتو شوه. چې اټکلی به ترکومه حده سم وي، ډېر خلک یې ځواب نه شي کولای.

شوی چې د وېنس سره د سیالۍ په ډګر کې ودرېږي. لومړی ټکی دا و چې بوهیمیانو د ښیښې د چار څخه یو دود جوړ کړی و چې د پلاره زوی ته پاتې کېده. دغه دود سره د ښیښې پوهه په کورنۍ کې ساتل کېده. بل ښه ټکی بیا د اومه توکونو لرل و چې بوهیمیا ته یې خپلواکي وربښله او خامخا یې د جوړې کړې ښیښې په بیه هم خپلې اغېزې لرلې. خو، لوړ څرنګوالي او د ښې ښیښې جوړونې دوی اړ کړل چې سوډیم لکه وېنس د اسپانیې او شام له مځکو[27] راوغواړي.

بوهیمیانو د سرپو اوارې رونې، رنګه او څکول شوې ښیښې هم جوړولې. *کارل څلورم* (د ۱۳۴۶ – ۱۳۷۸ زیږیدیز پورې د بوهیمیا پاچا و) حکم وکړ چې د پراګ مانۍ ته دې اوارې ښیښې جوړې شي. حکم سره پاچا د کارکوونکو د پارولو او د ښې پایلې د لاس ته راوړلو په موخه دوی ته اجازه ورکړې وه چې په کارخونو کې خپلو کورونو ته ښیښې جوړې کړي.
خو کله چې د سرپو د ښیښې سوداګري په سیمه کې لږ شوه نو د چېک کارخونو لوښیو جوړونې ته مخه کړه د اتلسمې پېړۍ په پای کې ښیښه د چک *د کرستال* په نامه نړیواله نامتو شوه.

د بوهیمیا د لرغونو ښیښو په هکله د چېک ښیښه پوه *کارل هیتېس* د خپل په کتاب کې بشپړې څرګندونې کړې دي.

[27] - د شام مځکه - (په انګریزۍ: Levant) - د اسیا لویدیځې خوا ته ویل کېدل چې د سوریې، فلسطین، اردون او نورو ګردچاپېر سیمو ګډون په کې لرلو.

## د هنداري ښيښه

*کارل شپږم* چې د ۱۳۸۰ تر ۱۴۲۲ زیږیدیزه د فرانسې پاچا و د *شیفروزې* ځنګله (په فرانسوی: Chevreuse) ته لاړ او هلته یې د ښیښې جوړونې د چار څخه لیدنه وکړه او ښیښه ګر یې د ښه چار، د لمسونې او د درناوي په پار د *ښاغلیو ښیښه ګرو* (په فرانسوی: Gentilshommes Verriers) په نامه یاد کړل او دغه ټولنیزه درجه په پینځلسمه پېړۍ کې *شوالیه* (په فرانسوی: Chevalier) په بله مانا د اشرافو مقام ته ورسېده چې په اروپا کې یې د ځانګړي دریځ او د درناوي ځای درلود. د فرانسې د ښیښې جوړونه د وېنس په کرښلاره مخ ته وړل کېده. خو، دغو ټولو لمسونو او پارولو سره یې بیا هم د ښیښې ځرنګوالی تر وېنس د ښیښې کښته او شاته پاتې و.

د پاریس په سویل کې واکمن *لویي – دیارلسم* د زیږیدیز په ۱۶۲۷ کې یوه وړوکې غونډې مانۍ جوړه کړه چې وروسته د ښکار څخه یې هلته د خپله دمه جوړوله. د واکمن له مړینې وروسته د هغه زوی *لویي - څورلسم* د فرانسې واک په لاس کې واخیست. نوموړي غوښتل چې یو څه له ځانه فرانسې ته میراث پرېږدي نو په ۱۶۶۱ زیږیدیز کې یې هوډ وکړ چې د خپل د پلار کمکۍ مانۍ داسې لویه کړي چې نه یوازې د فرانسې خو د ټولې نړۍ لویه مانۍ وي. پاچا د مانۍ د جوړولو په پار د فرانسې تکړه مهندسانو ته بلنه ورکړه. *لویي لوا*[28] چار پیل کړ خو نور کار *فرانسوا مانسرت* مخ ته یووړ. خپله پاچا هم د مانۍ په جوړولو کې ونده اخیسته، کله به چې د جګړې څخه راستون شو نو د ودانیز چار کنټرول به یې کاوه. ودانۍ کابو پنځوس کاله جوړېده او د *هیندارو د مانۍ* (په فرانسوی: Château de Versailles – *شاتو دې ویرسائیلیس*) په نامه یاده شوې ده.

د مانۍ د پاره پاچا له وېنسه چې په هغه وخت کې په ښیښه او هینداره جوړونه کې مخکښ و، د ښې ځرنګوالي کمکۍ هندارې چې د بادولو په کرښلاره جوړېدې، په ډېره لوړه بیه رانیولې. وزیر - *ژان باتیست کولبیر*، پاچا ته مشوره ورکړه چې هندارې جوړول دې په خپله فرانسه کې د ننه سمبال کړي او خپل هېواد دې د وېنس د

---

[28] - لویي لوا او مانسرت د مهندسۍ د کلاسیسم د ښې د لارښودونکو څخه شمېرل کېږي.

د هیندارو مانۍ

ښیښو له اغېزو خلاس کړي. پاچا مشوره ومنله او دې سره یې هیله وکړه چې هینداري دې څه ناڅه غټې کړي. وزیر، خپل چار د شلو فني او مسلکي د ښیښې جوړوني ښوونکو چې د وېنسه راوغوښتل شول، پیل کړ. په ۱۶۸۸ زیږدیز کې پاریس په نوي کړنلاره د هنداري د جوړولو په موخه ښیښه جوړه کړه. دوی، اوبړنه ښیښه د وسپنې (چون یا چدن هم ورته وایي) مېز (غالب) پر سر په لاس وغړوله. لس ورځې دغه اوبړنه ښیښه کلکېده. ورپسې یوه نیمه میاشت دوو کارکوونکو توږله، تراشله او ښویوله. په پای کې یوه ښیښه په ۱ × ۲ مترو کې په لاس راتله. په دغه کړنلاره کې د ښیښې څرنګوالی دومره ښه و چې تر ډېره وخته یې ساری نه درلود. خو، د سیستم نیمګړتیا د مېز تودېدل و. تودې ښیښې څخه مېز دومره تودېدو چې کارکول ورباندې ګرانېدل او پایله یې دا چې ښیښه په یوه نابشپړه توګه راوتله بیا وروسته سمې بڼې ته راوستل کېده.

ښیښه د هنداري د جوړولو په موخه جوړه شوه او له همدې امله یې نوم تر پایه د هنداري د ښیښې پاتې شو. په ار کې نه یوازې د هنداري خو د لږ بیې اوارې ښیښې په توګه په ودانیو کې او وروسته په موټرو، اورګاډیو او داسې نورو برخو کې هم وکارول شوه او د ښیښې د کار ډګر ته یې لاپسې پراختیا ورکړه. په پرتلیزه توګه د نورو ښیښو سره د دغې ښیښې د اومه توکونو په یو ځای کولو کې کوم بدلون نه لیدل کېده خو څه چې دا ښیښه تر نورو ښه کوله هغه د توکونو ښه سوچه توب وو. دوهم اغېزمن ټکی د جالۍ د بټۍ کاروونه وه. د بټۍ د اوبړن کولو او د سړېدو

برخې ببلې وې. بر سبېره پر دې د دوی په سیستم کې د ښیښې د لا نور کارېدو، د اودنې او د ترتیب ځایونه هم لیدل کېدل. د بټیو سکالو به وړاندې په بشپړه توګه وځېړل شي.

د لویي – څورلسم جوړه کړې کمپنۍ څلور کاله وروسته د پاریس څخه *سن ګوبن* (په فرانسوی: Saint Gobain) ښار ته کډه وکړه او له دې وجې یې نوم هم سن ګوبن شو. د زیږیدیز په ۱۸۵۳ کې یې خپله لومړنۍ څانګه له فرانسې بهر په المان کې پرانیسته، وروسته ایټالیا، اسپانیه او نن ورځ نه یوازې د ښیښې خو د ودانیزو توکونو د جوړونې یوه د نړۍ د لویو کمپنیو څخه شمېرل کېږي.

وروسته *لوکاس نیهو* فرانسوي د *بېرنارد پیرروټ* فرانسوي هغه څېړنې چې ده په اولسمه پېړۍ کې د غالب شوې ښیښې په باب کړې وې په یوه کارکوونکې کړنلاره واړولې. نیهو اومه توکونه په یوه غټ لوښي کې چې د کونډالې بڼه درلوده، اوبړن کړل. بیا یې له لوښي د چون د مېز (غالب) سر ته ولېږدول او د یوه وسپنې د څرخ په مرسته یې وغړول. وروسته یې په یوه ساړه ځای کې ساړه کړل او په لاس راوړل شوې ښیښه یې په لاس باندې ښویه کړه. دا *کړنلاره د نیهو* په نامه یاده شوه. خو، دې کړنلاره کې هم د مېز د تودېدو ربړه پاتې شوه. له دې امله ښیښه بیا هم نااواره راوتله او په موښلو موښلو یې سموله. په دې کار کې تر ۲۵ سلنه ښیښه زدویل کېده. دوهمه نیمګړتیا یې دا وه چې دا سیستم د دې وړ نه و چې تر ۱۰ ملي مترو نرۍ ښیښه جوړه کړي. د بیلګه په توګه د ۴ ملي مترو پنډې ښیښې د جوړولو په موخه ۱۰ ملي متره جوړېده او بیا په موښلو نرۍ کېده.

په ۱۹۲۰ زیږدیز کې بیچرو- الماني څرخونه دوه کړل. اوبړنه ښیښه یې د دوی له منځه تېره او د ګړندي مېز (غالب) پر سر اواره کړه. ده، د لاندیني څرخ په تاوېدو او د مېز په ښوربدو، د تودې ښیښې او د مېز اړیکې لږ کړې او په دې توګه یې د مېز تودوخه راټیټه کړه. دې سره د ښیښې جوړول څه اسانه او نااوارۍ یې هم لږ شوې.

په نولسمې پېړۍ کې د رغاویز اوښتون (په انګرېزی: Industrial Revolution) سره د بړاس (بخار) ماشین وموندل شو چې د ښیښې د اوارولو او ښویولو په چار کې وکارول شو. دغه ماشین د چون په ګرد تاوېدونکې مېز چې قطر یې ۱۰ مترو ته

رسېده، تړلی و. ښیښه په کونجونو کې په دغه مېز ټینګېده او د چون په ټیکلي موښل کېده او ښوېده. د موښلو په وخت کې ډېره کمکۍ شګه د اوبو سره ګډه په ښیښه شیندل کېده. په پای کې یې ښیښه په یوه کلک اسپنج موښله او ځلا یې ورکوله.

## د بریتانیا د سرپو ښیښه

په اولسمه پېړۍ کې د *اکتبر ښیښې کمپنۍ* چې د ښیښې د څرنګوالي څخه یې سر ټکاوه د جورج *روینسکروفت* انګلرېزي ښیښه ګر څخه هیله وکړه چې د ښیښې د توکونو په هکله، د هغوی د یو ځای کولو او د ښیښې د څرنګوالي د ښه کولو د پاره پلټنې پیل کړي. دې سره به هڅه کوي چې انګرېزي توکونه وکاروي تر څو هېواد یې د بهرنیو له اغېزو خپلواک پاتې شي.

*روینسکروفت* د ایټالوي *ده-کوسته* په مرسته پلټنې وکړې چې د چار په ترڅ کې یې د سرپو اغېزې پر ښیښه وموندلې. نوموړیو د بکرۍ سیلیکاټ سره د سرپو اکسایډ ګډ کړل چې په پایله کې داسې یوه (نرمه) ښیښه جوړه شوه چې د ژورو کرښو د ځکولو او کیندلو شونتیا او پیاوړتیا درلوده. بر سېره پر دې سرپو ښیښې ته ځلا او روڼتوب ورکاوه. وروسته له دې د رسمونو د ځکولو په موخه د بکرۍ د ښیښې پر ځای د سرپو ښیښه وکارول شوه. *روینسکروفت*، د زیږدیز په ۱۶۷۴ کې د *سرپو د کرستالی ښیښې* نوښت تر لاسه کړ.

د یادوونې وړ ده چې دغه ښیښه په ځینو هېوادونو کې د بکرۍ *د ښیښې* په نامه هم یادوي. ښیښه به ښایي کله په ودانۍ کې کار شوې وي خو ځرګندونې ترې نه شته.

که په بریتانیه کې ښیښې جوړونې ته ډېره پاملرنه ونه شوه خو د رغاویز اوښتون سره نه یوازې د ودانیو په جوړولو کې خو د نورو توکونو سره د ښیښې په کاروونه کې هم لوی مثبت اوښتون وشو.

## رغاویز اوښتون او د ښیښې پرمختیا

د تخنیک د پرمختیا سره او د رغاویز اوښتون تر مخه کړکۍ (ښیښه) د ودانۍ په نورو برخو کې لکه د دېوالونو په کونجونو او بلیانو کې وکارول شوه. د ودانیو په پېښلیک کې په لومړی ځل *لېندبرد فیرفانت* د هالنډ د ودانیو جوړوونکي په ۱۷۸۴ زیږیدیزکې ښیښه د عمود څخه په بل ګوټ وکاروله. نوموړي ښیښې د سرپو د پټلیو د چوکاټونو په منځ کې ځای پر ځای او بیا د *ټیلیر موزیم* په بلۍ کې ټینګې کړې. په بلۍ کې د ښیښې د کاروونې سره په ۱۸۰۰ زیږیدیز کې په پاریس کې د *پساژدې*

د تیلیر موزیم، هارلیم - هالنډ

پساژ دې پانارامه - فرانسه

*پانارامه* (په فرانسوی: Passage des Panoramas) کمکی *سرپټی بازار*[29] جوړ شو. دغه بازار یو د لومړنیو سرپټو بازارونو څخه و. څه چې بازار ځانګړی کاوه هغه د ښیښې بشپړه رونه بلی وه.

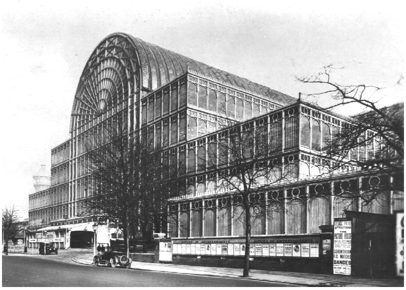
په نولسمه پېړی کې د رغاویز اوښتون په ترځ کې د ټولنیزو ودانیو د فزیکي ځانګړنو او په هغوی کې د روغتیایي چارو په اړه څېړنې وشوې. برسېره پر دې په ودانېزه برخه کې د نورو توکونو سره سره د ښیښې جوړول او په غټه توګه د هغې په کارولو کې لویه چټکتیا او ښېګنه راغله. اواره ښیښه نه یوازې د رڼا د څرک خو د بنکوټی (باغ کوټی) د جوړولو د پاره هم وکارېده.
په دغه پېر کې په اروپا او په ځانګړې توګه په بریتانیا کې د استوایي اقلیم کرنې او بوټیو ته ډېره پاملرنه کېده او د هغوی د ساتنې د پاره کمکی بنکوټی د کرکیو سره او په بله وینا د ډېرې ښیښې سره جوړېدې. دغه چار کې *جوزیف پکستون* غټ بدلون او نوښت راوست. نوموړي د *دمیتریوس بورتون* په مرسته *دلویې بنکوټی* (په انګرېزی: Great Conservatory) په نامه یوه ساده ودانی ډیزاین کړه چې په هغې کې ښایست ته لږ خو فزیکي، د اوبو او نورو برخو ته بشپړه پاملرنه شوې وه. ودانی څلور کاله وروسته، په ۱۸۴۰ زیږیدیز کې د بریتانیا د *شیففیلډ* ښار په سویل کې په نوي ودانیز

[29]- سرپټی بازار، ټول بازار، مارکېټ یې هم بولي او په انګرېزی ورته Gallery او یا Passage وایي. هغه بازار چې په یوه ودانی او یا د هغې په یوه برخه کې جوړ شوی وي. په منځ کې یې لار او دوو خواو کې یې اټی وي.

سیستم جوړه شوه. د ودانۍ وړونکي (په انګرېزي: Beam) د نښلول شویو لرګینو تیرونو، ستنې یې د چون او تولې په ښیښو پټه شوې وه. دې سره په ډاګه شوه چې ښیښه د ودانۍ په ټولو مځکپاسو (د مځکې پورته) برخو کې په یوازې ځان (په خپلواکه) کار ورکولای شي. ودانۍ ۳۷ په ۸۳ مترو کې جوړه او کابو ۲۰ متره لوړه وه.
وروسته د لومړۍ نړیوالې جګړې سکاره لږ شول او د ودانۍ تودول ربړن شول چې ډېر بوټي په کې له منځه لاړل او په رغونې باندې یې هم سپما وشوه. پایله دا شوه چې د زیږېدیز په ۱۹۲۰ کې یې ټول سیستم ویجاړ شو یوازې وړونکي یې لکه د هغه وخت ځانګړې چار وساتل شول. د هغه وخت پرمختک د بریتانیا د لندن ښار *د کجور (د ونو) بنګوټۍ* (په انګرېزي: Kew Palm House) کې هم په جوته کېږي. کوټۍ د زېږېدیز په ۱۸۴۸ کې د وسپنې، چون او د ښیښې د غونډ څخه جوړه شوه. د ودانۍ مهندس دمیټریوس بورتون او انجینر یې *ریچارد تورنیر* و.
ډېر ژر د پرمختګ پایلې د بنګوټیو څخه په کورونو کې راڅرګندې شوې. د لندن د *کوول ایکسچنج* (په انګرېزي: Coal Exchange) د جوړولو چار د زیږېدیز په ۱۸۴۹ کې بشپړ شو. د ودانۍ ډیزاین د *جمس بونستون بونینګ* و. څلور پوړونه یې درلودل او په منځني انګړ کې یې اتریوم[30] جوړ شوی و چې په بلې کې یې یوه ګرده ښیښه ییزه ګمبته وه. ګمبته ۲۲،۶ متره لوړه او قطر یې ۱۸،۳ متره و. ګمبټې ۳۲ چون وړونکو لرل چې ښیښې په کې ټینګې شوې وې. د هر وړونکي لاندې یوه ستنه ورکړل شوې وه.
د هغه وخت لوی تر لویه چار او د هغه پېر نامتو ودانۍ *د لندن د کرستال مانۍ* بلل کېږي. مانۍ د لویې بنګوټۍ په کړنلاره جوړه شوې وه. ودانیز چار یې د زېږېدیز په ۱۸۵۱ کې سر ته ورسېد. د ودانۍ مهندس جوزیف پکستون او د ښیښې جوړونې چار یې د *چانس براډر کمپنۍ* په غاړه اخیستی و. نوموړې کمپنۍ د پروژې ښیښې د څلندر په کړنلاره په اتو میاشتو کې جوړې کړې. د ښیښو شمېر ۳۰۰۰۰۰ او ارتوالی یې ۸۴۰۰۰ مترو مربعو ته رسېده.
د کرستال مانۍ د خلکو په زړونو کې ځای نیولای و. چا د خپلو ماشومانو سره چکر

[30] - اتریوم هغه تشیا (سوروي) ته ویل کېږي چې د ودانۍ په منځنۍ برخه کې د ودانۍ ټول پوړونه پرې کړي. کله بلې نه لري او کله یې بلې د ښیښې وي.

د ویتوریو امانویل دوهم مانۍ – ایټالیا



د لندن د کرستال مانۍ – انګلستان

په کې وهه، چا هم غونډې او مجلسونه په کې کول او کله هم ننداړتونونه په کې جوړېدل. مانۍ ډېر ژوند ونه کړ، په ۳۰ د نوامبر د ۱۹۳۶ یې په کیناراب (تشناب) کې د بې پروایۍ له امله کمکۍ غونډې اور ولګید او ډېر ژر تر پاس، لرګین پوړه لوړ شو. د اورمړولو د ادارې د ۸۹ اوبو شیندونکو او ۳۸۱ کارکونکو د هر څو هڅو سره اور مړ نه شو. ودانۍ په داسې ننداره او بلېدونکي اور وسوځېده چې ټول لندن یې د اور لمبې لیدلې. په بل سهار د لیدو څه په کې پاتې نه و او ټوله کټ وټ له منځه تللې وه.

د رغاویز اوښتون سره نه یوازې په مخونو کې خو په بلیانو کې هم د ښیښې کاروونه اسانه او ډېره شوه. په ډېر لږ وخت کې سرپټي بازارونه د اروپا په غټو ښارونو کې لکه لندن، هومبورګ، بروکسل، میلان، برلین، سنک پېترپورګ کې جوړ شول. په میلان – ایټالیا کې ۱۸۶۵ زیږیدیز کې د *ویتوریو امانویل* – *دوهم* په حکم سرپټی بازار جوړ شو چې ټوله بلۍ یې له ښیښې وه. د دغې بلۍ د ښیښې سره یوه خواشینې کیسه هم تړاو لري. د دې ودانۍ جوړونکی او سمبالونکی *جوزېپه مینګوني* د ودانۍ د کار د ښودلو په درشل کې د منځنۍ ګمبټې د پاړې (خوازې) څخه راولوېد او سترګې یې له نړۍ پټې کړې او د خواشینۍ سره به وویل شي چې خپل د نوښت پایله یې ونه لیده.

د سرپټو بازارونو چار په سیمه او افغانستان کې هم تر سترګو کېږي. د کابل *د افغان لوی پلورانځي (فروشګاه بزرګ افغان)* تر څنګ یو بازارګۍ و چې *د فروشګاه د سرای* په نامه و. بازارګۍ د پساژ دې پانارامې په ډول جوړ شوی و. دواړو خواو ته یې پلورانځي او منځ کې یوه وړه کوڅه تېره وه چې سر یې د ښیښې په مرسته پټ شوی

و. ښيښې د وسپنې په وړونکو د يوه ټاکل شوي ګوټ سره ټينګې شوې وې. سرپټی بازار د کابل په خپلمنځي جګړو کې ويجاړ شو. د بازار د جوړېدو نېټه وروسته له پلټنې هم تر لاسه نه شوه خو اټکل کېدای شي چې د ښيښه ييزو بليانو د موډېدو، د فروشګاه او د باختر سينما د ودانۍ سره به سم په نولسمه پېړۍ کې جوړ شوی وي.

# پینځم څپرکی

## د ښیښې خپرېدل

د ښښې د پېښلیک څخه کولای شو ووایو چې د ښیښې جوړونې د پوهې راکړه او ورکړه له ډېره مخه د سیمو او هېوادونو تر منځ شتون درلود. دغه بهیر د مځکې په ځینو برخو او په ځینو وختونو کې په کراره او کله هم چټک روان و. دغه توکی د هرې نوې کړنلارې او یا نوې ښیښې سره هر ځل لکه نوی زیږېدلی توکی پر نړۍ خپرېده. خو وروسته د څورلسمې او پینځلسمې پېړۍ څخه د ښیښو ډولونه پر له پسې ډېر شول او له دې امله یې خپرېدنه هم چټکه شوه.

### ختیځه اروپا

د لومړۍ پېړۍ اثار د تورې بحرې په غاړه - د کریم (کریمیا) په ټاپو کې او په لویه توګه د روسیې په سویل ختیځ کې موندل شوي دي. لرغونپوهانو ته یې ویل ګران دي چې دا شیان راغوښتل شوي او که هغه د سوریې ښیښه ګر چې په دغو سیمو کې مېشت ول، جوړ کړي دي.
په روسیه کې د وېنس د ښیښه ګرو چار دومره غټ نه شو چې نوم وګټي. روسیې تر ډېره وخته د لویدیځې اروپا څخه په لړو پیسو ښیښه اخیسته. ښایي همدغه سوداګري به د روسیې د خپلې ښیښې د جوړونې خنډ شوې وي. روسیه که د ښیښې په جوړونه کې پاتې راغله خو په منځنیو پېړیو کې د مسکویت ښیښې هم په روسیه کې د اوارې ښیښې اړتیا لږ کړې وه. روسیې د لومړي ځل له پاره کابو د زیږېدیز په ۱۷۱۰ کې د *لوی پټر* د واکمنۍ په وخت کې په *سنګ پټربورګ* کې ښیښه جوړه کړه. خو دغه کارخونه د دومره پیاوړتیا او وړتیا خاونده نه شوه چې د روسیې د بازار غوښتنه بشپړه کړي. په ۱۷۴۳ زیږېدیز کې *شازادګۍ الیزابت* د لوی پټر لور امر وکړ چې دغه کارخونه دې یوازې د دې مانۍ (حکومتي ارګ) ته د ښیښې لوښي جوړوي. د روسیې د ښیښې جوړونې په حالت کې په ۱۷۷۵ زیږېدیز کې د شازادګۍ *اېکترینې دوهمې* په وخت کې مثبت بدلون راغی. روسیه د کرستال د لوښیو د جوړونې

د کارخونې خاونده شوه او په ۱۸۱۲ زېږیدیز کې روسي ۱۴۶ کمکۍ او غټې د ښیښې جوړونې کارخونې لرلې. د روسیې د سړې هوا په وجه هاند او هڅه وشوه چې ښیښه دې په ودانیو کې د هوا د تګ او راتګ د تړلو په پار وکارول شي. له دې کبله ډېرو له دغو کارخونو یوازې اوارې ښیښې جوړولې.

د ختیځې اروپا د *اوکراین* په *کیف* کې د وېنس ښیښه ګرو په لسمې پېړۍ کې د ښیښې جوړونې کارخونې جوړې کړې وې چې د دیارلسمې پېړۍ په پیل کې د چنګیز خان له لاسه ړنګې او وسوځول شوې. کارکوونکي یې هم خه ووژل شول او خه پاتې وتښتېدل. بیا په اولسمه پېړۍ کې د اوکراین د شمالي ځنګلونو سره کارخونې جوړې شوې چې ښیښې یې نن ورځ هم په موزیمونو کې شتون لري.

د کتابونو له مخه په ډاګه شوې چې په *دوبرونیک* کې په ۱۴۲۴ زېږیدیز کې یوه کارخونه وه چې یوازې اوارې ښیښې یې جوړولې. د دغې کارخونې چار تر شپاړسمې پېړۍ په ښه توګه مخ ته تللی خو نور یې د ښیښې جوړونې د کړنلارې او د پېښلیک په اړه څرګندونې نه شته. دوبرونیک د ننۍ کرووا سیا یو ښار دی چې د ادریاتیک سمندر د غاړې پروت دی او خه موده د بیزانتیوم او په پېړیو د وېنس د واک په ولکه کې و. ښار مدام د سوداګرۍ یو اړین ځای ګڼل کېده. په ۱۶۶۷ زېږیدیز کې په دوبرونیک کې ډېره غټه مځکرېږده وشوه چې ډېرې ودانۍ یې ورانې کړې. اټکل کېدای شي چې د مځکرېږدې له امله به کارخونه هم له منځه تللې وي.

## لویدیځه اروپا

په لومړۍ پېړۍ کې ښیښه جوړونه د سوریې، مصر او بین النهرین څخه ایټالیا ته وروا وښته او هغه ځای څخه په چټکتیا سره د *ګال*[31] په لور خپره شوه. په لیژ، تیر، اخېن او کولن کې د ښیښې جوړونې بټۍ موندل شوې دي چې د جوړښت وخت یې د لومړۍ څخه تر څلورمې پېړۍ پورې اټکل شوی دی. په سیمه کې د المان - کولن د

[31]- ګال - د رائین د رود لویدیځه خوا یادېده. په دغه سیمه کې د ننۍ اروپا د هالنډ، المان، بلجیم، سویس ، او فرانسې ځینو برخو ونده اخیسته.

ښیښې جوړونې منځی (مرکز) ګڼل کېده. د ګال په کارخونو کې په لویه توګه د سورېې ښیښه ګرو کار کولو. دوی کوم غټ تولید نه درلود او کمکي بوتلونه او نور لوښي یې جوړول.

د بریتانیا د اکر بکر څخه څرګنده ده چې په بریتانیا کې په ۳۰۰ زیږیدیز کې اوارې ښیښې شتون درلود. ښیښه په ځانګړې توګه د پاچا د کورنۍ په ودانیو او ماڼیو کې کارېده.

وروسته د روم د واکمنۍ د وېشلو او د بیزانتیوم د رامنځ ته کېدو سره، د روم د ټولواکمنۍ سیاسي چار او پلازمینه د روم څخه *کونستانتینوپول*[32] ته د ځېږدو سره، په لویدیځه اروپا کې ښیښه جوړونه مخ په ورکېدو شوه او لویدیځې اروپا وروسته له څلورمې پېړۍ خپله ښیښه د سورېې او مصر څخه ورغوښتله. تر ځو چې د وېنس ښیښه جوړونه تر سورېې او نورو سیمو مخکښه شوه او د ښیښې د پوهې د خپرولو چار دوی ترې واخیست. وروسته د یوولسمې پېړۍ څخه په کراره او په سیمیزه ټوګه اروپا بیا ښیښې جوړونې ته مخه کړه. د المان د یوولسمې پېړۍ (د جرمن *ښیښې* په نامه) او د فرانسې د دولسمې جوړې کړې اوارې ښیښې نن ورځ هم په لرغونو دیني ودانیو کې شتون لري.

د المان ګاونډي اتریش، په *وین* او *کیرنټن* ښارونو کې په ۱۲۲۱ زیږیدیزکې ښیښه جوړوله. دغه چار تر ۱۴۲۸ کاله پورې دوام وکړ او پای ته ورسېد. شل کاله وروسته د وېنس د ښیښه ګرو دغو سیمو ته ورپام شو او بیا یې په دغو ځایونو کې د ښیښې جوړونې چار پیل کړ.

په دیارلسمه پېړۍ کې ښیښه جوړونه د دغو ځایونو څخه د بوهیمیا تر پلازمینې *پراګ*، *کرکونشې*[33] (په چېکی: Krkonoše) او *سیلیزیا*[34] (په انګریزی: Silesia) پورې ورسیده. د دغو سیمو ښیښه د بوهیمیا ښیښې په نامه یادېده چې پورته برخو کې

---

[32] - کونستانتینوپول (په انګریزی: Constantinopel) ته قسطنطنیه هم ویل کېدل. د بیزانتیوم د واکمنۍ پلازمینه وه. د اسلام د راتګ څخه دغه نوم په استانبول واوښت چې تر ننه د ترکیې پلازمینه ده.

[33] - د چېک او د پولنډ تر منځ یوه غرنۍ سیمه ده.

[34] - د اروپا په منځ کې یوه لرغونې سیمه ده، چې د پولنډ، المان او چېک ځنې برخې په کې راځي.

وځېږل شوه.

د وخت په تېرېدو سره وېنسیان په ښیښه جوړونه کې دومره مخ ته شول چې ټوله اروپا او نړۍ د دوی د ښیښې د پوهې لېوال شول. د وېنس ښیښه ګرو هم دې څخه ګټه پورته کړه او د خپلې پوهې یې غټه سوداګري جوړه کړه.

د الپ د غره شمال خوا ته په ۱۵۳۱ زیږیدیز کې د المان په *نورنبرګ* کې هغه ښیښه ګرو ته چې د ښیښې جوړونې د زده کړې په موخه وېنس ته تللي وو د حکومت له خوا مرسته وشوه تر څو ښیښه جوړه کړي خو د چار پایله یې ناځرګنده پاتې شوه.

د زیږیدیز په ۱۵۳۷ کې د وېنس ښیښه ګر *ځېرېمونیس دې لمې* (په ایتالوی: Ceremonies J. De Lame) په *انتوېرپ* – بلجیم کې د ښیښې د جوړونې د کارخونې اجازه له حکومته وغوښته او وروسته د اتو کلونو څخه یې کارخونه خپل هېوادوال *دي فرانسیسکو* ته وروسپارله. په دغه ډول لومړنۍ د ښیښې جوړونې کارخونه د حکومت په چوکاټ کې په لویدیځه اروپا کې جوړه شوه.

د المان حکومت په ۱۵۴۱ زیږیدیز کې د انتوېرپ څخه یوه وینسي ته بلنه ورکړه چې د وېنس څخه ښیښه ګر نورنبرګ ته راولي. د وېنس د ښیښه ګرو په مرسته په نورنبرګ کې کارخونه جوړه شوه چې تر ډېره وخته یې یوازې ګیلاسونه جوړول.

وروسته په ډېر لږ وخت کې د ښیښې جوړونې نور ځایونه جوړ شول. کابو په ۱۶۰۰ زیږیدیز کې د بلجیم په *لیژ* او لږ ورکښته د فرانسې په *مزیې* او څه وروسته په *بروکسل* او د المان په *کولن* کې هم د وېنس ښیښه جوړه شوه. په نورو ټکیو د *اردین* د ځنګله په چاپېر کې ښیښه جوړېده چې ښیښه د ځنګلی ښیښې په نامه یادېده.

په اولسمه پېړۍ کې د ښیښې جوړونه د المان له شماله وړاندې تر دنمارکه او تر سویډنه ورسېده. په دغو سیمو کې د ځینو کارخونو د چار ژوند لنډ او ځینو نور په پېړیو ښیښې جوړې کړې.

په ۱۶۲۲ زیږیدیز کې د وېنس ښیښه ګر *انتونیو میوتي* په بروکسل کې کارخونه جوړه کړه خو چار یې ښه پر مخ نه تلو او د کارخونې سمبالونه یې په ۱۶۴۲ زیږیدیز کې *مورانیس سونیتي* پر غاړه واخیسته او څه وروسته یې ورور هم په چار کې ورسره ګډ شو. کارخونه یې په ۱۶۵۸ زیږیدیز کې په *بونحوم* کورنۍ باندې خرڅه کړه. بونحوم مخ کې په لیژ کې یوه کمپنۍ لرله او په ۱۵۶۹ زیږیدیز کې یې هوډ وکړ چې د ښیښې

جوړونې کارخونه هم جوړه کړي. په کارخونه کې نه یوازې لوښي خو اوارې - د ودانیو ښیښې هم جوړېدې. دغې کورنۍ د خپلې لوړې د سمبالونې (مدیریت) پوهې او ډېرو پیسو سره د لیژ ښار د ښیښې جوړونې په منځې واړوه او په اولسمه پېړۍ کې یې خپل چار ته لویه پراختیا ورکړه او د بلجیم په *هوی*، *بروکسل*، *نوفیل*، *فیردون* او د هالنډ په *ماستریخ* او *دبن بوس* کې یې څه کارخونې رانیوې او څه یې نوې جوړې کړې.

که په دغو سیمو کې معیاري ښیښې جوړېدې او لکه مخ کې چې نغوته ورته وشوه په ۱۶۸۸ زیږدیز کې پاریس د خپل په ښیښه جوړونه کې لوی بدلون رااووست او د هنداري د جوړولو په موخه یې د وېنس د ښیښه ګرو په مرسته ښه او لویه ښیښه جوړه کړه.

د فرانسې څخه ښیښه تر بریتانیا، سکاتلنډ او ایرلنډه خپره شوه. بریتانیا کې په اولسمه پېړۍ کې *پورته کښېدونکې کړکۍ* (په انګرېزي Sash window:) کارېده چې د کړکۍ ښیښه یې د فرانسې څخه ورغوښته. د همدغې پېړۍ په پای کې دغه کړکۍ ډېره نامتو شوه چې په سیمه کې یې د ښیښو غوښتنه هم ډېره کړه. په ۱۶۷۹ زیږدیز کې هینري ریچرډ (په انګریزي: Henri Richard) *نورمندي* - فرانسې ته ولاړ او د ښیښې د جوړونې پوهه یې تر لاسه کړه او بریتانیې ته یې یووړه. نوموړي لومړنۍ ښیښې د څو کمکیو (ازموینښتونکو) پروژو د پاره جوړې کړې او د زیږدیز په ۱۹۸۴ کې لومړنۍ کارخونه په لندن کې کار ته چمتو شوه چې د تاج ښیښې یې په لوی شمېر جوړې کړې. دې پسې ډېر ژر بله کارخونه په *رادکلیف* او ورپسې په لندن کې دوهمه کارخونه جوړه شوه. په همدغه وخت کې یوه کارخونه د ایرلنډ په *کاکهیل* کې هم جوړه شوه.

بریتانیا د ښیښې جوړونې سره د ښیښې کارونې ته هم پاملرنه وکړه چې پایله یې د نولسمې پېړۍ په رغاویز اوښتون کې راښکاره شوه. ایرلنډ او سکاټلنډ په کلکه د بریتانیا په پرمختګ پورې تړلي ول. د ایرلنډ د ښیښې جوړونې پانګه په لویه کچه د بریتانیا د بډایو سوداګرو وه.

وروسته ښیښه د لویدیځې اروپا څخه د سمندر بلې غاړې - امریکې ته واوښته. هلته هم د نویو ښیښو د جوړولو هڅې وشوې چې یوه بېلګه به یې د *تیفني ښیښه* وي او دې سره به د *غبرګو ښیښو* پرمختګونه هم د یادونې وړ وي. په دغه سکالو کې یادې شوې ښیښې به وړاندې وڅېړل شي.

## اسیا

د سوریې، اعراق، هند او چین په حالت خو مخ کې رڼا واچول شوه اوس به د منځنۍ اسیا او د افغانستان حالت ته وګورو. په دې سیمو کې د ودانیزو توکونو پېښلیک ته داسې ځانګړې پاملرنه نه ده شوې او ښیښه هم لږ د ودانیو د توکونو له ډلې بهر پاتې ده ولې په لویه کې هلته په پېړیو خټه او خښته کارېده. خو بیا هم د رڼا پرېښودنې په پار خلک اړ ول چې ښیښه وکاروي. د سیمې په اړه کولای شو ووایو چې کله به د لوښي جوړونې سره هڅه شوې وي چې اواره ښیښه جوړه شي خو په لاس راوړل شوې پایلې به د یوې او یا د بلې جګړې له امله لکه لوښي جوړونه له منځه تللې وي.

په افغانستان کې لکه مخ کې چې نغوته ورته وشوه د غزنویانو په پېر کې د ښیښې لوښي جوړېدل او دا هم څرګنده ده چې په همدغه پېر کې د غزني ښار دومره ښکلی جوړ شوی و چې د ښارونو د ناوکۍ نوم یې ګټلی و. کولای شو اټکل وکړو چې په همدغه وخت کې به اواره ښیښه هم جوړه شوې وي. خو په ۱۱۵۰ زیږیدیز کې علاوالدین غوري غزنی وسوځاوه او دې سره د هغه وخت د پرمختیاو او د اورې ښیښې څه داسې اثار نه دي پاتې چې د دې خبرې ګواهي وکړي.

د هرات پرمختګ به د غوریانو او د تیوریانو په پېر کې هم د یادونې وړ وي. د دغو پېړیو یوه بېلګه د هرات جومات دی چې مخکې ګوته ورته ونیول شوه. د هغه پېر د ښیښې جوړونې څخه څرګندونې نه شته خو دومره په کلکه ویلای شو چې د خښتو په ښیښه ییزه کولو کې سیمه ښه رسېدلې وه.

ډېر وروسته په اتلسمه پېړۍ کې (د احمد شاه بابا په پېر کې) د نورو پرمختیاو سره سره ودانیز پرمختګ هم په ښه توګه مخ ته وړل شوی دی. د دغه پرمختګ نښې او نښانې په کندهار، کابل، پېښور او نورو سیمو کې لاتر اوسه هم ژوندۍ دي او څرګندوي چې په ودانیو کې سینګار شوې کړکۍاو ورونه کارېدل چې پر تختو او پر ځینو ځایونو کې پر ښیښو سمبالېدل. دا چې ولې ټوله کړکۍ کې ښیښه نه کارېده ښایي هغه به ګرانه او یا نامونډې وه او دا هم کېدای شي چې دا به د هغه وخت د سیمیزې مهندسۍ موډ او ستایل و. خو په هر حال، موډ و که نیمګړتیا، تختې پر څکول شویو رسمونو ښایسته کېدې چې کړکیو او ودانۍ ته یې ځانګړې ښکلې بڼه

ورکوله. د کړکیو او دروازو سینګارنن ورځ هم له منځه نه دی تللی او په لوی شمېر په هر ډول ودانیو کې تر سترګو کېږي.

ښیښې د نړۍ په هره سیمه او لویو وچو کې خپل پېښلیک لري خو که په لنډه وویل شي، عادي کورونو تر ډېره وخته کړکۍ نه درلودې که یې درلودې د لرګي په تختو، په ټوکر (کتان)، د ژویو په کولمو، په پوستکي او داسې نورو پټېدې. په کابو پینځلسمې پېړۍ کې ښیښه د ښارونو او کلیو په کورونو کې راښکاره شوه. د وخت په تېرېدو سره دا چار او کاروزمه د سیمې خلکو زده کړه او په کراره د ښیښې جوړول عادي شول او ښیښه په ټوله نړۍ کې خپره شوه.

# شپږم څپرکی

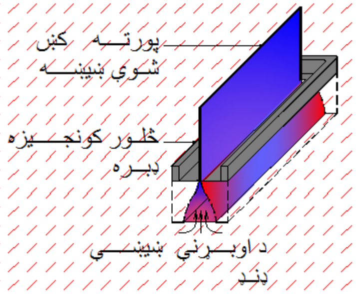
## ماشيني اواره ښيښه

### د کښولو کړنلاره

د لومړۍ پېړۍ څخه تر نولسمې پورې د اوارې ښيښې د جوړولو له پاره دغه د کړاوه ډکې لاسي او نيمه ماشينی کړنلارې وکارېدې چې ډېر کار او پڅنی پياوړتيا ته يې اړتيا لرله. پوهانو ډېرې هلې ځلې وکړې چې دا جوړونې بشپړې ماشيني کړي. په ۱۸۵۷ زېږديز کې *ويليم کلارک* انګرېزي ښيښه له بتۍ څخه کښ کړه او ښيښه لکه مثلث د بتۍ سره پراخه او وړاندې نرۍ شوه. په ۱۸۸۱ زېږديز کې *پاريش* امريکايي دغه مېتود د څه بدلون سره وازمېيه خو دی هم بريالی نه شو چې سمه ښيښه جوړه کړي.

### عمودي کړنلاره

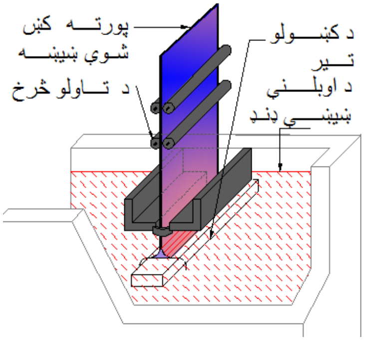
په ۱۹۰۱زېږديز کې *ايميل کوب* د لومړي ځل له پاره په ماشيني توګه اواره ښيښه لاس ته راوړه. نوموړي د بلجيم د انجنير *ډېمپېرې* د ښيښې کارخونې د رئيس *ايميل فورکوه* په ملګرتيا دا مېتود په ډېمپېري کې پلي کړ. ښاغليو د اوبڼې ښيښې يو ډنډ جوړ کړ. په هغه کې يې يوه څلورخنډې نه سوځېدونکې ډبره چې په منځ کې يې يو تش ځای (وت) و، ورکښته کړه. لومړی يې دغه ډېره څه په اوبڼه ښيښه کې ور د ننه کړه تر څو چې په تش ځای کې اوبڼه ښيښه راپورته شوه. بيا يې په راوتلې اوبڼه ښيښه کې يوه د وسپنې پتلۍ کېښوده، اوبڼه ښيښه په پتلۍ ونيښته او سمدلاسه يې پتلۍ د ښيښې سره تر ۱۲متړو پورته کښ کړه. بيا يې ښيښه تر ۸۰ درجو سړه او په لېوالۀ کچه غوځوه کړه. دلته د ښيښې پلنوالی ۱۸۰۰ څخه ۱۹۰۰ ملي مترو پورې و. دغه سيستم يو د ښيښې پر له پسې او دومدار د جوړونې مېتود و. په لاس راوړل




د فورکولت کړنلاره

شوې ښیښه د لاسي کړنلارې څخه په ښېګڼو کې غټ توپیر درلود او بیه یې هم د لاسي د بنې نیمه وه خو نیمګړتیا او وټ په ښیښه کې د عمودي څپو (کرښو) شتون و چې د کښولو له وجې په کې پاتې کېدې. د ډېمپرې کمپنی لا تر اوسه ژوندی ده. لومړی د *خلافبربل کمپنی* په نامه او د زیږدیز په ۲۰۰۷ کې د AGC Glass Europe په نامه یاده شوه چې نن د ښیښې جوړونې یوه نړیواله کمپنی ده.

په ۱۹۲۱ زیږدیزکې *پیتس بورک* امریکایی کمپنی هڅه وکړه چې دغې کرښې له منځه یوسې. بورک، ډېره په تیر بدله کړه او تیر یې ۱۰۰ ملي متره د اوبړنې ښیښې د لاندې تینګ کړ تر څو ښیښه پرته له دې چې په ډېرین تیر ولګېږي تر ۱۸ مترو پورته کښ شي. چې د ښیښې پورته کښول اسانه کړي، دوی ورته د *اسبست* (اور نه اخیستونکي توکي) د تاوولو څرخونه کېښودل. د دغو څرخونو منځ د سړې هوا په مرسته سړېده او په دې توګه د پورته کښ شوې ښیښې د منځنی برخې تودوخه راکښته او مرسته یې کوله چې لا اوبړن څنګونه کاږه واړه نه شي. په بله وینا یې د ښیښې د کلکېدو بهیر ته ژرتیا وربښله. په تولیز ډول ښیښه تر ۷۰ درجو سړېدله.
چې د ښیښې پلنتوب په یوه کچه کړي په دوو خواو کې ښاخې ورته کېښودې چې ښیښه یې له منځه په یوه کچه تېربده. په دغه سیستم کې د ښیښې پنډوالی د هغه د کښولو په چټکی پورې اړه لرله. دغه چټکتیا د ښیښې پېړتوب ټاکه. نرۍ ښیښه ژر او پنډه ورو او په کراره کښېده. مېتود تر ۱۵ ملي مترو پورې د پنډې ښیښې د جوړولو شونتیا درلوده.



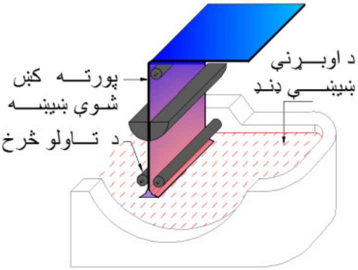
د پیتس بورک کړنلاره

پیتس بورک د ښیښو کرښې لرې کړې خو چورلټ ورکول یې دغې کمپنی ته هم اسانه کار ښکاره نه شو.
په ۱۸۴۸ زیږدیز کې *هینري بیسیمیر* انګلریزي انجینر اوبړنه ښیښه د دوو څرخونو په منځ کې اواره کړه خو په دغه کړنلاره دومره پیسې لاړې چې وراندې چا زړه ونه

شوی کړی چې په دې کړنلاره ښیښه جوړه کړي. په همدغه کلونو کې په امریکې کې خورا ډېر ازمویښتونه وشول چې یو د دغه ازمویښتونو څخه اوبړنه ښیښه د اوبړنې وسپنې پر سر و. ازمویښت وروسته د بریتانیې د لامبوځنې ښیښې بنسټ وګرځېد. دا ټولو سیستمونو کې څه ناڅه وران او د پلې کولو نه وو. په دې توسن کومه ښه پایله لاس ته ترې رانه غله.

## افقي مېتود - د لیبي او د اوونس کړنلاره

*یډورد لیبي* امریکایي وروسته له اوږده چوپړه په انګلرېزی کمپنی کې په ۱۸۸۸ زېږدیز کې د خپلې د بوتل جوړونې کمپنی خاوند شو. ده، د خپلې کمپنی نوم *لیبي ښیښه* کېښود.
*جوزېف اوونس* چې د لیبي په کارخونه کې کار کاوه، په ۱۹۰۳ زیږیدیز کې د بوتلونو د جوړولو ماشین جوړ کړ. دغه ماشین ۲۴۰ بوتلونه په یوه دقیقه کې جوړول او د دغه کار لګښت یې ۸۰ پر سلو کې راکښته کړ. اوونس د خپل کار د لیبي د کمپنی سره یو ځای کړ او یوه نوې کمپنی یې د *لیبي - اوونس ښیښې* په نامه جوړه کړه.
په ۱۹۰۲ زیږدیز کې *یروینګ کولبرن* په امریکې کې د اوارې ښیښې د جوړولو د ماشین او د هغه د تکنالوژی د نوښت حق تر لاسه کړ خو د خپلې کمپنی په غځولو کې یې بیړه وکړه او له دې امله زیانمن او ډېوالی شو.
د کولبرن ماشین له څه سمون سره په ۱۹۱۶زیږدیز کې لیبي - اوونس ښیښې ورخپل کړ او د ودانیزې اوارې ښیښې جوړول یې پیل کړل. په ۱۹۲۸ زیږیدیز کې دغې کمپنی خپل چار ته پراختیا ورکړه او د موټرو نښلونکې (ساتونکې) ښیښې یې جوړې کړې او دې سره یې د *فورډ* ګاډي جوړونکې کمپنی پام ځان ته راواړوه. د دواړو کمپنیو اړیکې په کاروبار کې ټینګې شوې او بایوال شول. په دغه ملګرتوب کې د کمپنی نوم *لیبي - اوونس - فورډ ښیښه* شو. د وخت په تېرېدو سره د دوی د ښیښو سوداګري ټوله امریکه ونیوله او څانګې یې تر اروپا پورې راورسېدې.
په کړنلاره کې اوبړنه ښښه په دوو څرخونو له ډنډه ۰،۷۵ متره پورته، بیا په ۹۰ درجو تاو او تر ۶۰ مترو په افقي توګه کښ شوه او هممهال د کښولو په ترځ




افقي کړنلاره

د کولبرن ماشین

شلېدونکي توګه لکه اوږده فیته د کنګلځي څخه راوتله، تر ۷۰ درجو سرېده او په پای کې یې په غوښتونکو کچو غوځوله. دغه سیستم د ۰،۴ ملي مترو پنډې ښیښې د جوړولو شونتیا درلوده. د ټولو مثبتو اړخونو سره دا ښیښه هم د کرښو د ربړو څخه خلاسه نه شوه. په ۱۹۸۶ زېږدیز کې د *لیبي - اوونس - فورد* په *پیلکینګتون* (په انګلرېزی: Pilkington) نړیوالې کمپنی باندې وپلورل شوه او د پیلکینګتون څانګه وګرځېده.

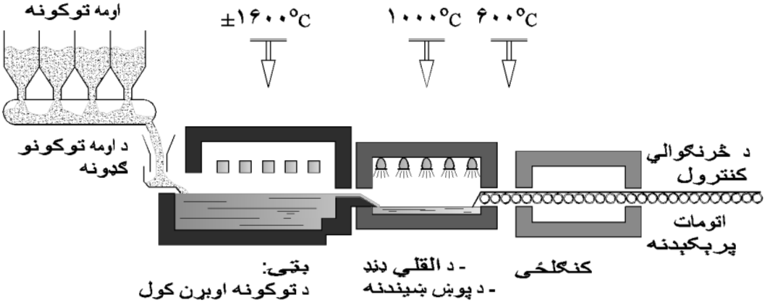
په ۱۸۲۶ زېږدیز کې *حېلنس کرون* کمپنی په برتانیې کې په چار پیل وکړ . پانګه اچوونکي یې درې کورنی وې چې یوه د دغو دریو څخه د پیلکینګتون د کورنی کشر ورور و. کله چې دغې ډلې ته دپیلکینګتون مشر ورور ورګډ شو نو یو پانګوال دغه ډله ییز چار پرېښود. په ۱۸۴۹زېږدیزکې بل هم لاس پر سر شو او کمپنی ټوله د پیلکینګتون د کورنی په لاس کې ولوېده چې نوم یې *پیلکینګتون براډرز* شو.
په ۱۹۲۵ زېږدیز کې د پیلکینګتون کمپنی د تورولو او ښویولو چار څه اتومات کړ. دوی، اوبړنه ښیښه د بتی څخه سمدلاسه کنګلځي ته ولېږدوله. وروسته د سرېدو پړې کېده او د یوه مېز پر سر د اوارولو او ښویولو ماشین ته چمتو کېده. لومړی یو مخ او بیا تاوېده او بل مخ یې جوړېده. چې د هینداري د ښیښې سره یې توپیروشي په دغې کړنلارې جوړه شوې ښیښه د *توین* په نامه وبلل شوه. په ۱۹۳۷ زېږدیزکې پیلکینګتون په خپله کړنلاره کې ښه والی راووست. ښیښه پرته له غوځېدو هممهال په ماشین ښویېدله، سمبدله او په پای کې په ټوټو پرې کېده.

په عمودي او افقي کړنلارو جوړې شوې ښېښې لا تر اوسه هم په زړو ودانیو کې شتون لري. که په ځېره ورته وکتل شي نو د کښولو ځپې او کرښې به په کې جوته او ښکاره شي.

په ۱۹۵۳ زیږدیز کې د پیلکینګتون کمپنۍ غړي *الستر پیلکینګتون* نوی مېتود را مخ ته کړ. لکه چې پاس یې یادوونه وشوه مېتود، د امریکې د اوبړنې ښیښې (پر اوبړنې وسپنې) څخه اخیستل شوی و. په دغې نوې کړنلارې داسې ښیښه جوړه شوه چې په نورو سیستمونو جوړو شویو ښیښو څخه یې څرنګوالی او کیفیت ډېر ځلېږه ښه او په لږ کار لاس ته راتله. د جوړولو بیه یې هم لږ وه. دې سره د نورو کړنلارو لکه د هندارې او کښولو د ښیښو نړۍ ونړېدې او ځای یې لامبوځنې ښیښې ونیو. دغه مېتود په ۱۹۶۰ زیږدیز کې د اوارې ښیښې نړیواله سوداګري ټوله ورخپله کړه.

## لامبوځنه ښیښه

نن ورځ دا یوازینۍ کړنلاره ده چې د ښیښې د جوړولو په پار کارېږي. دغه سیستم سر تر پایه ماشیني دی. اومه توکونه په اتومات ډول د سیلو څخه راتوېږي، په تله کېږي، یو بل سره ګډېږي او لامبوځنې بټۍ (وروسته ورته راګرځو) ته اچول کېږي. د بټۍ په همدغه برخه کې ولې کېږي. خو کله چې دغه ولې شوي توکونه د بټۍ منځنۍ برخې ته رسېږي هلته د تودوخې درجه دومره لوړه وي چې په اوبړنه ښیښه کې نور غازونه او د هوا کوبې (بوغۍ) نه پاتې کېږي. د بټې په دریمه برخه کې تودوخه تر ۱۱۰۰ درجو پورې راکښته او اوبړنه ښیښه د قلعي پر ډنډ راخوشې کېږي. په ډنډ کې ټینګ اوبړن قلعي ۶۰ ملي متره ژور، ۳ تر ۴ مترو پلن، او ۵۰ متره اوږده پراته وي. د ښیښې ګڼوالی (کثافت) تر قلعي لږ دی او ښیښه د قلعي پر سر لکه غوړي د اوبو پر سر پاتې کېږي. له همدې وجې دغه سیستم د لامبوځنې او یا لمبېدونکې ښیښې په نامه یادوي. د قلعي کچ چورلټ اوار دی. اوبړنه ښیښه هم په موازي ډول د قلعي بنه نیسي. په دغه توګه یوه ګرسره اواره ښیښه پرته له کومو څپو او کرښو لاس ته راځي. قلعي د هوا د اکسیجن سره ټرنګ کوي چې د قلعي په اکسایډ باندې اوړي. دغه اکسایډ ځان پر ښیښه نښلوي له دې امله د هوا پر ځای په ډنډ کې د نایتروجن او




د ښيښې د جوړونې د بهير کرښندی

د بټۍ منځ

د اومه توکونو ګډون

د ځرنګوالي د کنترول

کنګلځي ته تلونکې ښيښه

هایدروجن ګډ ترنګ څخه کار اخلي.
کله چې اوبړنه ښیښه په ډنډ کې ځان خپور او وغوړېږي تاوېدونکي څرخونه لکه د پیتس بورګ په کړنلاره کې په ورکړل شوې چټکتیا سره راکښوي چې په دې ډول د۴،۰ تر ۲۵ملي مترو پنډه ښیښه کولای شي جوړه شي. کله چې ښیښه له ډنډه راوځي د ښیښې تودوخه ۶۰۰ درجو ته راټیټه شوې وي او څه ناڅه کلکه وي. ورپسې نور څرخونه ښیښه کنګلځي (کنګلښي - سړوبی) ته ننباسي. هلته ټوله راننوتلې ښیښه په تدریج، یو ډول سړېږي او کلک حالت ته راوستل کېږي. همدلته یې دوې څنډې داسې غوڅېږي چې د ټولې راوتونکې ښیښې پلنوالی ۳،۵ متره وي. د ټولې کارخونې اوږدوالی (له بټۍ څخه د کنګلځي تر درې) ۳۵۰ مترو ته رسیږي. د کنګلځي څخه د راوتلو او د څرنګوالي د کنترول څخه وروسته اتومات د ۶ مترو په ټوټو پرې کېږي. سمهال ځینې کمپنۍ په هیله او غوښتنه تر ۹ مترو اوږدې ښیښې جوړوي.

په دغې کړنلارې د جوړې کړې ښیښې ځانګړنې په دغه ډول وي:

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | د لامبوځنې ښیښې ځانګړنې |
| | فزیکي ځانګړنې | یوکي | کچې |
| ۱ | ګڼوالی (کثافت- په ۱۸ °C) | kg/m³ | ۲۵۰۰ |
| ۲ | کلکوالی - د ماووس (موس) په تله | | ۶ – ۷ |
| ۳ | د کښیکارنې پیاوړتیا | N/mm² | ۱۰۰۰ |
| ۴ | د کښښ پیاوړتیا | N/mm² | ۴۰ |
| ۵ | ارتجاعي وړتیا - د یانګ مودل | N/mm² | ۷۰۰۰۰ |
| ۶ | ترمه ییزه کرښیزه پراختیا | m/(m.k) | ۹x۱۰⁻⁶ |
| ۷ | د ماتېدو ټکی | N/mm² | ۲،۴۱ |
| ۸ | د تودوخې تېرېدنه (۸ یا k) | W/mk | ۰،۸ |
| ۹ | د تودوخې لښون (لېږد) (U) * | W/m²k | ۵،۷ |
| ۱۰ | د لمر د تودوخې پرېښودنه* | ٪ | ۸۵ - ۹۰ |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ۱۱ | د تودوخې جذبونه | ٪ | ۸ |
| ۱۲ | د رڼا پرېښودنه* | ٪ | ۹۰ |
| ۱۳ | د رڼا بېرته خپرونه* | ٪ | ۸ |
| ۱۴ | د رنګونو ښکارونه* | ٪ | ۹۹ |

* - د ۴ملي متره پنډې ښيښې فزيکي ځانګړنې.

د ځانګړنو سرچينې د بلجيم NBN کتابونه او AGC د کمپنې څرګندونې دي.

دلته به له ټينګار سره ووايو که په اومه توکونو کې او د هغوی په کيمياوي ترنک کې بدلون راځي نو دا ځانګړنې به نورې وي. ځانګړتياوې خو به د فزيک له کتابونو پېژندونکې وي خو د ځانګړنو لنډ پېژند ته به ملپانې ته نغوته وکړو.

وروسته د اتلسمې پېړۍ څخه د ښيښې ډېر ډولونه جوړ شول چې په بشپړه توګه به وړاندې وخېړل شي. په دغه پېر کې د ښيښې په جوړولو او د هغې د نورو توکونو او موادو سره په يو ځای کولو کې غټ پرمختګ راڅرګند شو. هر ډول ښيښې غبرګې، کلکې، نښلولې او رنګه راپيدا شوې. ښيښه پوښ شوه چې د لمر د وړانګو او د تودوخې د لېږد مخنيوی يې وکړ. د اور په وړاندې يې پياوړتيا ډېره شوه، د غږ په نيولو کې يې هر ډول درجې وموندلې، لندبل چې تر ډېرې مودې پورې د ښيښې پر مخ راڅرګندېده، هم نور نشته. د دغو پرمختګونو څخه د ودانيو انجينرانو هم ښه کار اخيستی دی چې ښه بېلګه به يې د ښيښې هيښ کوونکی چار د اسپانې- بسک د روغتيا مرکز وي. ودانۍ اووه پوړونه لري. دوه د پلټنو او لابراتوارونو، دوه د پنډال او کانفرانسونو، يو د پازوالنې - اداري کارونو او نور د ارشيف دنده تر سره کوي. دې سره دوه مځکلاندي پوړونه هم لري چې د موټرو تمځې دي.

د ودانۍ مخ د دوو برخو (ښيښه ييزه مخونو) څخه جوړ دی. يو باندينی مخ دی چې په انځور کې ليدل کېږي هغه تر شا دوهم ننی مخ دی چې د عمودي کړکۍ غوندې جوړ شوی دی. داسې ودانيز مخ تودوخه ښه ساتي، ناغوښتونکی غږ بهر ټينګوي او که چېرته وغوښتل شي د اور هم تر ټاکل شوي وخته مخنيوی کوي. داسې مخونه

بسک د روغتیا مرکز – اسپانیه. د زیږدیز ۲۰۰۸

د ښیښې جوړونې وده په مسکو کې. د زیږدیز ۲۰۱۱

په ودانیزه کې د *چارن (فعال)* مخ او د *چارنې کړکۍ* په نامه یادوي. دغه کړنلاره د کړکۍ په ودانۍ په کتاب کې په بشپړه توګه څېړل شوې ده.

نن ورځ ښیښه داسې یو ودانیز توکی ګرځېدلی چې په لویه کچه په ښارجوړونو کې کارېږي. د ساري په ډول د مسکو ښارجوړونه به د یادنې وړ وي. لاتر اوسه په روسیه کې ښیښه په دې ډول او په دومره لویه کچه نه وه کار شوې. د دې چار د پاره هالندې انجنر، ارکیتکت *اریک فن دېخېرات* ته بلنه ورکړل شوه تر څو پروژه مخ ته یوسي. پروژه لاتر اوسه سر ته نه ده رسېدلې او نن سبا نوره هم پسې غځېږي.

## د ښیښو کچو ته یوه لنډه کتنه

د ښیښې د پېښلیک څخه ځرګندېږي چې ښیښو جوړونکو مدام هڅه کوله چې د ښیښو د ځرنګوالي سره د ښیښو کچې هم غټه کړي. دا هم په ډاګه شوه چې د ښیښو پراختیا د کارخونې په غتوالي پورې تړاو لري. که د لاسي جوړونې د پېر څخه ورتېر شو نو د نېټې او د کچې اړوند به داسې ولرو:

| د ښیښې د کچې پېښلیک | | | | |
|---|---|---|---|---|
| کال (زیږیدیز) | ۱۶۲۰ | ۱۶۴۰ | ۱۷۴۰ | ۱۷۸۰ |
| د ښیښې کچه ( cm) | ۱۵ ×۱۰ | ۲۵ ×۲۰ | ۲۵ ×۴۰ | ۸۰× ۲۵ |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| کال (زېږېدیز) | ۱۸۱۴ | ۱۸۴۳ | ۱۸۵۸ | ۱۹۵۳ |
| د ښیښې کچه (cm) | ۷۳×۹۴ | ۱۰۳×۷۳ | ۲۱۸×۳۱۰ | ۳۱۰×۶۰۰ |

د ښیښې پنډوالي هم خپلې د چار ستونزې لرلې. تر ډېره وخته د نرۍ ښیښې د جوړولو شونتیا نه وه. وروسته ښیښه په موښلو موښلو نرۍ کېده. چار په ډېر زيار او ډېر وخت سر ته رسېده چې د ښیښې څخه یې یو ګران او لوړبیه توکی جوړاوه . کله چې ښیښه ماشیني جوړه شوه دا ستونزې اوارې شوې او سمهال د ودانۍ د ښیښې معیاري پنډېتوب ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۸، ۱۰، ۱۲، ۱۵، ۱۹ او ۲۵ ملي متره دی. د یادونې وړ ده چې نن ورځ هم ځیني انجینران د تېرو (لرغونو) وختونو د یادوون په وياړ کوچنۍ کړکۍ او ښیښې کاروي.

چې د پېښلیک سکالو مو روښانه او د پوهاوي وړ ګرځولې وي پېښلیک به په برخو وویشو. لاتر اوسه مو د ښیښې د جوړونې تولیز پېښلیک او د هغې خپرېدنه وڅېړله. او لکه مخ کې چې یادونه وشوه هره ښیښه لکه یو نوی توکی نړۍ ته راوتله نو په همدغه ډول هره ښیښه خپله د زیږېدو کمکۍ کیسه لري چې د هماغې ښیښې په برخه کې به وڅېړل شي. په همدي وجه مو د تولیز څخه د ښیښې د بتۍ پښلیک هم راجلا کړ.

# اووم څپرکی

## د ښيښې بټۍ

د کورتز ماتول او په شګه (پوډر) اړول يو دوړن چار و. د هغه اوبړن کول په غټ اور، په هغه پورې تودوخه، لوګی او بيا په ميله د اوبړن توکي رااخيستل، بادول، تاوول ډېر دروند کار و. کارکوونکي د دوړو او د لوګي د ساه کښنې څخه ناروغه، د لوړې تودوخې څخه وچ، بادولو څخه ستړي او په پايله کې د يوه تريخ او لنډ ژوند خاوندان وو. د دا ټولو ستونزو سره دوی اړ وو چې په يوه ورځ کې څلوښت استوانې باد کړي، اوارې يې کړي او په وړو ښيښو يې پرې کړي او د جوړې کړې ښيښې د مترمربعې له مخې پيسې واخلي. د کار يوازينی ښېګڼه دا وه چې تنخوا يې د څلورو څخه تر شپږو ځلو د نورو کارونو څخه لوړه وه.
لکه د پخوا وختونو د ښيښې چار چې ساده و هماغسې يې د جوړونې اسباب او بټۍ هم اسانه او بې سينګاره وې. د پخوانيو بټيو توپير د نن ورځې سره ډېر ستر دی چې د ښيښې جوړونه يې هم اسانه کړې ده. په غټه توګه تر نن ورځې څلور ډوله د ښيښې بټۍ کارول شوې دي.

## د مځکې اورتون

د اومه توکونو اوبه کول خو د زيږيديز د پيل څخه ډېر تر مخه چې سمه نېټه يې نه ده څرګنده د مځکې په ساده نغري کې کېدل چې له ډبرو جوړ و. وروسته د نغري سر د خټو پر خښتو پټ شو چې د يوې څلورخنډې بټۍ بڼه يې غوره کړه. دې سره بټۍ په دوو برخو ووېشل شوه. د مځکې تر لاندې د لرګيو اور بلېده چې د تودوخې درجه يې د ۶۰۰ او ۷۰۰ تر منځ وه. په پورتنۍ برخه کې د مځکې پر سر په دغه تودوخه کې اومه توکونه د يوې ژاولې بڼې ته راوستل کېدل ورپسې غوښتونکي شيان ورڅخه جوړېدل.
د مصر په *بيني سلامه* کې دغه ډول څو بټۍ موندل شوې دي. بټۍ د خټو د خښتو جوړې او ۸ متره لوړې دي. د همدې سيمې په *زاکيک* کې بيا څو نورې بټۍ پيدا شوې

چې په جوړښت کښې مښې د بيني سلامې دي خو د کارځايونه يې لږ ترې کوچني دي. د *پاپيروس*[35] پر مخ هغه ليکنې چې د مخزېږد په لومړۍ پېړۍ کې شوې دي، څرګندوي چې نوموړې سيمې د ښيښې جوړونې په ښار نامتو وې. په دغو سيمو کې جوړ کړي شيان او د ښيښې جوړونې په ترڅ کې شاړې ټوټې ګواهي ورکوي چې د مخزېږد په دريمه پېړۍ کې جوړ او د دغه ګوټ اوږدې اړيکې د ښيښې سره څرګندوي. دغې سيمې د *نطرون* ډنډونه ته نژدې پراتې دي او ډنډونه ډېره مالګه او ناټرون لري چې په ښيښه جوړونه کې کار ورڅخه اخيستل کېده.

دا څرګندونې سترابو په لومړۍ پېړۍ کې په خپلو کتابونو کې ياد او تاييد کړې دي او دې سره يې دا هم په ډاګه کړې چې په فلسطين، لبنان او د ايټاليا په منځنۍ سيمه کې (چې د *کومو* او *ناپلس* چاپير به وي) هم بټۍ موندل شوې دي. يوه پېړۍ وروسته د سترابو څخه *پلينوس* ايټاليوي هم دغه ځايونه ياد کړي او ورډېره کړې يې ده چې د ښيښې بټۍ او د هغوی د جوړونې چار په اسپانيه او په لويديځه اروپا کې هم تر ستر‌ګو شوی دی. ځيني پوهان په دې اند دي چې د لويديځې اروپا څخه به د پلينوس موخه د المان کولن وي. دا به سمه هم وي، لکه مخ کې چې ګوته ورته ونيول شوه، کولن په هغه پېر کې د سيمې د ښيښې جوړونې مرکز و.

د لومړۍ او دوهمې پېړيو بټۍ او د ښيښې جوړونې نور اثار د مصر د *مريوط* د بحيرې چې د *اسکندريې* په لويديځ کې پراته ده هم موندل شوي دي. پرته له دې د مصر *تاپوسيريس ماګنه* او *اشمونين* هغې سيمې دي چې نه يوازې بټۍ خو هغه سره د ښيښې داسې کارځايونه موندل شوي چې ښيښه به يې په کې سموله، رنګوله او سينګاروله. له دې سيمې ښيښه ګرو خپل جوړ کړي شيان نورو هېوادونو ته استول او پلورول. لرغونپوهان په دې اند دي چې همدلته د لومړي ځل له پاره د ښيښې شاړې ټوټې اوبرنې او بيا له سره کارول شوې دي. د تخنيک له اړخه د ښيښې بټۍ د خښتو د پخولو او د وسپنې د بټيو څخه کوم توپير نه لري خو د ښيښې بټۍ څه کمکۍ او کارځايونه يې تر دغه دوو سوتره وي او د دې وجه همدغه د مصر د ښيښې

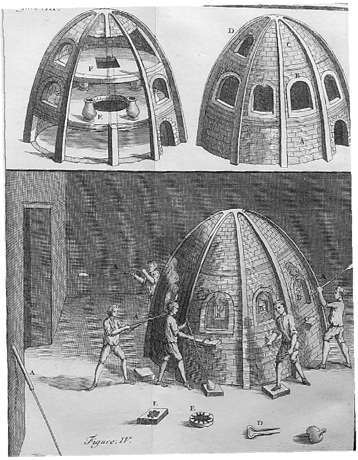
[35] - پاپيروس – دا يو لوړ غنم ورته بوټي دی چې د نيل د رود د غاړې ستربېري. بوټی اوږده درمه لري چې مصريانو کاغذ ورنه جوړاوه.

د بیاکارونې چلند بلل کېږي.

## د ګلدانۍ بټۍ

د زیږېدیز په درېیمه پېړۍ کې د بټۍ په بڼه کې بدلون راغلی. بټۍ ټوله د مځکې پر سر او له بهره د خټو په ګمبټې ډوله ودانۍ پټېده. د دې وجه دا وه چې ګمبټې د ګردې بټۍ پاس برخه (سر) ښه پټاوه او بله ښېګڼه یې دا ګڼل کېده چې د غونډوس او یا د نیمې ګردې هندسې (هندسي) بڼې پراختیا غښه او حجم یې کوچنی و، په لږ تودوخه تودېده او پر دې بنسټ د سون په توکونو کې هم سپما کېده.

بټۍ لکه پخوا له منځه په دوو برخو وېشل کېده: په لاندینۍ برخه کې د اور د بلېدو ځای و چې د تودوخې درجه به تر ۱۱۰۰ په کې رسېده. د بټۍ په دغه برخه کې سوروی و چې له هغه د سون توکي اور ته وردېږېدل او ایرې ورڅخه راایستل کېدې. په دوهم پوړ کې د توکونو د اوبڼن کېدو ځای و چې په دوه ډوله جوړېدو: په یوه ډول کې تاخچه ورکول کېده او په هغې د اومه توکونو ګلدانۍ (چې سم ووایم کټوې) اېښودل کېدې. کله به چې توکونه اوبڼن شول نو کټوې به یې راایستلې او ښیښه به یې ورڅخه په میله اخیسته او بادوله. په همدې وجه بټۍ د ګلدانۍ په نوم بولي. خو ځیني نور خلک یې د *رومیانو د بټۍ* په نامه هم یادوي ولې د روم د ټولواکمنۍ په پېر کې جوړه شوې ده.


د ګلدانۍ بټۍ - د انتونیو نېري له کتابه

په بل ډول کې ټول پوړ لکه یو کنال (طشت) جوړېده. د کنال څخه پاس په بهرنۍ برخه کې سوروي کېدل. د چار د پیل ترمخه په بټۍ کې اور بلېده کله به چې توده شوه نو بیا به یې اومه توکونه سره ګډول او په کراره یې تر دغو سورویو کنال ته وراچول. دغه بهیر کابو پینځلس ګړۍ وخت نیوه. وروسته د اوبڼن کېدو ښیښه له همدغو سورویو څخه په میله راایستل کېده او بادېده. د ګمبټې په پاس برخه کې یو

غټ سوروی او یا څو واړه کېدل چې له هغه لوګی راوته او له همدغو سورویو څخه د بټۍ منځ هم کنټرولېده.
یوه بټۍ تر هغه کارېده تر څو به یې چې خښتې ونړېدې ورپسې به ړنګېده او نوې به په زاړه ډبرین بنسټ جوړېده. په دې توګه یو بنسټ د څو بټیو له پاره کار ورکاوه. دغه بټۍ کمکۍ او د لرګیو په شتون پورې تړلې وه چېرته به چې ځنګل او لرګي وو، هلته به بټۍ جوړېده.
د لرغوني فلسطین (اسراییل) په *بیت شعاریم* کې د ګلدانۍ بټۍ موندل شوې دي. د دغو بټیو د جوړونې او د شتون وخت لرغونپوهانو د څلورمې څخه تر شپږمې پېړۍ پورې اټکل کړی دی. د همدغې سیمې په *بیت الیزیر* کې د ښیښې جوړونې کارخونه پیدا شوې چې اوولس د ګلدانۍ بټۍ لري. کارخونه د هغه وخت د ښیښې جوړونې بهیر په ښه توګه څرګندوي. په یوه بټۍ کې ښیښه هم پاتې شوې ده. ښایي په جوړونه کې به یې څه ورانی راغلی وي. ښیښه ۱،۹۵ × ۳،۸۰ متره، پنډوالی یې ۴۵ سانتي متره او دروندتوب یې ۸ ټونه دی. په بټیو کې دواړې برخې شتون لري: د اور ځای او د اوبړن کولو کنال. د کنال اوږدوالی او بر په بټیو کې راز راز دی او کچې یې د ۲ څخه تر ۴ مترو پورې دي. په همدغه ډول د فرانسې په *اوتن* او د المان په *کولن* او *حامباخ* کې د ښیښې کارخونې موندل شوې دي چې د جوړونې د وخت په اړه یې کلکې څرګندونې نه شته. خو ښایي په څورلمسمه او یا په پینځلسمه پېړۍ کې به جوړې شوې وي. څه چې دغې کارخونې ځانګړې کوي هغه د ګلدانیو د بټیو په ډله کې یوه بل ډول (څلورۍ بڼه) جوړه شوې ده. د دغې ځانګړې بټۍ دنده لا تر اوسه په ښیښه جوړونه کې ناڅرګنده پاتې ده. ځیني پوهان د ښیښې د سړونې او ځینې نور یې د اوارې ښیښې د جوړونې الواک ورسره تړي خو دې کې دوی اړنګ بړنګ او ډاډه نه ښکاري.

د سپودنې شیطان څراغ

په زړه پورې او زړه راښکونکې خو دا ده چې

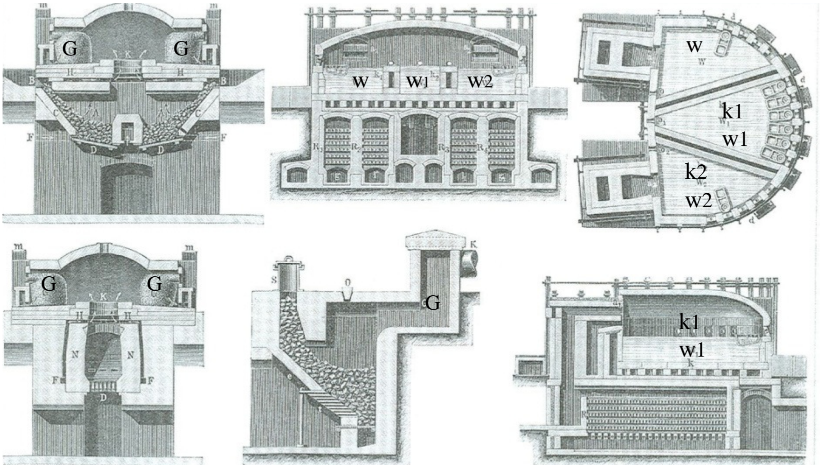
د مځکې په بیلابېلو برخو کې د ختو شیطان ځراغونه (ډېوې) موندل شوې دي چې د شیښې جوړونې بهیر په کې څکول شوی دی. د دغو شیطان ځراغونو یوه ښه بېلګه به د *سپودنې سکوفېې* – سلووانیا وي چې په *پوکراجینسکي موزیم* کې خوندي ده. په انځور کې د شیطان ځراغ پورته برخه او په هغه کې د تار سوروی (سوری) وینئ او کښته یې لاستی دی.

## د جالۍ بتۍ

په اولسمه پېړۍ کې د لرګیو پر ځای سکاره لکه د سون توکي وکارېدل. دغه پرمختګ د ګلدانۍ په بتۍ کې هم بدلون راووست. بتۍ څه د اورغالي (اوجاغ) ډوله جوله ونیوله. ښیښه ګرو د بتۍ د اور په ځای کې یوه جالۍ کېښوده. اور په جالۍ پاتې کېده او ایرې کښته ورنه لوېدې. په پایله کې اور ته پرېمانه اوکسیجن رسېدل او اور پیاوړی او ژر نه مړېده. د وخت د تېرېدو سره په دغه بتۍ کې د سرېدو برخه هم ورډېره شوه. د دغه نوښت سره بتۍ د سکارو د کانو په سیمه کې په یوه ځای ټینګه جوړېده او نوره په اسانه د لېږد وړ او سیاره نه وه. د سکارو د پیاوړي اور سره د اومه توکونو په اوبړن کېدو کې او د ښیښې په روڼوالي او کچه کې هم ښېګڼه راغله.

## د ډنډ بتۍ

په ۱۸۵۶ زېږدیز کې *فریدریخ سیمنس* الماني یوه نوې بتۍ جوړه کړه چې لومړۍ په ښیښه جوړونه کې او وروسته په وسپنه جوړونه کې هم په کار واچول شوه. دغه بتۍ د یوه اوږده ډبرین ځای (ډنډ) څخه جوړه وه چې له دوو خواو څخه اور په نېغه د توکونو پر سر بل و او په خپلو تودو وړانګو یې توکونه اوبړن کول. د ډنډ په دوو خواو کې دوه د ډبرو ډک کانالونه وو. لوګي د دغو دوو کانالونو او د ډبرو له منځه باندې واته. د ډنډ تودوخې او راوتونکي لوګي دغې تیرې تودولې او تودو تیږو هغه سړه هوا چې د بهر څخه له دغې لارې ډنډ ته غوښتل ننوځي، تودوله. په دې توګه سړې هوا نه شوی کولای چې د اور او د هغه د تودو وړانګو په اغېزمنتوب کې خنډ شي. دغه بهیر ته په فزیک کې د تودوخې بدلونه (تبادل) وایي. په تخنیک کې د تودوخې




د ډنډ د بټۍ کرښندی

بدلونکي یا ټرمه بدلونکی د دستګاه په مرسته ترسره کېږي.
د دغې بټۍ یوه ستره ښېګڼه دا ګڼل کېده چې اور کوم بل ځای نه تړداوه او په نېغه د توکونو سره په اړوند کې و چې د سون د توکي د بېځایه سوځېدو مخنیوی یې کاوه.

د شلمې پېړۍ په پیل کې غازلکه د سون توکی وکارول شو چې دا بټۍ یې لاپسې ښه کړه. پردې برسېره ترنورو یادو شویو بټیو څخه دا بټۍ لویه وه چې اوږدوالی یې د ۵۰ مترو څخه لوی، وړتیا یې د ۲۵۰۰ ټنو څخه ډېره او دا لومړنی بټۍ وه چې د یو پړله پسې او پایېدونکي کار بهیر په کې سمبالېده.
د بټۍ ورکړې کرښندی ډېرپخوانی او ترحده ستونزمن دی خو د بټۍ انځور په ښه ډول ترې اخیستل کېږي.

## لامبوځنه بټۍ

د لامبوځنې ښیښې د جوړولو سره لامبوځنه بټۍ راووته. بټۍ د یوه اوارکوټي بڼه لرله او د نه سوځېدونکي توکي څخه جوړه شوې وه، یو متر ژوره او ترزرو ټنو اوبڼه

د لامبوځنې بټۍ منځ

ښیښه په کې ځایږده. لکه د لامبوځنې ښیښې په برخه کې چې ګوته ورته ونیول شوه، بټې درې برخې لرلې. په لومړۍ برخه کې اومه (وچ)، ګډ شوي توکي راتوېدل او په همدغه برخه کې ولې کېدل. د بټۍ په منځنۍ برخه کې د تودوخې درجه ډېره لوړه وه چې توکونه په کې چاڼ او سوتره کېدل. د بټۍ په درېمه برخه کې تودوخه تر ۱۱۰۰ درجو پورې راکښته کېده او اوبړنه ښیښه د قلعي په ډنډ راخوشې کېده. کلک پاتې شوي توکي تر بټۍ وتلي نه شوی او د بهیر په پای کې بېرته د بټۍ سر ته لېږدېدل. سمهال دغه بټۍ د کمپیوټر له لارې د څارنې وړ ده او کارکوونکي پوهېږي چې په کوم وخت کې او په کوم ځای کې په بټۍ کې څه تېرېږي، په بله که وویل شي بټۍ د ښه کنټرول او لید وړ ده.

# اتم څپرکی

## د ښیښې اومه توکونه

روڼ کورتز ته د غره کرستال هم وايي. کورتز سره د انسان پېژندګلوي له ډېرې مخې شوې چې د وخت ویل به یې ګران وي. کورتز یو روڼ کانی دی او دومره کنګل ته ورته دی چې تر ډېره وخته خلکو فکر کاوه چې ډبره نه ده خو د کنګل یوه ټوټه ده او د اوږدو کېدو شونتیا یې نه شته. دې سره کولای شو ووایو چې ښايي له همدغه الواک څخه به د ښیښې ګڼی پېژند هم اخیستل شوی وي چې د ښیښې د پېژند په برخه کې وځېږل شو.

د وخت په تېرېدو سره په دغه تیوري کې بدلون راغلی او ښیښه ګر په دې پوهېدل چې د کورتز څخه ښیښه جوړېږي خو نه پوهېدل چې څنګه یې اوبڼ کړي. د ښیښې د پېښلیک څخه ښکاري چې د مخزیږد په کابو ۳۵۰۰ - ۳۰۰۰ څرګنده وه چې څنګه کورتز اوبڼ کړي او دا هم مالومه وه چې څنګه د شګو څخه سلیکا[36] تر لاسه کړي او هغه د سوډا او مالګې سره یو ځای او شیان ترې جوړ کړي.

د کورتز او د شګو اوبڼ کول تل یو ګران او ربړن چار و. د توکونو د اوبڼ کېدو ټکی ډېر لوړ و او هغه ته رسېدل ډېر تکړه اور ته اړتیا لرله. تر ډېره وخته هلې ځلې بهاندې وې چې اور تکړه کړي او شګې اوبڼې کړي. هڅو څخه ښه پایله په لاس راغله، اور پیاوړتیا موندله او د شګو د اوبڼ کېدو ټکي ته ورسید. خو، د داسې لوړې تودوخې سره انسان د کار کولو زغم او زور نه درلود. د وخت په تېرېدو سره پوهان په دې اند شول چې د شګو د اوبڼ کېدو ټکی راکښته کړي او دا چار یې پر له پسې د پټاس (پوتاشیم کاربونیت)، سوډیم سولفات او سوډا په مرسته وکړ چې د هغه وختونو غټ بري ګڼل کېدل.

د نولسمې او شلمې پېړیو اکر بکر خو څه ناڅه د ښیښې د پېژند په برخه کې روښانه شو خو د نن ورځې د اکر په هکله کولای شو ووایو چې د ښیښې په اومه توکونو

[36] - سلیکا ته د کورتز ربګ او یا سپین ربګ هم وايي.

کې کوم بدلون نه دی راغلی او د پخوا په ډول د دریو: سلیکا، چونې او د سوډا د ترنګ څخه جوړېږي. خو د دغو دریو څخه جوړه شوې ښیښه به د نن ورځې د غوښتنو او د ښیښې د دندې سره سمون ونه کا. د وخت سره ښیښې د دندې په اړوند ووېشل شوې او دې سره د ښیښې د جوړولو توکونه هم د دندې په اړوند سره یو ځای شول.

*- د سلیکا، پټاس او د سرپو اکسایډ له پیوستون څخه به کرستالي بڼې ښیښه جوړه شي. د سرپو اکسایډ د ټینګاره سره ښیښې ته ځلا او د رڼا پیاوړتیا ورکوي. د سرپوکچه په ښیښه کې د هغې په دنده پورې تړاو لري. د ساري په توګه د کرستال د لوښیو په ښیښه کې د ۲۴ – ۳۴ سلنه د سرپو اکسایډ ګډېږي. لکه نوم یې چې ښکارندوي کوي دغه توکي په غټه توګه د کرستال د لوښیو د جوړونې په پار کارېږي.*

*په وروستیو وختونو کې څرګنده شوې چې سرپ روغتیا ته زیان لري او د دغو منفي اغېزو له امله نن ورځ د سرپو کاروونه مخ په کمېدو ده او په ښیښه جوړونه کې د سرپو د اکسایډ پر ځای نور توکونه څخه کار اخیستل کېږي چې ښیښې یې د بې سرپو کرستال په نامه یادوي.*

*پر دې بر سېره د سرپو ښیښې په ښه توګه د رنګین او د ګاما د پلوشو خنډ او مخنیوی کوي. له دې کبله په اټومي فابریکو کې کارېږي. د دې مثبتې ځانګړنې د پاره د سرپو ښیښه لا تراوسه جوړېږي.*

*- که سلیکا، پټاس او چونه سره یو ځای شي نو نیمه کرستالي ښیښه به په لاس راشي. دا ښیښه د ترمه ییزه پراختیا (ملپانه وګورئ) په وړاندې ښه کېښت او ټینګار لري. داسې ښیښې د بېلګه په توګه د لابراتور په چارو کې کارول کېږي.*

*- د سلیکا، چونې او سوډا د ترنګ څخه ګیلاسونه، بوتلونه په لنډه د لوښیو او پرته له دې اواره ښیښه جوړېږي چې په ګاډي جوړونه، د کور ځینونو لکه مېز، الماری او په ودانیزو چارو کې کارېږي. زموږ موخه د ودانیو د هینداري او یا د اوارې ښیښې څخه ده. لاتراوسه مو د ښیښې همدغه اړخ*

*وښيږه  او وړاندې به يې هم تر ښېړنې لاندې ونيسو.*

د توکونو د ښو او ورانو ځانګړنو پېژندل يو اړين ټکی دی. د ځينو توکونو د کاروونې سره به د ټپرېدنې څخه کار اخيستل کېږي. نو ښه به دا وي چې د توکونو اړينې ځانګړنې راڅرګندې او راډګر ته کړو.

## سليکا

سليکا يا *سليکان ډای اکسايډ* ($SiO_2$)، د سليکون (Si) اکسايډ دی او په پنځ کې په بېلابېلو ډولونو، هم په بلوري (کرستال) او هم د امورف (ناکرستال) په توګه موندل کېږي. د امورف د ډول څخه ښيښه جوړېږي او توکونو په پنځ کې په پرېمانه توګه شتون لري. سليکا په سليکاتو او په لويه کچه د کورتز او د کورتز په کورنۍ[37] پورې اړوند لرونکو ډبرو او شګو کې موندل کېږي. په همدې پار يې د کورتز شګه او يا د سليکا شګه هم بولي.

که چېرته د سيند د غاړې شګه په لاس کې راواخلو نو سپين رنګې او څه روڼې شګې به په کې رابنکاره شي چې همدا به کورتز وي. د مځکې ځينې سيمې لکه امريکه، المان، فرانسه د کورتز پنځېزه کمکۍ شګه (رېګ) لري. د دغه شګې سره نور

د کورتز د شګې فابريکه. هېرلنډ – هالنډ

[37] - د کورتز د کورنۍ ډبرې هغې ډبرې دي چې په جوړېښت کې يې د کورتز سلنه ډېره وي، لکه کوارتزيت.

کیمیاوي توکونو لکه وسپنه، المونیم، مګنیزیم، کلسیم او کله هم تیتان ګډ وي چې په ښیښه جوړونه کې خنډ شمېرل کېږي. سمهال د شګې چاڼول او پاکول کومه ربړه نه ده، ځانګړې کمپنۍ شته چې شګې د دغه ګډون کوونکو څخه خلاس او ښیښه جوړونې ته چمتو کوي. که ښیښه د هرې موخې په پار جوړه شي بنسټیزه توکی یې سلیکا وي.

## سوډیم کاربونیت (سوډا)

لکه مخ کې چې نغوته ورته وشوه د کورتز د اسانه او ښه اوبه کېدو د پاره لومړی پټاس، ورپسې سوډیم سولفات او وروسته سوډیم کاربونیت ($Na_2CO_3$) چې د سوډیم مالګه ده او سوډا یې هم بولي، وکارول شول.
د اشور بنپال په نسخه کې د سمندر د بوټیو د ایرو برخه درې ځله تر کورتز غټه ده. د دې وجه د کورتز د ابرن کېدو د ټکي راکښته کول و. بوټي په مالګینو اوبو کې غټ شوي وو او له دې توسنه یې په ایرو کې یوه برخه سوډا شتون درلودل. ځینو نورو د سوډا پر ځای پوتاشیم (اکسایډ) او یا پټاس لرل او بوټي ټولونکي د بوټیو په پېژندلو کې مخینه وال او رسېدلي وو. خو په هر حالت کې د سوډا او د پټاسو دنده د تودوخې له اړخه سره یوه وه. توپیر یې دا و چې سوډا د کورتز د شګو د اوبه کېدو ټکی د ۱۷۰۰ درجو څخه د ۱۰۰۰ شاوخوا ته راکښته کاوه او پټاسو ۱۴۰۰ درجو ته راکښته کوله. په پرتلیزه توګه د پټاسو د (کرستال او نیمه کرستال) ښیښو څخه د سوډا ښیښه د پنځ سره په ټکر کې پیاوړې هم وه. خو په هر حال کې ایرې چاڼې نه وې او ښیښه یې سمه نه راتله.
پنځیزه سوډا هم وه خو هغه نامونديې او ډېره ګرانه وه. له دې وجې د سوډا ایرې د اوبو د ډنډونو څخه په لاس راتلې. ډنډونو څخه موخه د مصر د *نطرون*، تر هغه څه وروپورته د *مریوط بحیره*، د یونان *پیکرولیمني* ډنډ او د عراق ډنډونه ( د ډنډونو سم ځایونه نه دی څرګند) دي. په لاس راوړل شوې سوډا څخه نه یوازې په سیمه کې کار اخیستل کېدو خو نورو هېوادونو ته هم لېږدول کېده. *نطرون ډنډ* لکه نوم یې چې ښکارندوي کوي خورا پرېمانه ناټرون درلودل. ناټرون د سوډیم بای کاربونیت او د سوډیم کاربونیت ګډ توکی دی. دغه یې هم وجه ده چې ځیني خلک د *سوډا ښیښې*

ته د *ناټرون ښيښه* هم وايي.
په ۱۶۲۵ زيږيديز کې *جان رودولف ګلوبر* الماني کيمياپوه د مالګې او د ګوګړو تيزاب څخه *سوډيم سولفات* جوړ کړل او د کورتز د اوبړن کېدو ټکی يې په راکښته کړ. ګلوبر، نوی توکی د امستردام – هالنډ په لابراتوار کې وکاراوه خو د دې توکي بيه دومره لوړه وه چې ښيښه ګرو د هغه د رانيولو وس نه درلود. د زيږيديز په ۱۷۹۱ کې فرانسوي ډاکتر *نيکولاس ليبلانک* خپلاسي (مصنوعي) سوډا د مالګينو اوبو، ګوګړو اسيډ، چونې د ډبرو او د سکارو څخه جوړه کړه او په ۱۸۶۱ زيږيديز کې د بلجيم کيمياپوه *ارنېست سولوې* سوډا په کم بيه کړنلاره له سوډيم کلورايډ او امونيا څخه لاس ته راوړه. د زيږيديز په ۱۹۳۰ کې د چين کيمياپوه *هاو ديبنګ* د سولوې په کړنلاره کې بدلون راووست او سوډا يې د کلسيم هيدروکسايډ څخه په لاس راوړه.

نن ورځ هم د سوډا د جوړولو د پاره په ځينو هېوادونو کې د هاو خو په لويه کې د سولوې د کړنلارې څخه کار اخلي او د سليکا د اوبړن کېدو ټکی لکه پخوا د ۱۰۰۰ درجو شاوخوا ته په راکښته کوي.

## پوتاشيم (پټاس)

پخوا د اړيکو د نه درلودلو له وجې داسې ډېر شوي چې يو نوښت په دوو ځايونو کې موندل شوی دی او دې سره دوی له يو بل څخه خبر نه ول.
مخ کې وويل شول چې د ګران بيې سوډا د رانيولو څخه ځان خلپواک کړي، بوهيميانو د سيميزو ځنګلونو د لرګيو د ايرو څخه پوتاشيم (پټاس - $K_2CO_3$) په لاس راوړل او هغه يې په ښيښه جوړونه کې وکارول. خو ځيني نور پوهان وايي چې د دغه چار په الواک په لرغوني مصر کې پوهېدل. بله برخه په دې اند دي چې کله د وېنس ښيښه ګر د *الپ* له غره شمالي خوا ته واوښتل نو هلته يې د اومه توکونو په لټون کې د *اردين د ځنګله* د ونو د لرګيو د ايرو څخه پټاس جوړ کړل چې د ۱۰۰۰ $m^3$ لرګيو څخه ۰،۴۳ $m^3$ پټاس په لاس راتلل. د *پټاسو ښيښه* د *ځنګلي ښيښې* په نامه يادېده. د ښيښې د پينځلسمې پيړۍ اثار د اروپا په موزيمونو کې ساتل شوي دي. د

منځنۍ اروپا په ځینو نورو سیمو کې د *فیرن*[38] د بوټیو د ایرو څخه پټاس جوړېدل چې د ښیښې نوم یې هم *فیرن ښیښه* و. د فیرن ښیښه له رنګه زېړ وزمه وه.

د یادونې وړ ده چې په وروستیو وختونو کې په ښیښه جوړونه کې د نیفیلین ($(Na,K)AlSiO_4$) څخه پوټاس په لاس راوړي. نیفیلین له سوډیم، کلسیم، المونیم او سیلیکاټو جوړ شوی دی. سپین، خړ او نصواري رنګونه لري، کله هم د سپینو کرښو او کله هم څه هینداریز وي. توکی نه یوازې په ښیښه جوړونه کې خو د خاورینو لوښیو په جوړونه کې، د المونیم او د سیمټو د لاسته راوړلو د پاره یې هم کاروي. نیفیلین د نړۍ په ډېرو ګوټونو کې موندل کېږي خو د افغانستان د بدخشان نیفیلین د ښو او لوړو ځرنګوالي شمېرل کېږي.

## کلسیم اکسایډ (چونه)

کلسیم اکسایډ (CaO) یا په لویه کې چونه په پنځ کې په بسیا او پرېمانه توګه شتون لري. د لرغوني فلسطین د *بېلوس* د رود شګې چونې ته اړتیا نه لرله او یوازې سوډا ورسره ګډېده. دا په دې چې هغه رود ډېر ګوجي (سیپۍ) لرل. ګوجي د اوبو د څپو سره پورته او په لوېدو کې ماتېدل او په چونه اووښتل.
دا چې چونه ښیښې ته کیمیاوي ټینګار ورکوي د اشور بنپال له وخته څرګنده وه. که چېرته یوازې ریګ او سوډا سره یو ځای شي نو ښایي ښیښه به یې دومره سسته وي چې په اوبو کې به حل او نارونه شي. د ښیښې د کېښت د اوبو او د لندبل په وړاندې د ډېرولو په موخه توکونو سره کلسیم اکسایډ، په بله وینا چونه او یا دولمیت ګډوي. د دغه چار د پاره پخوا سرپ هم کارېدل.

د توکونو پېژندل په ښیښه پېژندنه او لرغونپوهنه کې ډېر اړین بلل کېږي. په څېړنو کې د ښیښې د تخنیکي جوړښت سره د هغه د یو ځای شویو توکونو له مخه کولای

[38] - فیرن: (په انګریزی: Fern) : هغه بوټی دی چې نه له تخمه خو د یوه حجروي بوټي څخه زېږیدل کېږي. ګل نه لری او ډنډېر یې بند بند وي.

شو وو ایو چې دا ښیښه چېرته او په کوم وخت کې جوړه شوې ده. د لرغونو ښیښو توکونه او جوړښت تر منځنیو پېړیو او بیا تر موډرنو توپیر لري.

## ډولومیت

ډولومیت ته *دولومایت* او یا *کلسیم مګنیزیم کاربونیت* ($CaMg(CO_3)_2$) هم وایي. ډولومیت هغه ډبره ده چې په پنځ کې په خړ، نسواري، زېړ - نسواري وزمه، تور او بېرنګه لیدل کېږي.

پرته له ښیښې په غټه توګه د ودانیو د ښکلا او د اور په وړاندې لکه ډبرې کارېږي. دولمیت ځخه په سیمټ جوړونه کې او د وسپنې په اوبه کولو کې هم کار اخلي. په اومه ډولومیت کې مګنیزیم اکسایډ ګډ وي او د هغه د پیدا کولو په پار هم کارېږي.

## سرپ

توکي په زرګونو کلونو د مخه موندل شوی چې د ۶۴۰۰ مخزیږد کې یې جوړې کړې غاړکۍ په *چټل هوک* – ننني ترکیه او د کابو ۳۰۰۰ مخزیږد د لرغوني مصر د *ابیدوس ښار* د ښځې څلی (مجسمه)، د دغې خبرې ګواهي کوي. لکه چې د بریتانیا د سرپو د ښیښې په برخه کې نغوته ورته وشوه، د زیږدیز په ۱۶۷۴ روینسکروفت او ده-کوسته سرپ (Pb (د سرپو اکسایډ - PbO)) په ښیښه جوړونه کې راګډ کړل.

سرپ سپین – اسماني بخون رنګ لري، خپله ځلا د هوا تر اغېزو لاندې د لاسه ورکوي او خړ وزمه کېږي. سرپ په اسانه په لاس راځي، په اسانه اوبڼ کېږي، نرم دی او په اسانه هره بڼه غوره کوي.

په ودانیزه کې پرته له ښیښو د اوبو د بندولو په موخه هم کارېده، په بله وینا په هغه ځایونو کې چې د اوبو د اغېزو څخه ساتل کېدل او د نورو ودانیزو توکونو د زنګ کولو اټکل کېده هلته د سرپو څخه کار اخیستل کېده. د دغو ځایونو ښې بېلګې د بنسټ پاس برخه، د کړکیو سرونه او د کمکیو ځایونو بلیانې وې. د سرپو څخه په لویه کچه د اوبو نلونه هم جوړېدل.

خو په وروستیو کلونو کې څرګنده شوې چې د سرپو اوږدمهاله اړوند د اوبو سره د

زنګ په بڼه یو ځای کېږي او په دغه توګه د انسان ځان ته ننوځي. ورپسې اعصابو، پښتورګي، نارینه والي ته زیان رسوي او د وینې د فشار د لوړېدو لامل ګرځي. پر دې بنسټ د زیږیدیز په ۱۹۷۸ کې لومړی په امریکې او وروسته یې د نړۍ په نورو هېوادونو کې په کاروونه بندیز ولګېده.
د روغتیا سره به دا د ویلو وړ وي چې کله د سرپو په ګډون جوړ شوی شی بیاکارول کېږي نو د هغه سرپ لکه *(درانه) کیمیاوي فضله مواد* ګڼل کېږي. چې د پنځ په ورانولو کې لوی لاس لري.

دغو نیمګړتیاو سره، نن ورځ نه یوازې په ښیښه جوړونه کې خو په نورو برخو کې هم د سرپو په ځای نور توکونه کارېږي او په ښیښه جوړونه کې باریوم اکسایډ، کوټ اکسایډ او پوتاشیم اکسایډ کاروي او لکه چې د څېرکي په پیل کې نغوته ورته وشوه ښیښه یې د *بې سرپو کرستال* په نامه یادېږي.

## ارسېنیک

دغه کیمیاوي توکی ته په وګړیزه ژبه موږکوژنه (د موږک وژنه) هم وایي. نرم دی، خړ او ژېړ رنګونه لري. د خړ ختنه[39] ډېره او د چار ساحه یې هم غټه ده. توکی که تود شي د اوړې بوی ورکوي او په اکسایډ بدلېږي. په څه ترڼګونو کې د وچ حالت څخه پرته له دې چې اوبه شي په غاز اوړي.
ارسېنیک (Ar) نه یوازې په ښیښه جوړونه کې خو په روغتیایي چارو او په کرنه کې هم کارېږي. له مثبتو ټکیو چې ورتېر شو، ارسېنیک یو زهري توکی دی چې سړي ته زړه بدی، د ګېډې درد، قبص او د انسان مرکزي اعصاب ورانوي. د لرغوني چین په کتابونو کې راغلي چې د قلعي په لوښیو کې خښل او خوړل انسان وژني. دا په دې چې کله ناکله قلعي ارسېنیک لري. په همداسې ناڅرګنده توګه په فرانسه کې *ناپلیون بناپارت* په دغه توکي ووژل شو. پر دې بنسټ به د توکي په کاروونه کې د ټېربدنې

[39] - ختنه (خته ټوب) - غلیظ توب

څخه کار اخیستل کېږي.

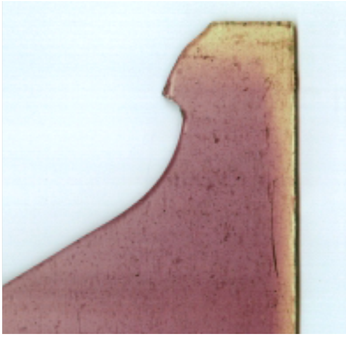
## د ډکې ډکونه

د ډکې د ډېرولو او د توکونو د ښه ولې کېدو له پاره د ښیښې ټوټې د اومه توکونو سره یو ځای کېږي. دغې ټوټې د جوړونکې فابریکې خپلې چپړ او په تېروتنه کې ماتې او شنډې شوې ښیښې وي. د ۱ متر مربع ښیښې - ۴ ملي متره پنډې د جوړونې په پار، چې وزن به یې ۱۰ کیلو ګرامه (وزن ته وروسته راګرځو) شي، کابو ۳،۵ کیلو ګرامه چپړ ښیښې او ۸ کیلو ګرامه اومه توکونه کارېږي. په اومه توکونو کې راز راز توکونو سره ګډېږي چې د هر یوه وزن او سلنه په اټکل شوي توګه څرګنده وي.

## څرنګوالی

د ښیښې د لا ګټورتوب او د هغې په ډول پورې د بنسټیزو سره مرستندویه توکونه یو ځای کېږي. مرستندویه توکونه کله ښیښې ته رنګ، کله بې رنګه، کله د اور په وړاندې ټینګار او کله یې هم په کلکتوب کې بدلون راولي.

د ښیښې د زېږېدو سره د هغې د څرنګوالي او د روښتوب ستونزه مل وه. دغه ځانګړنه په لویه کې د کورتز او د نورو توکونو په سوتره توب پورې تړلې وه. یوې ډېرې کمکۍ برخې د وسپنې اکسایډ ($Fe_2O_3$) ښیښې ته لږ زرغون وزمه رنګ وربښه او خپل شتوالی یې ښکاره کاوه. د وسپنې د ډېروالي په اړوند ښیښې له تته تر پاخه زرغون او اسماني رنګ اخیست. د نړۍ په څه برخو کې لکه د سورېې په سیمه کې په پنځېزه توګه د توکونو د چاڼ والي له توسنه ښیښه له ډېره مخه څه روښه وه. په نورو سیمو کې د رنګ د له منځه وړلو د پاره ډېر زیار او هاند وشو. په اروپا کې لکه مخ کې چې وویل شول انجیلو باروویر ښیښه روښه او بېرنګه کړه. نوموړي د ښیښې د جوړولو له پاره بنسټیزه



د مګنیزیم روښه شوې ښیښه

توکونه ښه سپېڅ او سوتره کړل او دا رنګ يې په ښيښه کې دومره لږ کړ چې سم په سترګو د ليدو وړ نه و او د ښيښې د چورلټ رونولو د پاره يې مګنيزيم د اومه توګونو سره ګډ کړل. خو د وخت په تېرېدو سره مګنيزيم د لمر وړانګو تر اغېزو لاندې راتلل او ښيښه يې ارغواني کېدله. انځور کې ليدل کېږي چې د ښيښې هغې برخې د ارغواني کېدو څخه ساتل شوې دي کومې چې د ښيښې د پټليو تر شا پټې وې.
نن ورځ د ښيښې د رونوالي په پار سليکا د لوړې تودوخې سره په اوبه کولو چاڼېږي. د دغه بهير د لا غوره کولو په پار او د رنګ د لرې کولو په موخه اومه توکونو سره ارسېنيک يا انتيمن ګډېږي. په همدغه توګه کاربن په چاڼولو کې مرسته کوي.
د هر څه چوڼوالي سره بيا هم توکونه د خپل په جوړښت کې په ډېره وړه توګه نور څه ځان سره لري لکه نېکل او يا لکه مخ کې چې وويل شول دريمه ډله يا خنثی توکونه چې پوهانو د دغې ډلې شتون ته غاړه اېښې او د دوی سوبتيا يې منلې ده. دغه توکونه په بنسټيزه ښيښه کې کومه ربړه نه شي جوړولی خو په ننني ښيښو کې کله خنډ ګرځي، لکه په کلکو ښيښو کې چې وړاندې به يې وڅېړو.

په لنډه به ووايو که څه هم سمهال چورلټ د توکونو چاڼول شوني نه دي خو د خپلې پياوړتيا سره به هرومرو هڅه کوو چې تر لويه حده توکونه چاڼ کړو ولې د ښيښې ځرنګوالی په کلکه تړاو ورسره لري.

## د توکونو سلنه

که ۶۵۰ کاله د زېږديز تر مخه د اشور بنپال کتابتون ته وروګرځو. نوموړي په خپلو کتابونو کې په ډېره ساده ژبه د ښيښې جوړونې د توکونو کچې داسې ليکلې دي:

*۱۸۰ برخې د سمندر د ونو ايرې، ۶۰ برخې د کورتز شګه، ۵ برخې چونه واخله او ښيښه جوړه کړه!*

ښاغلی *وال* د *ډلفټ د پوهنتون* د څېړونو د څانګې کارکوونکی د خپل په رپوټ کې کاږي:

*په لویه کې د ناټرون ښیښې (اواري ښیښې) د جوړښت توکونه داسې دي: ۷۱ – ۷۳ سلنه سیلکا، ۱۳ - ۱۵ سلنه سوډا، ۸ - ۱۱ سلنه چونه، د مګنیزیم اکسایډ ۱ – ۴ سلنه او ۰،۵ – ۱،۵ سلنه د المونیم اکسایډ.*

د الواک څخه به په نېغه پرکتیک ته ورتېر شو او د پیلکینګتون کمپنی د توکونو سلنې ته به وګورو چې دقیق شمېر ته ډېر نږدې ښکاري:

*۷۲،۶ سلنه سیلکا، ۸،۴ سلنه سوډا، ۱۳ سلنه چونه، ۴ سلنه ډولمیت، ۱ سلنه د المونیم اکسایډ او ۱ سلنه هم نور توکونه.*

د وال او د پیلکینګتون د توکونو په شمېر کې کوم ورانی نه شته، خبره دې کې ده چې په ښیښه جوړونه کې هره کارخونه راز راز توکونه او خپلې سلنی کچې کاروي چې بنسټیزه پایله به یې یوه وي: ښیښه جوړونه، هغې ته ټینګار او د هغې څخه رنګ لرې کول، وي. دې سره به دا هم د ویلو وړ وي چې په لویه کچه د توکونو په ګډون کې به د هغوی کمکی سلنې د شمېر وړ نه وي خو بیا به هم هڅه کېږي چې توکونه په سمه توګه سره یوځای شي تر څو کمیاوي انډول برابر وي.

## د ځانګړو ښیښو توکونه

کله هم د بنسټیزه توکونو سره داسې توکي ګډوي چې د ښیښې ځانګړنې ورسره نورې شي. که د بنسټیزو توکونو سره فلورید او فاسفیت- فلوریت او یا د ژویو د هډوکیو ایرې ګډې شي نو ښیښه به رنګه او نارونې وي.
کله هم د ښیښې د اور د ټینګار د ډېرولو په پار د اومه توکونو سره ۴ – ۷ سلنه د بور اکسایډ ګډوي. بور د ښیښې تړمه ییزه پراختیا لږ او د تړمه ییزې ټوپوهنې او یا شوک (ملپانه وګورئ) په وړاندې یې ټینګار ډېروي.

نن ورځ د ښیښې د پلاستیکي ځانګړنې د ښه کولو په موخه د سلیکا سره د مرستندویو توکونو، لکه فاسفورس، سپین زر، جرمانیم او د پلادیوم څخه کار اخیستل کېږي.

د دغو یادو شویو ښیښو نورې ځانګړنې به د هغوی په ځېړن برخه کې وڅېړل شي.

## د توکونه ترړنک

بنسټیزه اومه توکونه چې د ښیښې اړینه برخه ده په بټۍ کې د کیمیاوي ترړنک له امله سره یوځای کېږي. توکونه: شګه، سوډا، چونه د تودوخې په مرسته په سیلکا، ناټرون او کلسیم اوړي چې ښیښه ترې جوړېږي او کاربن ترې اکسایډ (کاربن دای اکسایډ + یو اتوم اکسیجن) د ترړنک څخه د اوټکي[40] له لارې وځي.

---

[40] - اوټکی: په بام او یا دېوال کې د لوګي د وتلو ځای چې موری او یا د لوګي کانال یې هم بولي.

# نهم څپرکی

## اوارې ښيښې

که د اوراې ښيښې پېښليک او جوړښت ته په ځيره وکتل شي، ښيښې څو پړاونه تېر کړي دي. دې سره يې په هر پړاو کې يو نوم ګټلی دی. کله چې ښيښه وزبږېده نوم يې د *اوارې ښيښې* شو. په ودانيزه کې د هغې د کارېدو سره د *ودانی (ودانيزې) ښيښې* په نامه ونومېده. همداسې کله چې ښيښه روڼه شوه نو اوارې ښيښې د *اوارې روڼې*، *اوارې رنګه او رنګيځې* نومونه وګټل. ښيښې سره د پيداېښت څخه د هينداري نوم و خو کله چې په فرانسه کې د هينداري په موخه جوړه کړې ښيښه، لکه اواره روڼه ښيښه په کړکيو کې وکارېده نو دغه نوم بيا راپورته شو او په ډېرو سيمو او ژوبو کې اواره ښيښه د کړکيو *هينداري* په نامه شوه. کله چې ښيښه کلکه شوه نو ښيښه په *اومه ښيښه* او *کلکه ښيښه* ووېشل شوه. ورپسې د توکونو د اړين توب پېر راغی چې د اوارې ښيښې ډولونه ډېر شول نو اوارې ښيښې ته د توکونو په اړوند نومونه ورکړل شول. د غبرګو ښيښو د راپيدا کېدو سره اواره ښيښه د *يوستوې ښيښې* په نامه شوه. کېدای شي د ښيښې د جوړښت پړاونه به د نړۍ په نورو سيمو کې نور هم په برخو وېشل کېږي او نور سيميز نومونه به لري.

نومونو کې کومه لانجه نه شته خو د ښه پوهاوي د پاره به اړينه وي چې په سم ځای او حالت کې سم نوم واخيستل شي خو دا کار به ډېر ګران وي او ښه به وي چې ګرسره لرغونی او لومړنی نوم چې اواره ښيښه دی، وکارول شي او که چېرې يوازې دغه نوم پوهاوي ته بسيا نه کوي نو بيا به يې دوهم نوم هم ورسره اخلو.

اوراې ښيښې د جوړېدنې په اړوند په دوو برخو وېشل کېږي.

- بنسټيزې ښيښې
- اوړون شوې ښيښې

# بڼستیزې ښیښې

هغې ښیښې چې د اومه توکونو د ولېدو او بیا سړېدو څخه په لاس راغلې وي، بڼستیزې یادېږي. د دغو ښیښو په ډله کې اوارې روڼې ښیښې، انځوریزې ښیښې، رنګه ښیښې، وسپنمزې ښیښې، د ښیښې خښتې او زړې ښیښې ځای لري.

## اواره (روڼه) ښیښه

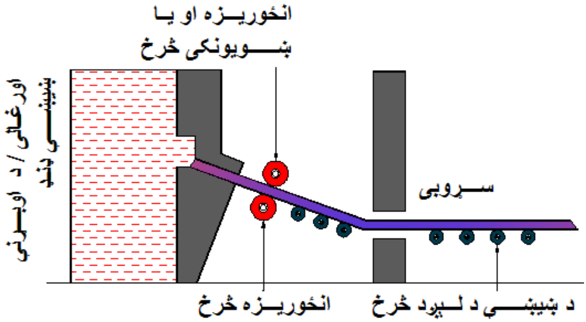
دغې ښیښې ته او د هغې د جوړولو بهیر ته خو پاس ګوته ونیول شوه. دا نور ډولونه به وړاندې تر څېړنې لاندې ونیول شي.

## انځوریزه ښیښه

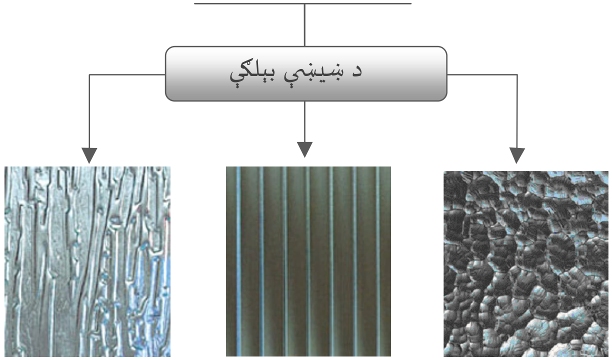
د دغې ښیښې د جوړښت بڼسټ د نهو په کړنلاره ایښودل شوی دی. د لومړي ځل له پاره یې د وسپنې د مېز (غالب) پر سر هر ډول انځورونه او څېرې وتوړلې او اوبړنه ښیښه یې د یوه څرخ په مرسته د مېز پر سر وغوړوله او ومښله. د مېز څېرې په ښیښه کې چاپ شوې. پدې ډول هر انځور او څېرې خپل ماډل مېز درلود. د نوي انځور له پاره نوی ماډل مېز جوړېده چې د لوړ لګښت سره مخامخ کېده او خامخا به ښیښه هم ګرانېده. د دغې بېې د راکښته کولو د پاره څېرې د وسپنې په څرخ کې وتوړل شوې خو د مېز د ښیښې څرنګوالی د څرخ د ښیښې څخه لوړ او ښه و.
په ۱۸۹۰ زیږیدیز کې *چانس* - انګلرېزي د *چانس براډر* د کمپنۍ څخه د انځوریزه څرخونو ماشین جوړ او په کار واچوه. نن ورځ هم په غټه توګه د چانس د کړنلارې څخه کار اخیستل کېږي خو نوره لکه د لامبوځنې ښیښې ټوله اتومات او ماشیني شوې ده.
د ښیښې په جوړولو کې د اومه توکونو ګډېدل او د هغه اوبه کېدل هم د لامبوځنې ښیښې سره کوم توپیر نه لري. یوازې دلته بڼې څه کوچنۍ وي.
وروسته له ولې (ویلې) کېدو اوبړنه ښیښه د دوو څرخونو له منځه تېرېږي. څرخونه کله یو او کله هم دواړه انځوریزه وي. نوره لکه د پیټس بورګ په سیستم کې دغه له منځه تش د وسپنې څرخونه (له منځه) په سړو اوبو سړېږي. په دغه توګه د ښیښې

تودوخه د سړو څرخونو سره تر ۷۰۰ درجو راکښته کوي. ورپسې ښیښه کنګلځي ته ځي او وروسته له کنټروله په ورکړل شویو کچو اتومات پرې کېږي.

د وخت په تېرېدو سره په ښیښو کې بېلابېلې څېرې وباسل شوې چې شمېر یې کابو ۱۳۰ ته رسېږي او د دغو ښیښو بېلګې په انځور کې کولای شئ ووینئ.




د انځوریزه ښیښې د جوړېدنې کرښندی




کانالی ښیښه | ډنډری ښیښه | سوټک وهلې ښیښه

## د وسپنمزي ښيښه

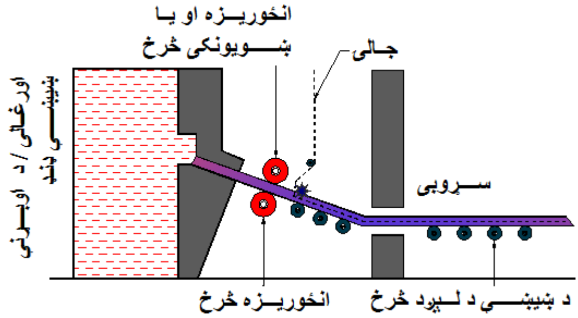
د ښيښې پېښليک په ډاکه کړه چې د ښيښې کړکۍ د بيزنتيانو په وخت کې د ودانيو په لوړو برخو کې په عمودي توګه کارېدې. په ۱۷۷۴ زيږيديز کې د لومړي ځل له پاره ښيښه په بلې کې په يوه واړه ګوټ سره په بله وينا څه افقي وکارېده. خو د دې پرمختيا سره د هغه وخت د ښيښې د ژر ماتېدو او هغې سره د انسان د ټپي کېدو شونتيا ډېره ستره شوه. چې دا ګواښ لږ کړي، پوهانو هڅه وکړه چې ښيښه د اودلي وسپنمزي (اوسپنمزی - سيم) سره يو ځای کړي. تر څو د ماتېدو په وخت کې په وسپنمزي باندې ترلې پاتې شي، راونه لوېږي او انسان ټپي او زيانمن نه کړي. دا پلان تر ډېرې مودې د کاغذ د پاڼې پر مخ پاتې شو او پوهانو ونشوی کولای چې وسپنمزی د ښيښې منځ ته ننباسي. د هڅو په پايله کې په لندن کې په ښيښه کې د وسپنې سيخونه کېښودل شول. په همدغه توګه په المان کې د وسپنمزي د ښيښې خښتې جوړې شوې خو هڅې رواني وې تر څو چې په ۱۸۹۲زيږيديز کې *شيومن* امريکايي د انځوريزې ښيښې د جوړولو کړنلاره د څه بدلون سره د وسپنمزي ښيښې د جوړولو د پاره وکاروله. نوموړي د منځني ځرخ پر سر بل ځرخ تينګ کړ او د هغه په مرسته يې اودلي وسپنمزي (جالۍ) د بټۍ څخه د راوتونکې اوبړنې ښيښې په منځ کې ځای پر ځای کړل. دې سره د ښيښې مخ لېږ او څه ژوبلېدو، هغه يې بيا د دوو نورو ځرخونو په مرسته ښويولو او جوړاوه. ورپسې ښيښه کنګلځي ته تله او پرېکېده. همدا کار يو کال وروسته په ۱۸۹۳ زيږيديز کې *اپيرت پروسېډې* په فرانسه کې وکړ. په هغه وخت کې دوی د اړيکې د نه لرو له امله د يو بل د چارو خبر نه وو.

څه موده وروسته چانس براډر کمپنۍ هم خپل د کار ډګر پراخ کړ او د انځوريزې سره يې د وسپنمزي ښيښې جوړول پيل کړل. په هغه وخت کې جالۍ کومه ځانګړې جوله نه درلوده، دا هغه ساده جالۍ وه چې سمهال هم د چرګانو کوډلو (مرغانچه) د بندولو له پاره کارېږي.

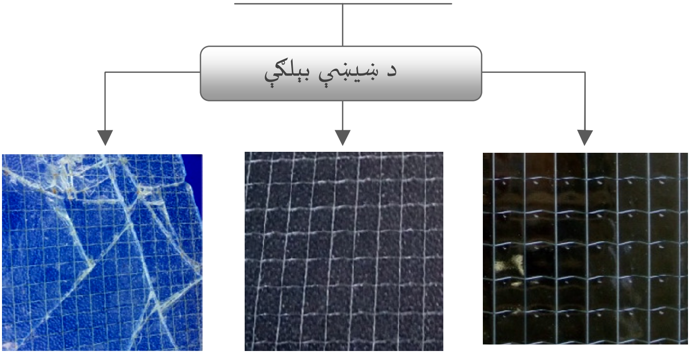
د نن ورځې د ښيښې جالۍ د يوه وسپنمزي څخه چې پنډتوب يې ۰،۵ ملي متره دی، جوړېږي. وسپنمزي د څلورۍ ۱۲۰ × ۱۲۰ ملي مترو په توګه اودل کېږي. د جالۍ کچه۱۸۹۰ × ۲۵۴۰ ملي متره وي. چې د ښيښې او د وسپنمزي ترمه ييزه پراختيا سره

يوه کړي وسپنمزي ته د نيکل پوښ وراغوستل کېږي.

د ننني ښيښې جوړوني په هکله کولای شو ووايو چې نه يوازې د جالۍ جوړونه خو دا تړوله کړنلاره څه اسانه او اتومات شوې ده. اوبړنه ښيښه د دوو غټو څرخونو په منځ کې اواره کېږي. څه وړاندې يو بل څرخ د جالۍ د ښيښې د تک په لار د ښيښې منځ ته ننباسي. داسې چې ټول اوډلي وسپنمزي په يوه توګه په ښيښه کې ډوبېږي او پټېږي. په دې توګه اوبه او لندبل شونتيا نه مومي چې وسپنمزي ته زيان ورسوي. ښيښه کېدای شي ښويه، زږه (زيږه)، روڼه، نيمه روڼه او يا ناروڼه جوړه شي.




د وسپنمزي ښيښې د جوړېدنې کرښندی




روڼه ښيښه | ناروڼه ښيښه | وروسته له ماتېدو

## د ښیښې خښتې

په ۱۸۸۱ زیږی  دیز کې *مکلین - امریکایي* د ښیښې یوه پنډه څلوری جوړه کړه. د دروندوالي د کمولو او د توکونو د سپما په وجه یې دوه سوروي په کې وکړل. خښته ناروڼه وه او یوازې د رڼا کولو په پار وکارېده.

په ۱۸۸۶ زیږیدیز کې سویسي مهندس *ګوستف فالکونیر* د ښیښې خښته په منځ تشه کړه او هغه یې د شپږ څنډی (منظمه مضلع) په بڼه جوړه کړه. نوموړي دا ښیښه د بریک *فالکونیر* په نامه ونومله. خښته په ۱۸۹۳ زیږیدیز کې د امریکې په شیکاګو کې د نړیوالو ننداري ته وړاندې شوه او وروسته په ټوله نړۍ کې نامتو شوه.
سمهال د مکلین خښته د *ډکې خښتې* او د فالکونیر *د تشې خښتې* په نامه یادیږي او د خښتو هر ډول هندسي بڼې (ګردکه، ولاړکونجیزه، څلوری، درېګوټی او د دوی ترکیبونه) په بېلابېلو کچو او رنګونو جوړیږي.

**ډکه خښته:** د وخت په تېرېدو سره د مکلین په خښته جوړونه کې بدلون راغی. دلته نه یوه ښیښه خو څو ښیښې تودېدې او د یو بل سره په یو وار کښېکاږل کېدې. خو وخت سره مکلین کړنلاره بېرته راپورته شوه او تر ننه کار ورڅخه اخیستل کیږي چې ښه بېلګه به یې د ۲۰۱۶ زیږیدیز کې د امستردام د *پې سې حوفتسترات* (په هالنډی: PC Hooftstraat) د کوڅې پلورانځی وي.

د پې سې حوفتسترات د کرستال کور

پې سې حوفتسترات د امستردام ډېره نامتو او ګرانبیه کوڅه ده، هغلته ټول د امستردام بډای پلورانځي دي. د پلورنځیو له ډلې *شنېل* هیله ښکاره کړه چې د خپلې د ودانۍ د شلمې پېړۍ لرغونی مخ نوی کړي او ځان تر نورو پلورانځیو ځانګړی او اوچت کړي. د دې غوښتنې د بشپړه کولو په موخه مهندس د ښیښې ډکو خښتو سره د کړکیو چوکټونه او د هغه اړوند لرونکي توکونه له ښیښې ډیزاین کړل. د ښیښې خښتې د لومړي پوړ څخه تر دریمه پورته کېږي او بیا د پخو خښتو سره ګډېږي او ورپسې په پخو اوړي.

د ښیښې خښتې *ایټالیوی کمپنۍ پویسیه* (په ایټالیوی - بشپړ نوم: Poesia -brand of Vetreria Resanese: Ivano Massarotto) جوړې کړې دي. د هالنډ د دلفت پوهنتون ازمویښتنو ښکاره کړې چې د ښیښې د خښتو پیاوړتیا ۱۰ (MPa) ده چې کابو ۱۰ ځله د ختو د (پخو) خښتو څخه تکړه دي. د ښیښې خښتې به په دغه ۱۲ مترو پلن او ۸،۸ متره لوړ او ۲۱۰ ملي متره پنډ دېوال کې په ښه توګه کار ورکړي. نوموړی پوهنتون ډاډه دی او وایي:

*که چېرته د اوړي توده هوا د باران د اورېدو سره سرېږي نو خښته به د تودوخې د بدلون سره نه چوي.* په بله وینا خښته به د ترمه ییزې ټوپوهنې زغم لري.

خښتې په روڼ *پولیمیري سرېښ* (په هالنډي: MS Polemeer crystal په لنډه: MSP-Crystal) د *ماورای بنفش وزلې* په مرسته سرېښ شوې دي (سرېښولو ته وروسته راګرځو). د ښیښې د دېوال د رغونې په پار اندېښنې نه شته او که چېرته په دېوال کې یوه خښته ماتېږي نو کومه ستونزه نه رامخ ته کېږی او ماته شوې برخه او یا خښته به د تودوخې په مرسته له دېواله لرې او نوې به په کې اېښودل کېږي.
د ټولو مثبتو اړخونو سره به د دېوال د خښتو لوړه بیه او هغه سره به د جوړونې ډېر وخت او ډېر چار هم د یادونې وړ وي.
*د هالنډ هېت پرول (پارول) ورځپاڼې* څرګنده کړې چې ښاروالۍ د کارو شویو توکونو له کبله پلان ته خوشاله نه وه. ښاروالۍ څخه به دا هم د پوښتنې وړ وي چې دېوال د تودوخې د لېږد له اړخه هم څېړل شوی که نه؟

که څه هم د هالنډ په ودانيز دوي کې د پلورانځيو د ودانيزو برخو څخه د تودوخې د ليږد غوښتنه تر کورونو لږ ده خو بيا هم دغه ديوال لکه ترمه ييز پُل (ملپانه وګورئ) کار ورکوي. په دغه هکله به ډېرو نورو انجينرانو غوښتل چې د ښاروالۍ اندواند ته غوږ شي.

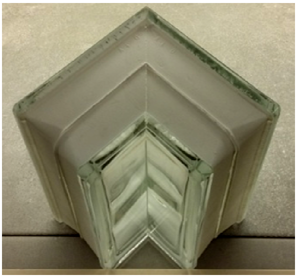
په ۱۱ جنوري ۲۰۱۷ *د ودانيزې نرۍ مجلې* خبرتيا خپره کړه چې په ښيښه ييزو د کړکيو په چوکاټونو کې څه سم نه دي، کربنې (چاودنې) په کې ښکاري. د لومړنيو څېړنو څخه يې اټکل کړی چې ښايي د ترمه ييزې ماتې وجه وي. خو وروسته د ډلفت د پوهنتون څېړونکي په ډاګه کړه چې په خپلو څېړنو کې يې هيڅ ډول ګواښ له ليد څخه نه دی پرېښی او دغه کربنې د پوليميري سرېښ کربنې دي چې د غونجېدو له امله چاودلې دي. د ستونزې اوارولو ته يې دوې لارې رامخته کړې دي: يوه د ستنې وهلو يا انجېکشن او دوهمه د چوکاټونو رايستل، چاودل شوی سرېښ لرې او بېرته سرېښول ده. سربېره پر دې يې په کلکه ژمنه کړې چې په راتلونکو پروژو کې به د دغې تېروتنې مخه نيسي.

تر کمکيو ستونزمنو ټکيو او پوښتنو چې ورتېر شو نو وبه ووايو چې چار زړه راښونکی ښکلی او په رښتيا چې د ستاينې وړ دی.

**تشه خښته:** دلته لومړی د ۸ - ۱۰ ملي مترو دوې پنډې ښيښې جوړېږي او بيا يې ځنډې د اور په مرسته اوبړنې او يو بل سره نښلول کېږي. په منځ کې يې تش جوړ شوی ځای د کښېکارلې هوا څخه ډکېږي. تشځی د اوبو او لندبل پر مخ چورلټ تړلی دی. د خښتې څلورې خواوې څه نامنظمې او په رنګ سپينوي. دغو نامنظمو څنډو سره مساله ښه وصل کوي او سپين رنګ مساله پټوي او هغه د ښيښې د مخه نه ښکاري او ښايست نه ورانېږي. سر بېره پر دې رنګ خښته د سيمټو د اغېزو څخه په امن کې ساتي. د خښتې فزيکي ځانګړنې د خښتې په پراختيا پورې تړښت نه لري. او په غټه توګه سره يو شی وي.

- د تودوخې لښون ۳،۲۰ [W/m².k]
- د رڼا پرېښودنې وړتيا ۷۰ – ۷۵[٪]

د ځنډي خښته


د کونج خښته

رنګي (معیاري) خښتي

- د غږ د نیولو پیاوړتیا ۴۰– ۴۹ [db]

د خښتو د کارولو له پاره د هغي کچه او دروندوالی هم اړین دی. په لاندي لړلیک کي د دغو خښتو معیاری کچي او د دوی دروندوالی ورکړل شوی دی. که چېرته د کومي ودانۍ د پاره ځانګړي خښتي کارېږي نو بیا د هغو د ځانګړنو لړ د جوړونکي کارخوني څخه غوښتل کیږي.

| د خښتي کچه | د خښتي وزن | د دیوال وزن |
|---|---|---|
| [mm] | [kg (±)] | [KN/m²] |
| ۱۱۵ × ۱۱۵ × ۸۰ | ۱ | - |
| ۱۹۰ × ۱۹۰ × ۸۰ | ۲،۶ | ۱ |
| ۱۹۰ × ۱۹۰ × ۱۰۰ | ۲،۶ | ۱،۲ |
| ۲۴۰ × ۱۱۵ × ۸۰ | ۲،۰ | ۱ |
| ۲۴۰ × ۲۴۰ × ۸۰ | ۳،۹ | ۱ |
| ۳۰۰ × ۳۰۰ × ۸۰ | ۷،۱ | ۱،۲۵ |

**وړانګی خښته:** په اولسمه پیړی کي د دېوو او الکینونو څخه چي د بېړی د رڼا کولو د پاره کارېدل غته ببره وه. دغه رڼا کوونکي په دېرو وختونو کي د بېړی او د هغه د بار د سوځېدو وجه کېدل. چي د داسو پېښو مخنیوی وکړي، مانوانو او د بېړیو خاوندانو د

بېړيو د منځ د روښانه کولو د پاره پنځيزه رڼا د وړانګې ښيښې په مرسته وکاروله. ښيښې د خپل عدسيي جوړښت له امله د رڼا په خپرونه کې ښېګڼه او رڼا يې د بېړۍ په تياره منځ کې وړاندې لېږله.

د دغه وړانګي اواره مخ باندې او کوږ يې ننه خوا ته کېده. د ښيښې د جوړښت نېټه سمه څرګنده نه ده خو په ۱۶۸۴ زيږيديز کې *ادوارد ويندوس* د دغه ناڅرګندوالي څخه ګټه پورته کړه او وړانګې ښيښه يې رسمي په خپل نامه کړه. په نولسمه پېړۍ کې وړانګې ښيښه په ودانيزه کې وکارول شوه. د وړانګې څخه په څړه لارو (پلې لارو)کې د مځکلاندو (تاکوۍ) د رڼا کول و په پار کار واخيستل شو.

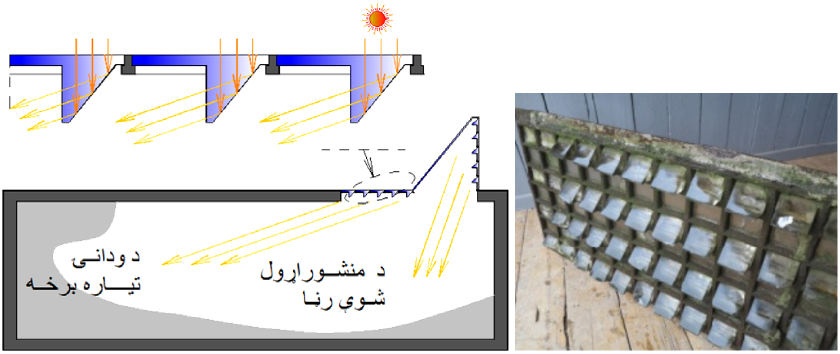
په ۱۸۳۴ زيږيديز کې په امريکې کې *ي. روکويل* يوه غټه وړانګې په يوه ګرده وسپنه کې ټينګه کړه. د دغه نوښت نيمګړتيا په دې کې و چې کله به ښيښه ماته شوه نو يو غټ سوروی به وسپنه کې جوړ شو چې د خلکو د لويدو وجه ګرځېدای شوی.

په ۱۸۴۵ زيږيديز کې *تاددیس هيات دغې ګردې وسپنې* کې څو کمکۍ وړانګې ټينګې کړې او دې سره يې سوروي کمکي او د لوېدو ګواښنه يې له منځه يووړه.

په ۱۸۷۱ زيږيديز کې *هايوارد براډرز* په بريتانيا کې د دغې ښيښې منشور جوړ کړ. منشور سره دوی نه يوازې رڼا پرېښودله خو هغې ته يې د عمودي څخه افقي استقامت ورکاوه او غښتونکي لور ته يې استوله. دغه چار د هغه وخت لوی بريد وګڼل شو. د ښيښې منشورونه په وسپنه او په سميټو کې ټينګ شول.

د زيږيديز په ۱۸۸۵کې *جميس پينکويک* په امريکه کې *وړانګې خښته* جوړه کړه. په ۱۸۹۷ زيږيديز کې *لوکس فير* کمپنی د دغو خښتو جوړونې ته پيل وکړ او خښتې په لوی شمېر په دېوالونو کې لکه کړکۍ وکارېدې. د ۱۹۳۰ زيږيديز کاله وروسته د دغې ښيښې ډېر ډولونه جوړ شول چې کارونځ يې هم ورسره غټ شو. دې سره خښتې نه يوازې په پوړونو کې خو بليانو او مخونو کې هم وکارول شوې.

سمهال لکه پخوا وړانګې د ښيښې د خښتو په بڼه په سيمټو (کانکرېټ) کې ځای پر ځای او ټينګېږي. د دغې ښيښې دنده تر نن ورځې د ودانۍ د تيارو برخو رڼا کول دي. خو کله په هغو ځايونو کې کارېږي چې د کړکۍ او يا د ښيښې د ځای پر ځای کولو شونتيا نه وي او کله هم د ودانۍ د خاوند په هيله کارېږي.

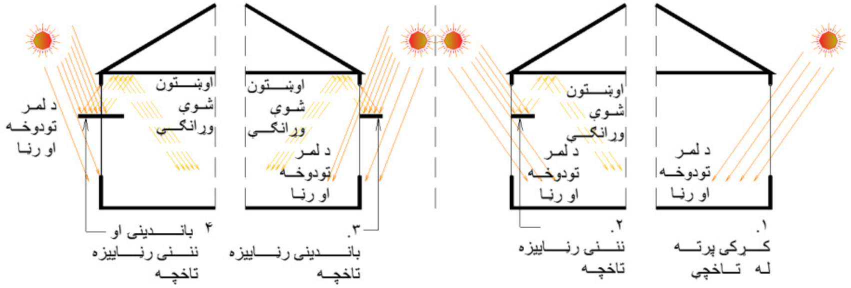



د هایوارد براډرز د منشوري ښیښه او د کارولو لارې

د رڼا په اړوند او د سکالو د لا په زړه پورې کولو د پاره به دا هم د یادونې وړ وي چې د وړانګې خښتې پر بنسټ د *رڼا تاخچه* (په انګلیزي: Ligth shelves) جوړه شوه. کړنلارې کې د لمر رڼا اړول کیږي او وریسې د کوټې منځ او غوښتونکې تکې ته استول کیږي. سیستم د لمر د وړانګو په کوټ پورې تړلې دی او د ډیرو وړانګو خوا ته یې کتّه تر تولو غټه وي. د رڼا کچه د کوټې په رنګ پورې هم تړاو لري که د پوښتول (پیشتول - چت) او دیوالونو رنګ سپین وي نو اوښتنه به لا ستره وي.

تاخچه کله د کړکۍ د ننه او کله د باندې تینګیږي. د باندینۍ وټ د ناولې هوا سره ناولیتوب دی چې خامخا به یې په چاړ اغیزې لري. د ننۍ نیمګړتیا دا ده چې که پوښتول تیټ وي او واټن یې له پوړ سره لږ وي او یا کړکۍ د دېوال ننه خوا ته تینګه شوې وي نو د تاخچې بر او سور هم ډیر نه شي ستربدلی. کرښندې کې په ښه توګه ښکاري چې په ننۍ (د انځور ۲ برخه) او باندینۍ (۳ برخه) کړنلارو کې د لمر تودې وړانګې د تاخچې له څنګه راننوځي چې په تودو سیمو کې به ناغوښتونکې وګڼل شي. چې دا نیمګړتیاوې وټ کټ کړې او اوښتنه یې څه غټه کړې وي، دواړو کړنلارې په یوه کړکۍ (۴ برخه) کې کاریږي. سیستم د ودانیو د سړولو او د رڼا کولو په لګښت غټې اغیزې لري.

په کلکه نه شو ویلای خو اټکل کولای شو چې د روښانه کولو د پاره د پنځیزې رڼا کارول د وړانګې ښیښې پر بنسټ بلیانو ته وراوښتې.

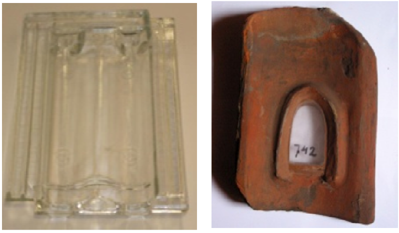



د رڼا د اوښتون کړنلارې او د هغوی اغېزمنتوب

**د بلی خښته یا ښیښه ییزه کېرېل:** د نړۍ په ډېرو سیمو کې د کورونو بلی په ښیښه ییزه *بلی خښته* چې *ښیښه ییز کېرېل*، *رڼاییز کېرېل* او یا په تولیز نوم *سوروی کېرېل* هم بولي، پټېږي.

لکه مخ کې مو چې وویل، ښیښه په ۱۷۸۴ زیږیدیز کې د لومړي ځل د پاره د بلی په کړکی کې وکارول شوه خو ښیښه ییز کېرېل د دې له مخه په اولسمه پیړۍ کې لا شتون درلود. د کېرېل د چار ډګر کمکی پاتې شوی او ښایي دا به یې هم وجه وي چې د ښیښې په پېښلیک کې اړین ځای نه لري.

د ښیښې د کېرېل د کارولو سره د بلی لاندي خونې (بلی خونه)[41] چې له ډېره وخته راهیسې تیارې وې په لږ کار او واړه لګښت سره څه رڼا شوې او د اوسېدنې او ژوندانه وړ وګرځېدې. ښیښه ایز کېرېل کومه ستونزمنه بڼه نه درلوده د پخې خټې د کېرېل په منځ کې سوروی او هغه کې یې ښیښه ایښې وه. د ښیښې څنډې د ښیښه ییز ګلګل[42] او یا د سیمټو په مرسته د اوبو څخه بندې شوې وې. کله



سوروی کېرېل او ښیښه ییز مولډن کېرېل

[41]- بلی خونه: د بام (وسپنځادر) ترلاندې خونه په بله وینا د لوړ پوړ او د بلی تر لاندې ځای. بلی خونې ته بامکوټی هم وایي.

[42] - ښیښه ییز ګلګل: د تباشیر د پوډر، لوبیا او د زغر د غوړو څخه جوړ شوی توکی دی.

کړېل کې غټ سوروی نه خو څو کمکي کېدل چې د هوا پرېښودنې په پار کارېده. دغې کړېل ته د *بادپېښنې کړېل*[43] وايي. کله ناکله دواړو کړېلونو د پاره د *سوروي کړېل* نوم کاروي چې يو تولیز نوم دی.

هواپرېښودنې سره به دا هم د یادونې وړ وي چې کله د نولسمې پېړۍ په پای کې د وبا ناروغي لوديځې اروپا ته ورسېده نو د کارودانيو د پاره د بادپېښنې او يا هواسپېځنې دوی جوړ شو چې دغه بهیر ته يې پیاوړتيا ورکړه. دې سره د مخونو په بېلابېلو برخو کې او هغه سره په اواره ښيښه کې هم کمکي سوروي وشول چې ښيښه يې *د بادپېښنې ښيښې* په نامه يادېده. د هواسپېځنې په پار ډېر ژر نور تخنيکونه او لارې وموندل شوې چې د بادپېښنې ښيښې د ژوند پای ټکی يې کېښود.

په ۱۸۳۸ زېرېديز کې *سمويل سوېرئين* او د ښيښې د سوداګر *جاکوبوس ستېفن* سره يو ځای هوډ وکړ چې ښيښه جوړه کړي. وروسته له څلورو کلونو چمتووالي يې په کار پيل وکړ او ډېر ژر يې د پلورونې لړليک راښکاره شو چې هغه کې د ښيښې کړېل هم ليکل شوی و. کړېل ټول ښيښه ييز و خو د تخنيک له اړخه کټ مټ ختن ته ورته و. د کړېل د جوړولو په موخه اوبړنه ښيښه په غوښتونکې بڼه غالب شوه. غالب په ډېرو وختونو کې د وسپنې او د خاورین، په بله وينا د ناسوځېدونکي توکي څخه وي.
د ښيښه ييز کړېل په هکله (WorthPoint!) جالپاڼې *د انجينري خبرونو او د امريکې د اورګاډيو د مجلې* (۳ اګست ۱۸۹۹) له قوله ليکي چې د شيکاګو کې *لودويسي د بلی د توکونو جوړونکې کمپنۍ* ښيښه ييز کړېل په غټو پروژو کې لکه: د اورګاډيو د تمځايونو په بليانو کې وکاراوه چې د ودانۍ منځ ته رڼا پرېږدي. کمپنۍ په ۱۴ اګست ۱۸۸۳ د دغه چار د نوښت حق تر لاسه کړی. د هغه وخت يو کړېل د نورو توکونو سره په ليلام کې موندل شوی. کابو ۳ کيلو ګرامه وزن لري او د مګنيزيم د درلودلو له کبله يې رنګ د لمر وړانګو ارغواني کړی (اتم څپرکی وګورئ). کړېل باندې د کمپنۍ د

[43] - بادپښنه - ټکی د بادپښ څخه اخیستل شوی. بادپښ پخوا په دېوال کې سوروي او يا هغې وړې کړکۍ ته ويل کېدل چې په کوټه کې د تربختې، بوينې، لندبل ...، په لنډه د ناوړې هوا د بدلون او تاندولو په پار جوړېده.

نوښت د حق ګڼه لیکل شوې ده.
کابو په ۱۹۰۵ زیږیدیز کې د بلۍ د پټولو د پاره ګرد، پلن، رومي او نور هر جوله ښیښه ییز کېږېلونه جوړ شول.
ښیښه ییز هالنډي کېږیل ډېر نری، کم وزنه او په ټولو کې ډېره رڼا پرېږدي خو نري توب سره د ټینګولو په وخت کې ډېر ژر ماتېږي. پر دې سربېره ګواښنه شته چې د هر څه ټینګولو سره به یې باد یوسي. په دې وجه د کېږیل لګښت لوړ او د کار ډګر یې کمکی پاتې دی. د دغه کېږیل اړولې بڼه مولډن دی. مولډن ډېر پنډ او کرښیز دی له دې امله دروند او رڼا پرېښودنه یې کمه ده. خو، په ټینګښت ډاډه دی.
د وخت په تېرېدو سره ښیښه ییزه بلۍ نه یوازې د رڼا د پرېښودنې، د اوبو، باد او داسې نورو د نیولو دنده تر سره کړه خو د بام نوې دنده د څراغونو په مرسته د مانۍ بهرنۍ ښایست و. په رنګه څراغونو د بامګوټۍ منځ داسې روښانه شو چې د بهر څخه یې د ودانۍ پر ښکلا ډېرې غټې اغېزې ښکاره کړې.
په ۲۰۱۰ زیږیدیز کې سویډنۍ کمپنۍ *سولتیچ انرژي* ښیښه ییزه بلۍ ته بله نوې دنده ورکړه. کمپنۍ، د برېښنا بټرۍ د کېږیل لاندې کېښودې او هغه یې له لیده پنه کړې. د دغه چار پیاوړتیا دومره نه وه خو چې ګټه یې غټه کړې وي سولتیچ انرژي دغه ښیښه ییزه بلۍ د کور د تودولو د سیستم یوه برخه وګرځوله. دوی، د خښتو تر شا د هوا ډکه توره نیلون کاځوړه ځای پر ځای کړه. هوا د لمر په وړانګو تودېده او په توده هوا یې د اوبو ټانکۍ کې اوبه تودې او په ټوله ودانۍ کې خپرې کړې. دا کړنلاره د ژمي په ډېره واوره کې هم کار ورکوي. پر بام پراته واوره د بام تر لاندې د تودوخې په مرسته اوبه کېږي او بام بیا خپل نورمال چار ته دوام ورکوي.
لکه د رغاویز اوښتون او د ښیښې د پرمختیا په برخه کې چې وویل شول، د اوښتون پرمختګ سره شونې شوه چې ښیښه د وسپنې د وړونکو سره لکه بلۍ وکارول شي. د دغې چټکې ودې سره د ښیښې کاروونه په بلۍ جوړونه کې دومره مخ ته لاړه چې نن ورځ انجینران ګرسره د ښیښې کېږېل ته پاملرنه نه کوي او هغه ټول ښه توب سره ښیښه ییز کېږېلونه د نړۍ څخه مخ په ورکېدو دي او سمهال کله ناکله په بریتانیه، فرانسه او د هغوی په چاپېریال کې کارېږي.

## د ښیښې تیر

په ۱۹۷۰ زېږېدیز کې د جرمني پوهانو اوبړنه ښیښه د U تیر په جوله غالب کړه. د ښیښې تیر ته د بڼې په اړوند د U – *تیر* او یا U – *ښیښه* هم وایي. تیر خورا ټینګ، پر ځان ولاړ او یا ځان وړونکی (self - supporting) او د یوه رڼا پرېښودونکي دېوال دنده په ښه ډول تر سره کوي. په هغه ځای کې چې رڼا ته اړتیا وي، د کړکۍ د ټینګولو شونتیا د دېوال، پوړ او داسې نورو سره نه وي او یا کړکۍ او د هغې چوکاټونه ناغوښتونکي وي نو بیا دغه تیر کارېږي. تیر کېدای شي د ودانۍ په هر برخه کې لکه د ننه، په مخونوکې او یا په بلیانو کې وکارول شي.

په غته ټوګه د تیر رنګونه سپین، زرغون او سور - زېړخون وي. د تیر پېړوالی ۶ یا ۷ ملي متره، لوړتوب ۴۱ او یا ۶۰، پراخوالی ۲۳۲، ۲۶۲، ۳۳۱، ۴۹۸ او اوږدوالی یې له ۱۱۵۰ تر ۵۶۰۰ ملي متره وي. لویې کچې یې نیغ په نیغه د سیمې د باد د پیاوړتیا او په بلیانو کې د واورې د اورښت (د دروندوالي) سره تړاو لري. چې د سترو کچو پیاوړتیا یې ډېره کړې وي، د تیر (د ښیښې) په منځ کې زنګ نه کوونکي سیمونه ایږدي.

تیرونه په دوه ډوله وي: د *یوه دېوال* او د *دوو دېوالونو*.

د دېوالونه شمېر د تودوخې په لېږد کې اړین ګڼل کېږي. د یوه دېوال د تیر د تودوخې لښون ۵،۵ او د دوو دېوالونو [W/m².k] ۳ وي. د لښون د لا کمولو په پار ښیښه یېزه واړه کانالونه د هوا ډک د تیر په منځ کې ایښودل کېږي خو هغه سره هم په هغو ودانیو کې چې خلک ډېر وخت تېروي لکه: کورونه، روغتونونه، د کارودانۍ او داسو نورو کې د کارونړ نه دي. تیر په هغو ځایونو کې کارېږي لکه د موټرو تمځي، ګراچونه،

د امستردام هوایي هډه

د ښیښې تیر

هغې زينې چې د ودانۍ څخه باندې وي او داسې نور.
د دوه دېواله تير د غږ نيولو پياوړتيا لوړه خو د رڼا پرېښودنې وړتيا يې تر يوه دېواله څه کښته ده. يو دېواله ۷۵ او دووه دېواله ۶۰ سلنه رڼا پرېږدي.

## زړه ښيښه

دغه ښيښه د هغو زړو ماڼيو او کلاګانو د رغون له پاره جوړېږي چې لرغونی او قامي ارزښت او د ټولنيزو دودونو په ژوندي کولو کې مرسته کوي. چې د ماڼۍ د ښيښې بڼه وانه وړي نوې ښيښه د زړې په جوله د کړښو سره او کله هم د هغو تشو ګردو ځايونو سره چې د هوا د سوبتيا له وجې په اوبړنه ښيښه کې وي، جوړوي. د ښيښې پنډتوب د ۳ څخه تر ۴ ملي مترو وي او د ښيښې نورې ځانګړنې د ننۍ ښيښې سره يو ډول وي. زړه ښيښه په دوو پخوانيو کړنلارو جوړېږي.

**د بادولو کړنلاره:** د دې کړنلارې لرغونتوب او د جوړولو بهير ته مخ کې نغوته وشوه او سمهال هم د دې موخې له پاره د همدغه زاړه مېتود څخه کار اخيستل کېږي. بادول او نور کار يې په موډرنو سامانو کېږي.

**د کښولو کړنلاره:** که چېرته په ماڼۍ کې ښيښې د کښولو په کړنلاره جوړې شوې وي نو د رغونې د پاره د کښولو په کړنلاره ښيښې ورته جوړېږي. په دغه سيستم کې د يوه ماشين څخه کار اخلي. ماشين يو داسې تاوېدونکی څرخ لري چې په لامبوځنه ښيښه کې کټ مټ لکه د اولسې پيړۍ څپې او څربښې راولي. په دې کړنلاره ښيښې په راز راز کچو جوړېږي خو د رنګونو په اړوند د بادولو تر کړنلارې بېوزلې او تنکسه ښکاره کوي.

زړه ښيښه په ودانۍ کې

که چېرته ښاروالۍ د پروژې د انجينر سره همانديې او همغږې وي، کړکۍ، چوکاټ او په هغې کې ښيښځۍ (د ښيښې د ځای غتوالی)

اجازه ورکوي نو بیا زړه ښيښه د غبرګې ښيښې په غونډ کې ورته راټولوي خو دې سره به د پوښ رنګ چې په غبرګه ښيښه کې شتون لري او د ښيښې رنګ ورسره اوړي، د پامه نه غورځوو. غبرګه ښيښه او پوښ به وړاندې وڅېړو او د ودانیزو غونډونو (وصلونو) له پاره به د *کړکۍ په ودانۍ کې* کتاب ته لارښونه وکړو.

# اوړون شوې ښيښې

هغه ښيښې چې د بنسټيزه ښيښې د جوړښت او ځانګړنې د اوړون او څه بدلون له امله لاس ته راځي، اوړون شوې نوميږي. د دغو ښيښو په ډله کې، رنګه ښيښه، کړه ښيښه، څپيزه ښيښه، غبرګه ښيښه، درېګونه ښيښه، هر ډول پوښ شوې او ساتونکې ښيښې او داسې نورې برخه لري. د دغو ښيښو شمېر ورځ په ورځ ستريږي، دلته به هغه ښيښې تر څېړنې لاندې ونيسو کومې چې تر نن ورځې پورې شتون لري.

## رنګه ښيښه

له پېښليکه کولای شو ووايو چې کله د انسان پېژندګلوي د ښيښې سره وشوه، ښيښه رنګه وه. په لرغوني مصر کې د رنګه ښيښو لوښي جوړېدل، په نورو رنګونو ځکول کېدل او سينګارېدل چې لوښي يې لاپسې رنګيځه کېدل. په هغه وخت کې د رنګونو ډولونه د ګوتو په شمار وو او شونتيا يې شته چې همدا دوه، درې به وو چې د توتموس - دريم کونډالې پر ښکلې شوې دي. د وخت په تېرېدو سره مصريانو دغه رنګونه ډېر کړل. زېړ، سور او اسماني د بېلابېلو اکسايډو د ګډولو سره لاس ته راتلل. د هغه پېر رنګول، رسمول، ځکول او سينګارول د رنګه ښيښو د پرمختګ بنسټ شول. مخ کې له دې چې رنګه ښيښې وڅېړو ښه به دا وي چې لږ يې پېښليک او خواوې راوپلټو، دې سره به د ښيښې نور کمال هم راپورته شي او د رنګو ښيښو ټينګ اړوند به د رسمولو او ځکولو سره راښکاره شي. بر سېره پر دې به د رنګو ښيښو د جوړولو څرګندونه او بيانونه اسانه شي. د رنګو ښيښو د سکالو د بشپړه ساتلو په پار به موږ اړ شو چې د څه ښيښو د يادوونو سره د اوړون شوې ښيښې د کړۍ ځخه بېرته بنسټيزه ته ورواوړو. رنګې ښيښې کولای شو په درېيو برخو ووېشو:

- روڼې رنګې
- نيمه روڼې رنګې
- ناروڼې رنګې

**روڼه رنګه:** د ښیښې د بنسټیزو توکونو سره اړوند لرونکي اکسایډ د ټاکل شوي رنګ په اړوند ګډ او بڼې کې اوبڼن کېږي. نور چار یې د لامبوځنې د ښیښې په کړنلاره مخ ته ځي. دغې ښیښې څخه په ودانۍ کې د لوړې بیې په وجه ډېر لږ کار اخیستل کېږي خو د لمر د وړانګو د مخنیوي د پاره یې کاروونځ مخ په غځېدو دی. ښیښه د بنسټیزو ښیښو په شمېر کې راځي او ځانګړنې به یې وروسته وڅېړل شي.

**نیمه روڼه رنګه:** هغه ښیښې ته ویل کېږي چې رڼا پرېږدي خو لیدل سم نه ترې کېږي او شی له ښیښې په بله خوا کې تت ښکاري.

**ناروڼه رنګه:** هغه ښیښه ده چې په لنډ واټن کې، په بله وینا نژدې ښیښې ته شی په بله خوا کې تت ښکاره شي خو د پېژندنې وړ نه وي، که شی د ښیښې څخه څه لرې شي نو بیا د لید وړ نه وي. د دغې ښیښې څخه رڼا نه تېرېږي.

د رنګ او د رنګ د کاروونې په اړوند کېدای شي ښیښه له روڼې تر نیمه او یا چورلټ ناروڼه رنګ شي. د رنګو ښیښو په ډله کې د رنګیځه انځور ښیښه، سرپو، تیفني، تېزابی، د شګې شیندنې، ببز، کنګلی، ایملیت، سینګار، اوپل، اوپلینه او د کتدرال ښیښې ونده لري.

## رنګیځه انځور ښیښه

د دریمې پېړۍ په شاوخوا کې د رسمونو څکولو اړینه بڼه غوره کړه. په خړېږ (په فرانسوی: Grisaille - ګریزېي) چې د (Gris - خړ) ټکی څخه اخیستل شوی دی، د اوارې ښیښې پر مخ رسمونه وڅکول شول. د توکي رنګونه خړ، نسواري او د سپین څخه تر تور وزمه وو. کله هم رسمونه ته پرداز او سیوره وردېرېده. څکول شوي رسمونه په کابو ۶۰۰ درجو کې د ښیښې پر مخ په بڼې کې پخېدل (سوځېدل) او په دې توګه د ښیښې سره یو کېدل. د رنګ په پېړتوب پورې ښیښه له تتې روڼې تر بشپړه ناروڼې څکول کېده. د رنګونو په اړوند ښیښه د *رنګیځه انځور* په نامه نامتو شوه. په ځینو هېوادونو کې یې د جوړونې په اړوند د *سوځېدونکي انځور* د *ښیښې* په نامه هم

پېژندله.
وروسته، د رنګيځه انځور ښيښې د پرمختيا سره د ښيښې نور ډولونه راووتل، يو ډول يې د *ديافني* په نامه و چې د *ګريم* او *هيمپل* کمپنی په *لئېزيګ* - المان کې جوړه کړه. دلته ښيښه د *ليتوګرافي* يا ډبرچاپ په مرسته په يوه ولې شوي رنګ ټاپه کېده. يوه بله کړنلاره يې هيلوټايي وه چې د ايرلنډ په بيلفاست کې وکارېده. په دغه کړنلاره کې په يو روڼ کاغذ انځور ځکول کېده او وروسته د رنګولو، پاڼه پر ښيښه نښلول کېده بيا وچېده او په ځانګړو ورنيسو (په انګلرېزي: copal vernis) ځلا ورکول کېده. دغه ښيښه په ۱۸۸۴ زيږيديز کې د هندوستان په *کلکته* کې په نړيوال نندارتون کې ننداړې ته وړاندې شوه.

## د سرپو رنګيځه ښيښه

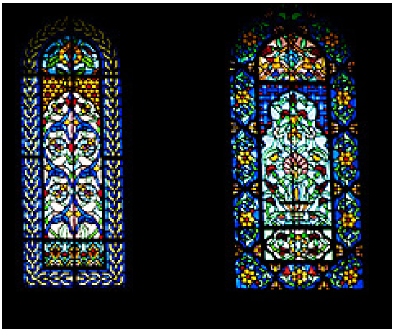
رنګيځې ښيښې د رڼا سره يو ځانګړی اړوند درلود. کله به چې رڼا په ښيښه لوېده د ښيښې رنګونه روښانه او ښکلا يې رابر سېره کېده. پر دې بنسټ د ښيښې رېښتنی ښه په هغه وخت کې راڅرګندېده کله به چې ښيښه په ټاکل شوي ځای کې پر ځای او هلته به د لمر د راننوتونکو وړانګو (رڼا) تر اغېزو لاندې ورته کتل کېدل. د دغې ځانګړنې سره ځکوونکي تر حده بلد وو او مخ تر مخه به يې له دې ليدګوټه ورته کتل خو بيا به يې هم کله پايله بله کېده.
انځور او ښيښه د ودانيو د سينګار په پار په کړکيو کې وکارول شول. سينګار سره د انځور د سترېدو تلوسه راوپارېده او ښيښې کټ مټ د اوارې ښيښې پېښليک تکرار کړ. لکه مخکې چې نغوته ورته وشوه، د ټولې ښيښې، د کړکۍ او د انځور د غټولو د پاره لکه د اوري (روڼې) ښيښې د سرپو تامبو، کوټو او د وسپنې څخه کار اخيستل کېده. د نرمې ځانګړنې په اړوند سرپ ډېر کارېدل چې ښيښه يې هم د سرپو ښيښې په نامه نومېده. د پاملرنې وړ ده چې د نړۍ په ځينو ګوټونو کې د سرپو ښيښې ته د ځکول شوې ښيښې سره د اړوند په وجه د *سوځېدونکي انځور ښيښه* هم ويل کېدل چې په دغو کډوډو نومونو کې سړی په غټ کړکېچ او ناپوهنه کې نښلېدو.
سرپو نه يوازې د ښيښې جوړول اسانه کول خو د خپل د نرمښت سره يې د باد خوځښت او هغه سره يې د ښيښې ښورونه هم زغمله. په نولسمه پېړۍ کې ښيښې

څه غټې او درنې شوې چې سرپ ورته کمزوري ښکارېدل، د یادونې وړ ده چې د سرپو ځرنګوالی هم څه وران شو چې ښیښه یې هم ښه نه راتله او ژر ژوبلېده. سرپ ډېر نرم وو چې د کوچني وار سره ښیښې ترې رالوېدې او که دې څخه ښیښه روغه پاتې شوې وای نو د وخت په تېرېدو سره ښیښې په پټلیو کې راځړېدې چې ځرنګوالی ډېر ویجاړ ښکارېده.
لکه مخ کې چې نغوته ورته وشوه مونیک تېوفیلوس د ښیښو په اړه کتاب لیکلی و. د ده په کتاب کې د سرپو د ښیښې د جوړونې په هکله هم یادونه شوې وه. دا هم ځرګنده وه چې د سرپو ښیښې په بوهیمیا، فرانسه او المان کې جوړېدې. د دغو ښیښو بېلګې د المان د *اوګس بورګ* په ښار کې په یوه دیني ودانۍ کې چې د زېږېدیز د ۱۰۵۰ کال کې جوړه ده، ساتل شوې دي. دې سره ځیني پوهان په دې اند دي چې همدا به د دغې ښیښې د جوړونې او د منځ ته راتلو وخت او پېر وي خو دې سره د یادونې وړ ده چې د دغې ښیښې د جوړونې کرښلاره له ډېره مخه په اسلامي نړۍ کې شتون درلود.
د دولسمې پېړۍ په منځنیو کلونو کې کله چې په فرانسه کې د مهندسۍ *ګوتیک سبک* راووت نو د هر رنګۍ او د انځورګرۍ سره د سرپو د ښیښو کاروونه هم د دغه سټایل یوه برخه وګرځېده. په دغه ډول لومړنۍ جوړه شوې دیني ودانۍ *سن دني* وه چې د سرپو ښیښه په کې وکارول شوه. ډېر لږ وخت وروسته په نورو دیني ودانیو کې چې په همدغه سبک په فرانسه کې جوړې شوې، هم د سرپو د ښیښو څخه کار واخیستل شو. د هغه پېر بېلګې به د پاریس - *نوتر دام*، *د لاون د ښار -لاون ودانۍ*، په *شارتر* ښار کې د *شارتر ودانۍ* او داسې نورې وي. د شارتر ودانۍ ۱۷۶ کړکۍ لري. کړکیو کې د سرپو ښیښې کار شوې دي. ښیښې په دیارلسمه پېړۍ کې جوړې او د نورو ودانیو تر ښیښو ښې او سمې پاتې شوې دي. ځرنګوالی یې هم تر نورو ښه دی چې د کارکوونکو لوړه ازموینه او پوختوب ښکاره کوي. د دغه سبک سره سره د ښیښې کاروونه د چټکتیا سره په اروپا کې مخ په ډېرېدو شوه. خو د ښیښې د دغه لوی اړوند د دیني ودانیو سره ښیښه په دین پورې ټینګه وتړل شوه. کله چې د څورلسمې پېړۍ په پای کې په اروپا کې دین له ټولنیز جبري څخه ځانګړوال شو د دیني ودانیو جوړول مخ په زوال او د برمه ولودل. په دغه پېر کې ډېرې ګرانبیه ښیښې هم له

منځه ولاړې. په لنډه که وویل شي د ښيښې د کار ډګر په دغه سيمه کې دومره ووړ شو چې د دغې ښيښې پوهه نژدې له منځه تللې وه. د شپاړلسمې پيړۍ په پای کې د اروپا په ځينې برخو کې د دين سره اړيکې بېرته مخ په ښو کېدو شوې او د ديني ودانيو جوړول بيا په کراره پيل شول. په بله وينا دغه ټولنيز بدلون د ښيښې ژوند په دغه وچه کې بېرته ګرندی کړ.

د نړۍ په بله خوا کې، د اسلام په ساحه کې ښيښې خپل ځای ټينګ ساتلی و او لا جوړېده او کارېده چې د اروپا د ښيښې په بيا راپورته کېدو کې يې لويه مرسته وکړه.
د اسلام د نړۍ د ډېرو ښېلګو څخه به د ترکيې جوماتونه د يادونې وړ وي.
*ايه صوفيه* ودانۍ په ۵۳۷ زيږيديز کې جوړه او نه يوازې د ترکيې خو د نړۍ د مهندسۍ او انجينرۍ په پېښليک کې ډېره اړينه بلل کېږي. د ودانۍ په پېښليک کې د هغې ځانګړې ښکلې بڼې او د هغه وخت ګران ودانيز تخنيک ته پاملرنه شوې خو د ښيښو په اړه يې يوازې دومره ويلای شو چې په کړکيو کې يې ۱۷ ملي متره پنډې ښيښې کار شوې دي.
د وخت په تېرېدو سره د ودانۍ په بڼه کې څه کمکي او غټ بدلونونه[44] راوستل شوي او دې سره څرګنده نه ده چې ښيښې به په کوم پېر کې جوړې شوې وي خو په هر پېر کې چې وي دا په کلکه څرګندوي چې د نړۍ ښيښې جوړول شونی نه و.
په ۱۵۵۰ زيږيديز کې مهندس *خواجه معمار سينان آغا* د هغه پېر نامتو مهندس د سليمان د جومات په جوړېدو پيل وکړ. جومات د ايه صوفيې د لرغونې ودانۍ په بڼه جوړ، څلور منارې او ۱۳۸ کړکۍ لري. کړکيو کې د سرپو ښيښې ټينګې شوې دي.
د زيږيديز ۱۶۱۶ کې د سينان زده کوونکي *سديفار محمد آغا* د *سلطان احمد لومړي* پاچا په حکوم جومات جوړ کړ. د ودانۍ په منځ کې شل زره په لاس جوړې شوې کاشي خښتې چې پوخ سور، سپين او اسماني رنګونه يې لرل، وکارول شوې. په خښتو کې د اسماني رنګ د ډېروالي په وجه جومات د *اسماني جومات* په نامه نامتو شو

44 - لوی تر لويه بدلونونه به داسې وي: ۲۱ کاله وروسته د جوړونې د مځکرېږدې له کبله منځۍ ګمبته راولوېده او په ۱۴۵۳ زيږيديز کې د عثمانۍ په ټولواکمنۍ کې د ودانۍ دننده جومات ته واړول شوه.



د سلطان احمد جومات او د هغه د سرپو ښیښې

خو وروسته له سلطان د مړینې جومات د ده (*سلطان احمد*) په نامه ونومل شو. ودانۍ ۲۶۰ کړکۍ لري. د کړکیو د پاره د وېنس ښار د سرپو ښیښې چې ښکلي انځورونه په کې ځکول شوي و، سلطان ته ډالۍ کړې وې. ښیښې د مځکرېږدې له امله ژوبلې او وروسته د رغونې په ترځ کې د نورو بدلونونو سره ښیښې هم په موډرن ډول ورته جوړې شوې.

ودانۍ سره شپږ منارې جوړې شوې. د منارو شمیر د مکې د مسجد الحرم د جومات سره یو شی و چې اسلامي نړۍ یې اندېښمنه او ولمسوله. دا چار د مسلمانانو د نیوکیو سره مخ شو او سلطان د دغې تېروتنې د سمولو او د دین د درناوي د پاره د مسجد الحرم د اوم او اتم منار پیسې او د جوړولو وړاندیز او حکم وړاندې کړ.

اسماني جومات ایه صوفیې ته څېرمه د اوبو د غاړې پروت دی. منارې او سمسور چاپیریال جومات زړه راښونکی ښکلی کوي.

پرته د دیني ودانیو څخه د سرپو په ښیښو کې د پاچایانو او د شتمنو خلکو انځورونه هم ځکول کېدل چې د دوی د کورونو په ښکلا کې اړین وو. په همدغه توګه ښیښه د ښوونځیو او پوهنتونونو د پاره هم جوړېده. دې سره سره کله ښیښه د ودانۍ د دندې د ځرګندونې او کله د هغې د چاپېریال سره د اړیکو په پار کارېده.

د ودانیز تخنیک له اړخه د سرپو ښیښې نه یوازې د ودانۍ په مخونو کې خو کله په

بلې کې هم تر سترګو کېږي. د دغه ځانګړي چار ښه بېلګه به د امستردام د بېړیو کور (په هالنډي: Scheepvaarthuis - سخیپفارتحاوز) وي. په ۱۹۱۲ زیږیدیز کې ج. م. فن دېر مې حکوم تر لاسه کړ چې د ای رود پر غاړه، د بېړیو موزیم (په هالنډي: Scheepvaartmuseum) ته څېرمه، یوه ودانۍ جوړه کړي تر څو شپږ د بېړیو د کمپنیو دوترونه (دفترونه) په کې ځای پر ځای شي. فن دېر مې لومړی د کانګریټ د ستنو او وړونکو چار سمبال کړ او ورسته یې یوه ډله انځورګر راوغوښتل چې په ډیزاین کې مرسته ورسره وکړي. پایله یې دا شوه چې په ټولو یې یوه مثلث بڼې ودانۍ د بېړۍ په بڼه ډیزاین کړه چې اړین ټکی یې د مخ ګوټ و چې په سر برج او کښته یې ننوتځی ورکړی و. ودانۍ د امستردام د ښوونځیو د مهندسۍ په ستایل[45] جوړه او په ۱۹۱۶ زیږیدیز کې سر ته ورسېده.

د ودانۍ په منځ کې هم ډېر کار شوی و، د زینو د برخې پوښتول (پیشتول - چت) او د انګړ دېوالونه یې د سرپو په ښیښو ښایسته شوي وو . ښیښو کې د بېړیو او په سمندر پورې اړوند لرونکي انځورنه څکول شوي چې د ودانۍ منځ ته هم سمندر سره اړوند ورکوي. نن ورځ ودانۍ د هوټل دنده لري او دې سره لکه لرغوني ودانۍ د حکومت تر څارنې لاندې ده.

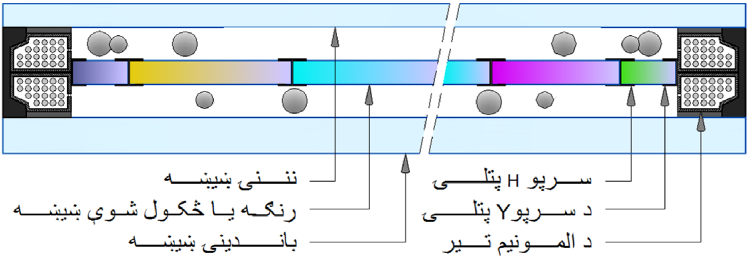
د بېړیو کور

په انګړ او زینه کې د دسربو ښیښو

45 - د امستردام د ښوونځیو په ستایل کې د ودانۍ په مخونو کې د ډېرې خښتې کارول و او هغې کې یې د خښتو ځانګړې کارونه او تخنیک ته پاملرنه وه چې ودانۍ ته یې ځانګړتیا ورکوله.

په نولسمې پېړۍ کې د *نوي انځوروونې*[46] سره په مهندسۍ او د سرپو د ښیښو په انځورګرۍ کې هم لوی بدلون راښکاره شو او د سرپو ښیښه نورو سکالوو ته لکه د پنځ ښکلا او داسې نور منظرونو ته ورواوښته.

**د سرپو د ښیښې جوړونه:** د ښیښې د جوړولو لرغونی سیستم چې د مونیک په کتاب کې راغلی تر نن ورځې په همدغه ډول مخ ته ځي. یوازې د تخنیک د ودې له امله یې د جوړولو سامان نوی، چټک او پیاوړی شوی دی چې د ښیښې په څرنګوالي کې خپلې ښې اغیزې څرګندوي.
د سرپو ښیښو د جوړونې چار په دوو برخو وېشل کېږي: انځورګري او د ښیښې د جوړونې تخنیک.
د انځورګرۍ له اړخه ښیښه د رنګیځه انځور ښیښې په ډول رنګېږي. خو د هغې څخه یې تویېر دا دی چې دلته یو انځور په بېلابېلو ښیښو کې څکول کېږي، رنګېږي او سره راټولېږي چې پایله یې خورا زړه راښکونکې او ښکلې وي.
د دغې ښیښې د جوړونې د چار په پیل کې ښیښه ګر او یا انځورګر یو کرښندی څکوي ورپسې هغه ته وده ورکوي او د کار (کاروونې) په رسمونو یې اړوي. په دغو رسمونو کې د سرپو د پټلیو ځایونه سم او دقیق څکول شوي وي. کله همدغې پټلۍ نه




په غبرګې ښیښې کې د ځای پر ځای شوې د سرپو د ښیښې کرښندی

[46] - نوي انځوروونه: مېتود ته په فرانسوي او انګرېزۍ کې Art Nouveau وايي. د پیداښت بنسټ یې د رغاویز اوښتون او د نولسمې پېړۍ پای ګڼل کېږي. سیستم سره په انځوروونه کې ګردې کرښې او پنځېزه بڼې ډېرې شوې.

يوازې د ښيښو د غونډ او يو بل سره د وودلو او پېيلو، خو د رسم کرښې هم څرګندوي. په څکولو کې زيار کېږي چې انځور په ښه ډول وليدل شي، د سرپو پټلۍ ټوله ښيښه ونه نيسي او له همدې موخې په وجه د څو پټليو په غونډ ټکي کې به د ۴ تر ۵ ډېرې پټلۍ نه راټولېږي. پټلۍ هر ډول هندسي بڼې لري H،Y،U او داسې نورې. د پټليو باندينۍ بڼې څلورکونجې او کله هم نيمه ګردې وي. هر فورم خپل ځانګړی د کارولو ځای لري د ساری په ډول H د دوو ښيښو د غونډ او U د ښيښې په بهرنۍ خواو کې کارېږي. په انځور کې Y د ښيښې په بهرنۍ خوا کې کار شوی دی. دا پټلۍ په ځانګړې توګه د غبرګې ښيښې له پاره کارېږي. د سرپو ښيښه په يوازې ځان لکه يوستوې ښيښه پياوړې نه ده او د غبرګې ښيښې په منځ کې به د ښيښې فزيکي ځانګړنې سمې شي او بله ګټه به يې دا وي چې د سرپو ګرانبيه ښيښه به له ټولو پېښو څخه په امن کې وساتل شي. د دغې ښيښې د جوړولو له پاره رسم په برخو وېشي. هره برخه ګڼه وهي او ښيښه د برخې په بڼه پرې او د ګڼې له مخې راټولوي. ورپسې ښيښې په پټليو کې ايږدي، د پټليو څنډې ورکښېکاږي او ښيښه په کې ټينګېږي. په پای کې د ښيښې او د پټليو تر منځ  تش ځايونه د اوبو د راتګ څخه په ځانګړي ګلګل پټوي.
چې د رنګونو سکالو سمه روښانه شي يوه ځغلنده کتنه به دغو پاس يادو شوو د ښيښو رنګونو ته وکړو.

## د ښيښې رنګونه

**خړېږ:** د لومړي ځل له پاره *جان پيسېلې* فرانسوي په ۱۳۲۵ زېږيديز کې په ميناتورۍ کې وکاروه. په همدغه پېړۍ کې توکی سيميز نامتو شو او په پينځلسمې پېړۍ کې د خړېږ کاروونې د يمپريماتورې[47] او ترومپلوي[48] په توګه ګټور او له دې کبله نړيوال وتلی او نامتو شو. دغه دواړه د انځورګرۍ تخنيکونه *جوتېو دې بوندونې* ايتالوي

[47]- يمپريماتوره: په دغه مېتود کې بنسټيز توکی د نورو رنګيځو پراونو څخه له شاليد راوځي او د انځور په مخ کې اغېزمن ګڼل کېږي.
[48]- ترومپلوې: فرانسوی ټکی دی چې جاج يې د سترګو تېر ايستل دی. دا هغه تخنيکي چلند دی چې د دوو ډېرو

انځورګر او مهندس په خپلو انځورونو کې وکارول.
خړپړ، څو محدوده او په حد کې راګیر رنګونه لري، لکه مخ کې چې نغوته ورته وشوه رنګونه: خړ، نسواري او د سپین څخه تر تور وزمه وي. په دغه رنګونو نه یوازې په انځور کې کرښې څکوي خو د توکي په مرسته موجونه هم په کې جوړوي.
خړپړ یو ژر پخېدونکی رنګ دی چې د ښیښې پوډر، د وسپنې او یا د تامبو د اکسایډ پوډر سره یو ځای او د اوبو، سرکې او غوړیو (د بېلګه په توګه د لونګ د غوړو) په مرسته اوبڼن او کار ته چمتو کوي. د ښو اغېزو او ښکلا په پار کله عربی کنډ او یا ایتالیوي *ونتیني تارپین* هم ورسره ګډوي.

**د سپینو زرو زېړ رنګ:** رنګ په اسلامي نړۍ کې موندل شوی او د رنګولو په چار کې یې سمهال هم بدلون نه دی راغلی او په هماغه ډول کارېږي. د سپینو زرو اکسایډ په اوبو اوبڼن او د ښیښې پر مخ د رېبڅ (برس) سره رنګوي. بیا کابو ۱۰ دقیقي په بټۍ کې د ۶۰۰ تر ۸۰۰ درجو پورې تودېږي. په پای کې د ښیښې څخه د رنګ پاتې شوې خاوره لرې او ښیښه پاکوي. دلته د انځورګر پخوالی او د کار ازموینښت د اور سره اړین وي. هرڅومره چې اور پیاوړی وي همدومره زېړ رنګ د پوخ زېړ خوا ته درومي. همدا ډول که ښیښه په تت اور کې د ټاکل شوي وخته ډېره پاتې کېږي بیا یې رنګ په زېړ پوخ اوړي.
رنګ سره د یاونې وړ ده که د ښیښې مخ ډېر ښوی وي نو دا رنګ سم نه پر نښلي. له دې امله رنګ مدام لومړی په سموالي او په څرنګوالي ازموینښت او کنټرولېږي.

**مینا:** یو اوبڼن او ښیښه ییز توکي ته وایي چې ډېر پخوا د تودوخې په مرسته سرو زرو، سپینو زرو، تامبو او لکه په دوهم څپرکي کې چې نغوته ورته وشوه، توکی د خاورین او د خښتو د پیاوړتیا ډېرولو او یا سینګارولو په موخه هم کارېده. په مینا لړلو او رنګولو ته *هینداریز کول* او *مینا ییز کول* هم وایي.

---

(Two dimensiona) انځور ته دري ډډې (Tree dimensional) او رښتنی بڼه ورکوي.

د یونان د مخزېږد د شپږمې پېړۍ اثارو ښکاره کړې چې په هغه وخت کې مینا په سپین، پوخ اسماني او پوخ - تت زرغون رنګونو شتون درلوده.
په دولسمه پېړۍ کې په قبرس کې د سرو زرو ګڼې (لښتۍ او غاړکۍ) مینايیزې کېدې. د دغه ځای دوه موندل شوي ګلان چې کابو د مخزېږید په لسمه پېړۍ کې په دغه توکي سینګار شوي دي په لویه توګه د مصر د چار تر اغېزو لاندې ښکاري. مصر دا ټول وخت د مینا په کار کې چارندوکی و او د مخزېږد په دریمه پېړۍ کې د توکي کاروونه په سیمه کې خپله لوړتیا لرله او د رسمولو د څکولو په پار کاریده. هلته مینا باندې عادي ډبرې رنګېدې چې د ګرانبیو غمیو سره د نښو او سمبولونو په سینګار کې اړینې بلل کېدې.
په لومړۍ پېړۍ کې د رومیانو په ټولواکمنۍ کې (چې ښایي مصر به وي) دغې کړنلارې ته وده ورکړل شوه او مینا د ښیښې څخه جوړو کړیو شیانو ته وکارول شوه. په بله وینا د هغه وخت موډرنه ښیښه په رنګه شوه.
په شپاړسمه پېړۍ کې د ښیښې د پوډر سره نور اکسایډ مل او نور رنګونه ورنه جوړ شول. دلته هم کله د توکي د ښه کولو په موخه، د رنګ په اړوند د تارپین تیل او یو کنډ ییز لاک څخه کار اخیستل کېدو. توکی د *جالۍ چاپ* (په انګلرېزۍ: Screen printing) په مرسته د ښیښې پر مخ اچول کېده. ورپسې ښیښه تر ۵۰۰ - ۵۶۰ درجو په بټۍ کې تودېده او توکی د ښیښې پر مخ ولې او په ښیښه کې ننوت او اکسایډ ښیښه رنګوله. دلته د رنګ د پېږوالي په اړوند ښیښه د روڼې څخه تر ناروڼې رنګېده. نن ورځ هم په لویه کې دا چار په همدې توګه مخ ته ځي. خو، د چار ځینې برخې د کمپیوټر په مرسته تر سره کېږي چې په څرنګوالي او کچو کې یې بدلونونه او د سترو ښېګڼو لامل ګرځي. د یادولو وړ ده چې د رنګولو د تخنیک سره د ښیښې نوم د *جالۍ چاپ ښیښه* شوی.

ځیني پوهان ټول توکونه له یوې کورنۍ بولي او کمکي توپیرونه یې د جلا کولو وجه نه ګڼي. خو دلته به روښانه کړو چې د سپینو زرو زېړ رنګ د ښیښې پر مخ نښلي او خړپړ او مینا په ښیښه کې ننوځي. په سوځېدو کې یې هم توپیر شته، مینا تر دا نورو دوو په لږ اور سوځېږي.

نن سبا د ښيښې د رنګولو له پاره نور رنګونه هم شتون لري خو په غټه توګه به د هغوی په ټاکلو او کارولو کې دغو ټکيو ته پام کوو:

- د رنګ د ويلون ټکی به د ۵۰۰ او ۶۴۰ درجو په منځ کې وي که تر دې لوړېږي نو د رنګ سره د ښيښې د بڼې د بدلون ګواښ کېږي.
- وروسته د رنګولو به ښيښه ټينګار ښيي. د بېلګې په ډول د لمر د بنفشو وړانګو او يا د مالګين باران په وړاندې.
- که چېرته رنګ نه سوځېدونکی وټاکل شي نو بيا به د رنګ د پاکېدو او ژوبلېدو مخنيوی کېږي. د دې له پاره په رنګ شوي مخ ساتونکی پلاستيک نښلوي او مخ دېوال او يا ننه خوا ته کېږي.
- هاند او هڅه به کېږي چې داسې رنګ وکارول شي چې سرپ ونه لري. خو دا چار سره د څه ښيښه ګرو اند بل دی. دوی د ښيښې ځلا او ښکلا د خپل د انځور، د ښيښې او د مسلک اړينه برخه بولي او د چاپېريال ساتنې د درناوي له پاره په دې هيله دي چې په راتلونکې کې به داسې رنګ وموندل شي چې سرپ ونه لري خو سمهال د ښيښې رنګول پرته د سرپو ناشونی ګڼي. د پاملرنې وړ ده چې هر رنګ خپلې ځلا ورکوونکې ځانګړنې لري او ښيښه په خپل ډول ځلوي.
- د ځو رنګونو په يو ځای کولو کې به د رنګونو کچې، اړوند، اغېزې پر يو بل او د دوی د سوځېدو ټکيو ته به په ځيره کتل کېږي ولې دا ټکي د راتلونکې ښيښې پر ځلا، کلکوالي او ورپسې په رنګ اغېزې شيندي او دې سره به دا نور پورته ياد شوي ټکي هم له پامه نه غورځوو.

د پاسو څرګندونو څخه په ډاګه شوه چې د ښيښې او د اکسايډ د يو ځای کېدو سره ښيښه رنګه او همهال روڼه او نيمه روڼه پاتې کېدای شي.

د لامبوځنې ښيښې کړنلاره په خپل بهير کې د ښيښې رنګولو شونتيا هم لري چې دا چار يې ډېر اسانه کړی. په دغه کړنلاره کې اکسايډ لکه يو رنګه پوښ پر ښيښه شيندل کيږي. دې سره هر ډول ښيښه په ليواله رنګ لاس ته راتلای شي. د يادونې وړ ده چې د ځينو رنګونو له پاره د رنګ په اړوند د اومه توکونو سره اکسايډ ګډ او يو

ځای بتۍ ته ننباسي. چې د ښیښې بیه یې تر شیندل شوي لوړه ده. په دې وجه دا چار ډېر لږ کېږي. دغو کرېنلارو ته به وروسته راوګرځو خو اوس به د توکونو او د رنګونو د ډولونو اړوند داسې ولرو:

| | | |
|---|---|---|
| د ښیښې رنګ او د هغه اړوند لرونکي توکونه | | |
| | د رنګ ډول | د رنګولو توکی |
| ۱ | زرغون | د وسپنې اکسایډ |
| ۲ | زرغون- اسماني وزمه | د تامبو اکسایډ |
| ۳ | اسمانی | د کوبالټ اکسایډ |
| ۴ | زیړ- شین بخون | د کروم اکسایډ |
| ۵ | نسواری | د انتیمن اکسایډ |
| ۶ | نسواری – چونیا | د نیکل اکسایډ |
| ۷ | پوخ سور – چونیا | د مګنیزیم اکسایډ |
| ۸ | ګلابی | د سرو زرو کلورایډ |
| ۹ | زیړ | سپین زر/ د سلفر اکسایډ |
| ۱۰ | سپین | قلعي/ ګوټ/ فوسفات |
| ۱۱ | سور | د سلنیم اکسایډ |

د ښیښې د ځانګړو رنګونو له پاره د کیمیاوي توکونو یو غونډ جوړېږي. د ساري په توګه که دا غونډ د وسپنې، تامبې (مس) او یا کوبالټو (او یا د هغوی اکسایډ) څخه وي، ښیښه به توره شي. په غونډ کې د کیمیاوي توکونو وزن اړین بلل کېږي. که د سرو زرو کلورایډ ته قلعي او یا سپین زر په درجه وردېر شي د ښیښې رنګ به د ګلابي څخه ګلابي پوخ او وروسته به ارغواني ته واوړي.

د ښیښې رنګول یو ستونزمن کار دی. پرته د توکونو د سم او دقیق وزن او کچې، د تودوخې درجه او په بتۍ کې د توکونو د اوبړن کېدو وخت هم پر رنګ شوي ښیښې غتې اغېزې ښکاره کوي. له دې وجې د رنګه معیاري ښیښو جوړول اسانه او د نوي

ښيښه د سيمټو په دېوال کې

ځانګړي رنګ ښيښه څو ځله په ازمېښت جوړېږي تر څو غوښتونکې سمه رنګه ښيښه تر لاسه شي. بر سېره پر دې د ښيښې په جوړونه کې د فابریکو د توکونو د يو ځای کولو په کچو کې هم توپير شته چې د دوو کمپنيو يو رنګ ښيښې به يو ډول نه وي. د پنډې ښيښې رنګ هم تر نرۍ توپير لري. په ودانۍ کې د پياوړتيا له اړخه د وړو کړکيو او ښيښو له پاره نرۍ او د غټو (پراخو) ښيښو له پاره پنډې کارېږي چې دا توپير په ښيښو کې او پر له پسې د ودانۍ په مخ کې لرې کړي، د غټې له مخه د نورو کمکيو کچې هم ټاکي، په بله وينا هڅه کېږي چې د يوې ودانۍ د پاره د يوې کمپنۍ او يو ډول پنډې ښيښې وکارول شي.

د يادونې وړ ده چې د الابستر د ټينګونې پر بنسټ په ختينو دېوالونو کې، کابو ۱۹۲۰ زيږيديز کې په فرانسه کې په همدغه توګه د رنګيځه انځور ښيښې په سيمټو کې ټينګې شوې. کړنلاره *ښيښه په سيمټو* کې نومېږي. مېتود له پاره ځانګړې په لاس غالب شوې رنګيځه ډکې خښتې جوړېدې چې نوم يې *دالې دې وېرې* و. د خښتو کچه کابو ۲۰۰ ×۲۰۰ او ۲۵ ملي متره پنډې وې. د ۱۹۶۰ تر ۱۹۷۰ زيږيديزه دغه د ښيښې کړنلاره ډېره نامتو او د سرپو د ښيښې غټه سياله ګڼل کېده. سمهال ښيښه په سيمټو کې نوره د سوداګرۍ نه ده او کله ناکله په لېواله جوړېږي. په انځور کې د دغه چار يوه بېلګه وينئ چې وروسته له رغونې څومره زړه راکښونکې ښکاري. مېتود له منځه لاړ خو دالې دې وېرې لاتر اوسه همغسې رنګيځه او کابو په ۹۰ رنګونو جوړېږي. خښتې نن ورځ د کرښندي له مخې راټلوي او په منځونو کې په *ايپوکسي*[49] سره يو ځای کوي چې يوه رنګيځه ښيښه ورڅخه جوړېږي. ښيښې ته د *ايپوکسي ښيښه* وايي.

---

[49] - د پوليمير د کورنۍ څخه يو ډول سرېښ دی.

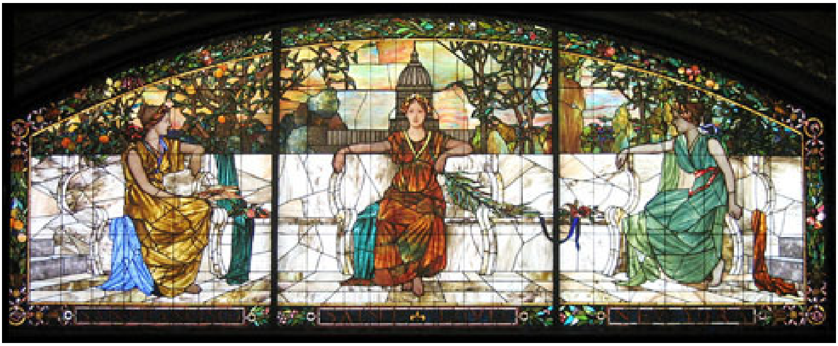
## تيفني ښيښه

*لويس کامفورت تيفني* په امريکې کې يوه د ښيانو کمپنۍ لرله. هغې سره يې يوه د ښيښې (د سرپو د ښيښې) هم جوړه کړه چې ډېر ژر يې د اروپا د ښيښې سره سيالي شوه. په ۱۸۶۵ زيږديز کې لويس د اروپا په لور روان شو او د لندن په موزيمونو کې يې د لرغونو ښيښو څخه کتنه وکړه. ښيښو په لويس باندې دومره لوی اغېزې درلودې چې په امريکې کې يې د ښيښو زده کړه پيل کړه او د ۱۸۸۰ څخه تر ۱۸۸۱ زيږديز پورې يې خپلې د ښيښې جوړونې درې کړنلارې راډګر ته کړې:

- څو رنګه ښيښې د تودوخې په مرسته يو ځای کول (سوځول) او هغه څخه يوه رنګيځه ښيښه جوړول
- په څو اکسايډو يوه ښيښه لړل او يوه رنګيځه ښيښه جوړول
- د مزاييک ډبرې په رنګيځه ښيښه، ښيښه ييزه کول او رنګول

لويس د خپلو مزاييکو څخه د ودانۍ په سينګار کې کار واخيست، د سوځېدونکو يو ځای شوې ښيښو څخه يې د سرپو ښيښه جوړه کړه او د اکسايډو ښيښه يې په بهرنيو کړکيو کې وکاروله.

د لويس لومړنۍ او نامتو جوړه کړې ښيښه د *فابريل ښيښه*[50] وه. فابريل هغه د



تيفني ښيښه، د سنت لويس تمځای – امريکه

[50] - فابريل، په لاتينۍ کې په لاس جوړ شوی توکي ته وايي.

اکسایډو رنګیځه ښیښه وه چې هرې برخې یې خپل رنګ درلود او هره برخه په خپل ډول ځلېده. په لویه کې د شنې زرغونې رنګونه (په انګریزي: iridescence) په ښیښه کې ځرګندېدل.
په ۱۸۹۲ زیږیدیز کې لویس خپله د ښیښې جوړونې کمپنۍ *د تیفني د ښیښې تزیین* (دیکورېتینګ) په نامه ونوموله او د سوداګرۍ د ستربدو سره یې فابریل ته هم د *فاورئیل* نوم ورکړ.
د ویلو وړ ده چې په همدغه پېړۍ کې د لویس د نوښت تر مخه په اروپا کې د فابریل غوندې ښیښه جوړېده (وړاندې به وڅېړل شي). خو د امریکې د هغه پېر د هنر، پوهې او د سوداګرۍ خپلواکې زښته زیاته وه او کوم کلتور او دین پورې تړلې نه وه. لویس دې څخه کټه پورته کړه او د خپلې د ښیښې سوداګرۍ ساحه یې ستره او ښیښه یې تر دا نورو جوړونکو نامتو او اوچته کړه. دوهمه یې دا وه چې لویس د ښیښو په څېړنو کې دومره مخ ته لاړ چې په پایله کې یې خپلو ښیښو ته د *تیفني د ښیښې سیستم* جوړ کړ. سیستم د سرپو ښیښې ته په بڼه ورته و خو په جوړښت کې یې توپیر نه درلود. ښېګنه یې دا وه چې انځوریزه او رنګیځه د ښیښې ټوټې کېدای شوی په کړه وړه بڼه سره یو ځای شي.
د تیفني د چار پیل هم کټ مټ د سرپو د ښیښو و. کله چې ښیښې د ډیزاین له مخه پرې کېدې نو څنډې یې د تامبو په ترامه (زرورق) کې تاوولې او بیا یې سره لېمولې. په دې ډول یوه غټه رنګه او انځوریزه ښیښه لاس ته راتله.
تیفني د فزیکي ځانګړنو او د چار له پلوه هم د سرپو ښیښې سره کوم توپیر نه درلود او د تزیین او د سینګار په پار په ودانۍ کې کارېده.

د نوې انځوروونې د ستایل د منځ ته راتلو سره په ښیښه کې ګلان، غرونه رودونه، په لنډه پنځیزې منظرې وځکول شوې. ښیښه د خپلې ښې رڼاییزې څېرونې له امله د برېښنا د ځراغونو شېټونو او فانوسونو د جوړولو په پار هم وکارول شوه.

## تېزابي ښيښه

د وخت په تېرېدو سره د ښيښې د سينګار او د انځور ځکولو نورې بڼې راووتلې. په ۱۶۷۰ زیږیدیز کې *هينريخ شونهارد* الماني د فلورينو او د ګوګړو تېزابو د غونډ اغېزې پر ښيښه وموندلې. دلته ښيښه په مومو پټه، بيا رسم شوه او ورپسې يې د تېزابو په ډنډ کې ومنډله. هغه ځايونه چې په مومو پټ نه وو څه تت او سپين وزمه شول. د ځکولو د اسانولو له پاره په ډېرو وختونو کې انځور او يا کرښندی د کاغذ پر پاڼه ځکول کېده، د ښيښې پر بل مخ نښلېده او ښيښې ته نقل کېده. د وخت په تېرېدو سره د معياري انځورونو د پاره د جستو څخه غالب جوړ شو. غالب پر ښيښه او پاتې برخې په مومو پټېدې بيا غالب لرې او ښيښه په تېزابو کې ډوبېده. نن ورځ د ښيښې يو مخ پرته له کومه رسمه او يا غالبه ټول په تېزابو کې منډل کېږي او روڼه ښيښه په يوه بشپړه ناروڼه اوړي.

د دغې ښيښې د لرغونو وختونو د بيا راژوندي کولو په پار اسپانيوی کمپنۍ *سيواسه، د سري سامار* په نامه ډيزاين کړې ښيښې جوړې کړې. کمپنۍ د سري سامار جوړونه په کارخونه کې د لامبوځنې کړنلارې سره يو ځای کړې ده. د ښيښې پېړوالی د ۳ – ۱۲ ملي مترو او غټه تر غټه کچه يې ۲،۵ – ۳،۲۵ مترو کې ده. کمپنۍ په ډاکه کړې چې ښيښې به لکه اواره عادي ښيښه په اسانه د بدلون وړ وي، په هغوی کې به سوروی کول، توږل، پرې کول، کلکول او کرږول (وروسته به وڅېړل شي) کومه ستونزې نه رامخ ته کوي.

د دغو ښيښو په جوړولو کې د هايدروجن فلورايد څخه چې يو زيان رسونکی توکی دی د ځانساتنې سره کار اخلي. له همدې امله د چاپېريال ساتنې ادارې دغه توکی او د هغه ښيښه په کلکه رټي او هڅې کوي چې په جوړولو يې بنديز ولګوي.

## بېز ښيښه

په دغه کړنلاره کې ښيښې ته د بېزو (القلي) د پياوړو تيزابو سره ګډ يو پوښ ورکوي چې ښيښه ناروڼه کوي. د ښيښې يوه ځانګړې ځانګړنه دا ده چې ښيښه د رڼا د ټکر سره د شنې زرغونې په رنګونو اوړي.

## د شګې شیندنې ښیښه

لکه د پېښلیک په برخه کې چې نغوته ورته وشوه، د لیکلنې او ځکونې کړنلاره په اتمه پېړۍ کې په اسلامي هېوادونو کې جوړه او د وخت په تېرېدو سره یې په لاسي جوړونه کې څه اسانتیاوې راغلې. په ۱۸۷۰ زیږیدیز کې *بنیامین چیو تیلګمن* امریکایي ماشین ورته جوړ کړ او درې کاله وروسته یې خپل نوښت د اتریش په وین کې ننداریږ ته وړاندې کړ او په دغه ماشین د زیږیدیز په ۱۸۸۰ کې د *ماوسیلینې* ښیښه جوړه شوه. د ماوسیلینې ښیښې پیداښت هم د اسلامي نړۍ سره تړښت لري. د ښیښې د ځکولو سکښت د اوومې پېړۍ د عراق *د موصل* په نامه ښار ته ورګرځي چې د ښیښې نوم هم د همدغه ښار د نامه څخه اخیستل شوی دی. ښیښې په ۱۸۰۰ زیږیدیز کې رسمي بڼه ورخپله کړه او په هغه وخت کې د القلي په مرسته جوړېده. د ماشین د راوتو سره نه یوازې موسیلینې خو ډېرو نورو ښیښو جوړونکو او کمپنیو هم ماشینی کړنلاره غوره کړه.

د ماوسیلینې مخبېلګه

په دې کړنلاره کې ډېره کمکۍ میده شګه د کابو ۳ بارو د هوا د فشار سره پر ښیښه شیندل کېده او دې سره د ښیښې ناپټې شوې برخې که په وګړیزه وویل شي، ژوبلېدې او ماتېدې. نن ورځ دا چار کمپیوټر ډېر اسانه کړی، انځور په کمپیوټر کې ځکول کېږي او په پلاستیک کې چاپ او پرې کېږي. کله چې پلاستیک پر ښیښه ونښلول شي بیا یې پرې شوي ځایونه ورنه لرې کوي او ښیښه د شګې وېشتو ته بربنده شي.

د شګې شیندنې ښیښې بېلګه

دلته د شېبلی (نلکی) پر غتوالي پورې د ۰،۲ ملي مترو څخه تر هر ډول پنډې کربښې د

ځکولو شونتیا شته او د کرښې ژورتوب او ناژورتوب ښیښې ته ښکلې درې ډډې جوله ورکوي. په نورمال حالت کې د ځکول شویو کرښو ژورتوب د ۲،۰ څخه تر ۲ ملي مترو رسېږي. ځینې کارخونې په پای کې د ښیښې د زیږو (زږو) او شډلو شویو برخو د سموالي له پاره ښیښه د تېزابو د سیستم په مرسته څه ناڅه ښېرته ښویوي. د دغه سمون بله ګټه په دې کې ده چې کله ښیښه ناولې شي نو پاکول یې څه اسانه وي. پاکولو ته د کومو ځانګړو توکونو اړتیا نه شته په اوبو او کله د ښیښې د سوتره کولو له توکونو کار اخیستل کېږي. که ښیښه غوړه، ناولې او یا نوره د سوتره کېدو نه وي نو بیا یې بېرته فابریکې ته د رغونې او د شګې شیندنې په پار استوي. په دغه کړنلاره کې هم د یو ډول او معیاري انځورونو د پاره د جستو غالب کارېږي. د غالب شوې ښیښې ښه بېلګه به د ماوسیلینې ماډل وي. په دغه سیستم کې هم لکه د تېزابو د ښیښې یو مخ په شګه شیندنه ناروڼه کوي چې بشپړه ناروڼه ښیښه ورڅخه جوړېږي.

د شګې شیندنې له وچې سیستم ډېر دوړن و او د دوړو سره د اوږدو اړیکو له امله انسان د سږي په ناروغۍ اخته کېده په دې توسن سمهال د فلزاتو د اکسایډ (لکه: د المونیم اکسایډ) څخه کار اخیستل کېږي.

د دغو دریو ښیښو (تیزابی، بېز او د شګې شیندنې) موخه یوه ده چې هغه به د رسم - انځور ځکول او یا هغه ناروڼه کول وي. د ښیښو توپیر د دوی په زیږ او ښوی والي کې دی. د شګې شیندنې ښیښه تر دا دوو نورو زیږه وي، که چېرته لاس پر تېر شي نو توپیر به یې حس شي.

## کنګلی ښیښه

په دغه کړنلاره کې د ښیښې په یوه لیږ او ناښویه مخ د ژویو سرېښ وهي. دا یو ډېر پیاوړی سرېښ دی چې د وچېدو سره کمکی کېږي، په بله وینا لکه توکر وروسته د مینځلو سره ورځي، غونجېږي او د ښیښې د مخ کمکی ټوټې ځان سره کښوي او ښیښې ته د کنګل په ډول د ګلانو بڼه ورکوي. د بڼې له مخه یې کله د *کنګلي ګل* او یا په لنډه د *کنګل ښیښه* هم نومي.

د بېزو او د کنګل د ښیښو کړنلارې هم د بشپړه رنګه نارونو ښیښو د جوړونې شونتیا لري.

## ایملیت ښیښه

د وخت په تېرېدو سره لکه د دا نورو ښیښو د بشپړه رنګولو سره د *مینا (اواره) ښیښه* یا *ایملیت ښیښه* هم جوړه شوه. په دې کړنلاره کې د ښیښې یو مخ د رنګ په اړوند ځېلمه مینایيز کېده او د ښیښې د تودولو سره رنګ په ښیښه کې ننوته او یوه بشپړه رنګه ښیښه ورڅخه جوړېده. په دې توګه د رڼا پرېښودونکې رونې څخه تر ګرسره نارونې رنګه ښیښې د جوړونې شونتیا وموندل شوه.

په ۱۹۵۶ زېرېدیز کې *پیټرمن* هالندی کمپنی د *سپیکټره* په نامه ښیښه جوړه کړه. ښیښې سور، زېړ، زرغون او اسماني رنګونه درلودل. وروسته پیټرمن د هالنډ د *ماز کارخونې* سره په ګډه د *کولربل* په نامه ښیښه راویستله. دغه ښیښه چورلټ نارونه، سپینه او یا رنګه وه. نن ورځ هم ښیښه ډېر رنګونه نه لري خو څه د RAL سټندرد رنګونه یې جوړېږي. ښیښه د بیا تودېدو په ترځ کې کلکېږي او له دې کبله په ترمه یېزه ټوپوهنه کې ډېر ښه ټینګار ښيي. همدا یې هم وجه ده چې ډېر وخت د باندینیو دېوالونو د بدجوله مخونو د پټولو او د اوبو د مخنیوي له پاره کارول کېږي. کله ناکله یې د ودانۍ په منځ کې هم د پخلنځي د دېوالونو او ستنو (ستون) د ښایسته کولو په پار کاروي. دغه کړنلاره د دې شونتیا هم لري چې نورې بنسټیزې ښیښې رنګه کړي او کله ایمیلیت د غبرګې ښیښې په بهرنۍ برخه کې راڅرګندېږي.

کولربل د کارودانۍ لایدن - هالنډ

د ښیښې په کاروونه کې اړینه دا ده چې په هر حال کې رنګ شوی مخ ننه خوا ته وي.

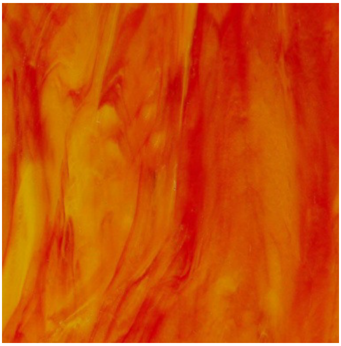
## سینګار ښیښه

د دغې ښیښې جوړول اېپوکسې ښیښې ته ورته دي. دغلته هم د ډیزاین له مخه په یوه بېرنګه سرېښ څو رنګه ښیښې په خپلو منځونو کې سره نښلول کېږي او یوه د رنګونو ګډه ښیښه ورڅخه جوړېږي. کله دغې رنګې ښیښې د یوې اوارې روڼې ښیښې پر مخ هم سره راټولوي او نښلوي.

## اوپل ښیښه

اوپل د فرانسوی ژبې (Opaque - اوپک) د ناروڼ او مکدر څخه اخیستل شوی ټکی دی.
د دې ښیښې د جوړولو د پاره د ښیښې د بنسټیزه توکونو سره فلورید او فاسفیت– فلوریت او یا د ژوېو د هډوکیو ایرې ګډېږي چې د رنګ لامل یې ګرځي. په لاس راوړل شوې ښیښه کېدای شي اسماني – سپین بخونه، اور وزمه، اوبه وزمه، تته او څه ناروڼه وي. ناروڼتوب یې په ډېرو وختونو کې د قلعي د اکسایډ څخه تر لاسه کېږي او کله چې رڼا یې له منځه تېرېږي د قلعي سور رنګ په کې تر سترګو کېږي.

د دغې ښیښې الواک ډېر پخوا په مصر کې څرګند و. ښایي دا به یې هم وجه وي چې ځیني خلک او په ځینو سیمو کې ټولو رنګیځو ښیښو ته د اوپل ښیښه وایي چې غټې تېروتنې رامنځ کوي.
د پنځلسمې پېړۍ په پیل کې وېنسیانو دغه الواک څخه ګټه پورته کړه او اوپل ښیښه یې جوړه کړه. وروسته په ۱۹۰۰ زېږیدیز کې د *ماریته مانوفکتورنګ* امریکایۍ کمپنۍ اوپل ښیښه د *ساني اونیکس* په نامه راویسته چې د منځني دېوالونو، چتونو، د اوټکیو (موری)، کټارو، په لویه کې د ودانیو د منځني سینګار له پاره وکارول شوه.
د اوپل د ښیښې بل ډول د *کارارا ګلاس* په نامه په ۱۹۰۶ زېږیدیز کې *پین امریکن پلیټ ګلاس* کمپنۍ جوړه کړه. د دغې ښیښې ناروڼه او تور رنګ د هغه وخت په موډرنو پخلنځایونو، کینارابونو (تشنابونو) او لمبلځایونو کې وکارول شو. ډېر ژر لیبي - اوونس - فورد د اوپل بله بڼه د *ویټرولیټ* په نامه راویسته. ویټرولیټ، نه یوازې د



د اوپل اور وزمه ښيښه

ننه په ودانيو کې خو باندې په مخونو کې هم وکارول شوه.
اوپل ښيښه د ۱۹۲۲ څخه تر ۱۹۷۹ زيږېديږه په بلجيم کې هم جوړېده. بلجيميانو ښيښه د څو رنګه ښيښو د يو ځای کولو څخه جوړوله. دا رنګه ښيښې ډېر وخت تورې او سپينې وې او پنډوالی يې د ۴ څخه تر ۱۰۰ ملي مترو وو. د ښيښې ښکارېدونکی مخ ښوی او بل يې څه لږ جوړېده. لږ مخ په مساله ښه نښلول کېده.

د هالنډ د ښيښو پلورنځيو په ډاګه کړې چې اوپل ښيښه د بيې د لوړوالي په وجه لکه ودانيزه ښيښه ښه نه پلورول کېږي او د دې ښيښې غټه تر غټه کچه هم د نن ورځې له پاره ډېره وړه ده او د بدلون تمه هم په راتلونکې کې نه ترې کېږي. او د رنګو ښيښو کم بيه ځانګه لکه: د شودو، تېزابی، د شګې شيندنې او پوښ کړې رنګه ښيښې په بازار کې اړين ځای نيولی دی.

## اوپلينه

لکه د اوپل د ښيښې، د رنګې سپينې ښيښې الواک هم په لرغونې مصر کې موندل شوی و او دغه الواک وروسته وېنسيانو پلې کړ. د په لاس راوړل شوې ښيښې نوم د وخت په تېرېدو سره د *شودو د ښيښې* شو. د ښيښې يوه نامتو ځانګړنه دا وه چې د (څراغ) رڼا يې په يوه ډول وېشله او انسان داسې فکر کاوه چې د ښيښې شاته پنځيزه رڼا ده. د فزيک له اړخه که وويل شي *پلنه (غيرنقطوي)* د رڼا منبع ورڅخه جوړوي.
په اولسمې پېړۍ کې فرانسې دغې ښيښې ته وده ورکړه او ښيښه د ۱۸۵۰– ۱۸۶۰ کلونو کې، د *ناپيليون دريم* په وخت کې ډېره نامتو شوه. د ښيښې د جوړښت چارې د وېنس د ښيښې جوړونې وې او تر نن ورځې يې ډېر شيان د بادولو په کړنلاره جوړېږي. اوپلينه چورلټ نارونه او د وخت په تېرېدو سره هر ډول د ښکلا څيزونه

لکه: ګلداني، د څراغونو شېټونه، غابونه او داسې نور ترې جوړ شول.
ځيني پوهان اوپلينه د اوپل ښيښې يوه کاپي بولي. ښايي دوی به سم وايي خو کاپي نه، يوه ځانګه به يې په رښتيا چې وشمېرل شي. دغه ښيښه د دوو رنګه اوپل ښيښو غونډ دی چې د يو بل سره د تودوخې په مرسته نښلي. ودانيزه ښيښه يې څه توپير لري. هلته يې يوه ښيښه اواره روڼه او بله د اوپل نرۍ رنګه ښيښه وي. له همدې وجې يې ځيني خلک *نيمه روڼه ښيښه* هم بولي.

د ښيښې سپين رنګ په بله وينا د شودو ښيښه خورا ډېره کارېږي او له دې توسنه ځان له دې ډلې څه وتلی او نوم يې هم د شودو د ښيښې شوی دی. اوپلينه د ودانيو په منځونو کې چېرته چې پټتيا غوښتونکې وي، د کړکيو، ورونو، دېوالونو او کله هم د پخلنځي د ميزونو او الماريو له پاره کارېږي.

## ويلې (ولې) شوې ښيښه

په اتلسمه او نولسمې پېړيو کې د رنګو ښيښو يو ځای کولو پرمختګ او وده وکړه چې جوړې شوې ښيښې يې د چين کميو، د لويس تيفني ښيښه او اوپلينه ښيښې وې. د پرمختيا سره *ويلې شوې ښيښه* هم راووتله. ښيښه د نړۍ په ځينو برخو کې په لنډه د *ويلې ښيښې* په نامه هم يادوي. ښيښه د اوپلينې د کړنلارې وده وه.
ويلې ښيښه د څو اوارو اوپل ښيښو د يو ځای کولو او ويلې کېدو څخه په لاس راځي. څو رنګې ښيښې له ۶۰۰ تر ۸۷۰ درجو پورې تودېږي او په يوه بله کې ننوځي او يوه د رنګونو ډکه ښښه ورڅخه جوړېږي. د ښيښې د کار ډګر د اوپلينې سره سمون کوي خو توپير يې دا دی چې اوپلينه له دوو ښيښو او ويلې شوې له ډېرو څخه جوړېږي. که چېرته بټۍ غټه وي، د ساری په ډول ۲×۳ مترو کې، نو بيا ودانيزه ښيښه د کړکيو، ورونو او دېوالونو د سينګار او رنګيځه کولو د پاره جوړېږي.

## ديني ښيښه

دا هغه انځوريزه، نارونه او رنګيځه ښيښه ده چې د انځوريز غالب او وروسته د

چانس د انځوریزو څرخونو په مرسته جوړه شوه.

جمس *هارتلي* انګلرېزي د *ویر ښیښې* د کمپنۍ رئیس په ۱۸۳۸ زیږیدیز کې د دغې ښیښې د نوښت حق تر لاسه کړ. هارتلي، سپینه رنګه ښیښه د *هارتلي اوارې ښیښې* په نامه راویسته. ښیښه ډېره ژر په زېړ، زرغون او نارنجي رنګونو جوړه شوه. د رنګینوالي سره یې نوم هم د *کَتَدرال ښیښه* شو چې لږ موده وروسته یې رنګونه ډېر او راز راز شول. د شلمې پېړۍ په پیل کې د ښیښې د نه خرڅلاو له امله څه کمپنیو لاس د کاره واخیست او دې سره یې په رنګونو کې بېرته لړوالی راغی.

## رنګه چاپ شوې ښیښه

سمهال د کمپیوټر په مرسته د رنګونو او د انځور څکولو ښیښې ډېر په اسانه جوړېږي. انځور په کمپیوټر کې څکول کېږي، د PVB په فلم په ماشین چاپېږي او په ښیښه نښلول کېږي. که چېرته انځور ستر وي نو بیا په څو فلمونو کې چاپ او وروسته د ښیښو سره د نښلېدو په شمېرېزه توګه د ودانۍ پر ننني دېوالونو او یا پر مخونو کې سره یو ځای کېږي. دا کړنلاره نوې ده او ورځ په ورځ یې د چاپ کچه، روښانتوب، پکسل او داسې نورو ځانګړنو کې ښېګڼه رادرومي.

رنګه چاپ شوې ښیښه

# کړې ښيښې

کره ښيښه خو له ډېره وخته په ګاډي جوړونه کې کارېږي. د ګاډي ښيښې په فابريکه کې غالب شوې ښيښې دي. د ودانيزې کړې ښيښې په اړه ويلای شو چې د لومړي ځل له پاره په ۲۱ د اګست د زيږيديز ۱۷۶۰ د امسټردام په ورځپاڼه کې ليکل شوي و چې *م. اوبېنس* کره ښيښه د امسټردام په پروژه کې وکاروله. خو يوه اونۍ وروسته د *روبېرټ روخېرس* مېرمن دغې ورځپاڼې ته ليک واستوه چې د دې خدای بښلي خاوند دا کار ۴۰ کاله مخ کې کړی و او دا کوم نوی زېری نه دی. خو په هر حال د دغې ښيښې د نړۍ ته راوتلو سره په ودانيزه کې نوې ولولې جوړې شوې او ښيښې بيا د ودانيزو توکونو د لړ په سر کې ځای ونيو. سمهال په امريکه، المان، چين او د نړۍ په نورو ګوټونو کې ښيښې په توده او سړه کړنلاره کږېږي.

## توده کره ښيښه

په دوه ډوله جوړېږي: افقي او عمودي.

**افقي:** په دغه کړنلاره د ودانيزې ښيښې هغې جولې جوړې شوې چې نه جوړېدونکې ښکارېدې. د هالنډ د *دلفت پوهنتون* د کمپيوټر په مرسته ښيښې ته د بيا او بيا سماوي وړ غالب جوړ کړ. دغه غالب ښيښې ته هر ډيزاين او بڼه ورکوي چې ښيښې يې د *خپلواکې بڼې* (په انګريزي: freeform glass) په نامه هم يادې شوې دي.
په ۲۰۰۹ زيږيديز کې *ښيښه په څېره کې* مجلې خبرتيا خپره کړه چې د يوې ودانۍ له پاره چې په *بلګراد* – سربيا کې د *ينفينيټي* په نامه جوړېږي، *تېتېرودې کمپنۍ* په امسټردام کې ۲۵۰ کړې ښيښې چې ۱ × ۱،۱ مترو کې دي او په بڼه يوې او بلې ته نه ورته کېږي، جوړوي. د دغو کړو ښيښو د المونيم چوکاټونه *الکوا* کمپنۍ په غاړه اخيستي دي. د دغه پرمختګ سره د ښيښې نيمه څلندرۍ او په راز راز ګوټونو کټې بڼې جوړول هم پيل شول.
په افقي کړنلاره کې په بټۍ کې د ښيښې د تودوخې درجه تر ۶۰۰ لوړېږي او دې سره د

خپل دروندوالي په پیاوړتیا تر هغه لاندې د اېښودل شوي غالب بڼه نیسي. لکه مخکې چې نغوته ورته وشوه غالب د ناسوځېدونکي توکي څخه وي. دلته د ښیښې په څنډو کې یو چوکاټ ورکوي چې د بڼې د ورانولو مخنیوی وکړي. ښیښه وروسته د بڼې د نیولو په کراره سړېږي.

د دغې ښیښې د بټۍ کچه ډېر وخت ۲ × ۳ مترو کې وي. د یوې ښیښې تاوول د څو ګړیو کار دی او ډېرې برېښنا ته اړتیا لري. دا ټول لګښت او خرڅ سره د ښیښې بیه هم لوړېږي.

ینفینیتي - بلګراد

**عمودي:** یوه څوړنده ښیښه تودېږي او بیا یې په عمودي توګه په غالب کې ورټېل وهي او ښیښه د غالب بڼه اغلي. د سیستم ښېګڼه په دې کې ده چې د تر حده غټو ښیښو د کږېدنې شونتیا لري. په تاوده سیستم کې د ښیښو پنډتوب د ۳ څخه تر ۲۵ پورې وي. دغه کړنلاره د اوارې، کلکې، نښلولې، رنګه پوښ شوې او ان تر دې چې د غبرګې او درېګونې د تاولو او کږولو شونتا هم لري.

دغو ښېګڼو سره سره د کږولو کړنلارې نیمګړې هم دي. په سیستم تر حده غټې جوړې شوې کږې ښیښې د لېږدولو په وخت کې د لارو او د ترافیکي ستونزو سره مخه کېږي. تر دې چې ورتېر شو، د مېتود اړینه ستونزه دا ده چې دوې په یوه کچې ښیښې هم د خپلمنځي توپیر سره په لاس راځي. په بر او په اوږدوالي کې یې د بڼې په اړوند د ۲ تر ۵ ملي مترو توپیر لیدل کېږي. د کږو شویو ښیښو مخونه هم اوار نه وي چې د ښیښې څخه بلې خواته کتل ربړن کوي.

## سره کره ښيښه

د ښيښې لېږد، ترافيکي ستونزو او هغوی سره لوړې بيې سړې کړنلارې ته لاره جوړه کړه. څېړونو په ډاګه کړه چې ښيښه يو کرښېز (په ليکه) پلاستيکي توکی دی که ښيښه نرۍ وي نو په نورماله تودوخه کې به هم کړه شي. په دغه کړنلاره اواره ښيښه سړه، د ودانۍ د جوړولو په ترڅ کې په بله وينا د چارپه ډګر کې په ميخانيکي ډول تر ټاکل شوي ګوټ پورې په اسانه تاو او کړه شوه. ورپسې ښيښه په خپل ځای کې ټينګه شوه.

د دغې ښيښې وړونکي تيرونه تر تودې کړې ښيښې څه واړه او سپک وي ولې که چېرته دوی د خپل وزن تر اغېزو لاندې کړېږي نو ښيښه هم ورسره کړېږي او په هغې کې لکه په توده کړه ښيښه کې زورنه ډېرېږي چې د ماتېدو لامل يې شي.

خو، د دغه سيستم وړه نيمګړتيا دا ده چې د کمکيو غبرګو ښيښو په تاوولو کې د وسپنې او يا د المونيم تيرخنډ ګرځي او سيستم په ستونزو کې نښلي نو په دې توسن يوازې د غټو وړانګو (r) غبرګو ښيښو د تاولو شونتيا په کې ليدل کېږي. بله غټه نيمګړتيا يې دا ده چې کله ښيښه کړېږي نو پياوړتيا له لاسه ورکوي او که دغه ښيښه د ودانۍ په مخ کې کارېږي نو د باد پياوړتيا څه پر ببره ښکاري چې دا وټ سم شي ښيښه کلکېږي. د دا ټول چار سره کره ښيښه دوه ځله په بيه تر تودې ټيټه وي او په رغونه کې دا لګښت تر کابو اتو ځلو ټيټ ښکاري خو دغه ټيټوالی د پروژې په غټوالي پورې تړاو لري. په کمکيو پروژوکې به توپير هم دومره نه وي.

د کړو ښيښو په جوړونه کې د هغوی کچې ډېرې اړينې وي. کچې به په سمه او دقيقه توګه شمېرل کېږي. سمهال د ښيښې رسم د کمپيوټر د پروګرام په مرسته څکول کېږي او هغه کې ټولې کچې په ملي متر ورکړل شوې وي چې د کچو چار يې خورا اسانه کړی دی. په دې وجه پخواني فورمولونه يوازې د کنټرول د پاره کارېږي. په انځور کې هغې کچې ورکړل شوې دي چې د ښيښې د کړولو له پاره اړينې ګڼل کېږي.

l - د ښيښې اوږدوالی

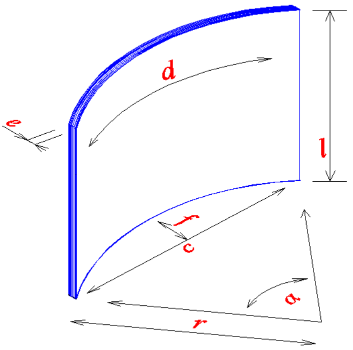
d - د ښيښې سور

e – پنډوالی

r - وړانګه

α - منځۍ کوټ

c - وتر



د کږو ښیښو د کچو کرښندی

f - د قطعي واټن (قطعه، دي کږدی هغه برخه ده چي د قوس او د وتر ترمنځ وي)

په فورمولونو پورتني تکي داسي شمیرل کېږي:

$$r = \frac{c^2}{8f} + \frac{f}{2}$$

د دغه فورمول څخه به C داسي لاس ته راشي:

$$c = \sqrt{8r \times f - 4f^2}$$

که چېرته α څرګنده وي نو بیا د وتر د موندلو له دغه فورمول څخه کار اخیستل کیږي:

$$c = 2\left(r \times \sin\frac{\alpha}{2}\right)$$

په همدغه ډول d او f هم خپل د شمېرولو فورمولونه لري.

$$d = \frac{r \times \alpha \times \pi}{180}$$

$$f = \frac{c}{2} \times \tan\frac{\alpha}{4}$$

کږي ښیښي د ودانی په مخونو، په بلیانو، برنډو، لکه چلیځ (څرخي) ورونه، د ننوتځی پر سر لکه سرپټی (باران نیوي هم بولي) او داسي نورو په موخه کاریږي.

## ځپېزه ښيښه

د زيربېديز په ۲۰۱۲ د ميلان په *ترينال ډيزاين موزيم* (په ايتاليوی: Triennale di Milano) کې انګريزي ډيزاين کوونکي *روز لووګروو* خپله نوې ښيښه نړيوالو ته ښکاره کړه. نوموړي وروسته د يو کال زيار څخه برې ومند چې د چېک هېواد د کرستال او د ښيښې جوړولو کمپنۍ *لاسفيت* په ملګرتيا سره خپله ښيښه جوړه کړي.

ښيښه کې د انځورووني، ودانيزې، رڼاييزې او ښيښه ييزې پوهې سره يو ځای شوې دي. د ښيښې په منځ کې د اوبو د ځپو په شان کرښې ځکول شوې چې دې سره ښيښه کټ مټ د جړوبې رول ورخپلوي. ښيښه بل کوم کمال نه لري خو د ودانۍ په ښايست کې مثبتې اغزې څرګندوي.

ځپېزه ښيښه نه يوازې د ودانۍ د منځنيو دېوالونو په پار خو په بانديني کې لکه غبرګه ښيښه هم کارېږي. په هر رنګ، روڼه او ناروڼه، د هر ډول پوښ سره جوړېدی شي. غټه تر غټه کچه يې ۲۷۰۰ x ۳۷۰۰ ملي مترو کې ده.

ښيښه نوې جوړه شوې او د هغې د جوړښت په هکله د لاسفيت کمپنۍ لاتر اوسه نورې څرګندونې نه دي کړې.

# لسم څپرکی

## ساتونکې ښیښې

مخ کې له دې چې دغې ښیښې وڅېړو ښه به دا وي که د بي بي سي خبرتیا چې په ۲۴ وږي ۱۳۹۴ لمریز کې خپره شوې ده یو ځل ولولو:

**کابل:** *...... په داسې یوه ښارکې چې په تېره یوه لسیزه کې په کې ډیرې چاودنې شوې، د ودانیو په باندنۍ برخه کې د ښیښو کارول له اندېښنې خالي نه دي.*

یو د ودانۍ ساتونکی وایي:

*کله چې د دوی د ودانۍ ترڅنګ چاودنه وشوه نو ټولې ښیښې ماتې شوې. د نوموړي په وینا نېکمرغي دا وه چې د چاودنې په ورځ رخصتي وه او که داسې نه وای نو دې ښیښو به ډیرکسان وژلي وای.*

د ودانیزو چارو یو کارپوه وایي:

*په افغانستان کې په نماګانو کې ناشک ښیښه* (کلکه ښیښه) *چې د ماتېدو پر مهال میده، میده کیږي نه کارول کیږي او زیاتره خامې ښیښې (اوارې ښیښې یا اومه ښیښې) کارول کیږي چې د ده په وینا د یو چا د مړینې سبب کېدای شي. نوموړی وایي که له خامې ښیښې سره فلم وکارول شوي ګواښ یې کمیږي خو دا هم څوک نه کوي......*

دغو ستونزو په اروپا او امریکې کې تر غښته حده خپلې د اوارېدو لارې موندلې دي. په افغانستان کې وروسته له اوږدو جګړو ښیښه لکه یو نوی ودانیز توکی راڅرګنده شوی دی نو اندېښنې او څه ناسموالی به خامخا ورسره مل وي. چې خبرتیا څه روښانه کړه پیل به د ساتونکو ښیښو د دندو څخه وکړو.

ساتونکې ښیښې ته کله د ډاډ ښیښه هم وایي چې کړکۍ یې د ډاډ کړکۍ په نامه یادوي. دا څرګندوي چې کړکۍ او په هغې کې ښیښه د انسان د ساتنې او د ډاډ

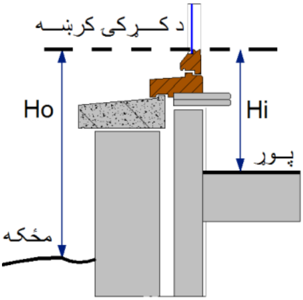
ورکولو په پار کارول شوې ده.

په لومړي سر کې د ښیښې دنده د انسان د ټپي کېدو څخه ساتل دي. ټپي کېدل په دې مانا چې سرې په تېروتنه کې د ښیښې د ماتېدو په ترځ کې خوږمن نه شي.

په دوهم سر کې که چېرته ښیښه په لوړو ځایونو کې کارېږي او هغه ماتېږي نو بیا د انسان او د ښیښې د رالوېدنې د مخنیوی دنده وي. دا ځایونه کېدای شي په مخونو، بلیانو، د ودانۍ په منځ کې لکه: د پوړونو، د زینو، د برنډو او داسو نورو برخو څنډې وي. د دغو ځایونو څخه موخه هغه ځایونه دي چېرته چې ښیښه لکه کتاره او یا لکه یو (رونې) دیوال او که سم وویل شي لکه یو (رونې) ساتونکی دېوال دنده تر سره کوي. د بي بي سي په خبره، نما وي.

دا چې کومه ښیښه چېرته وکارول شي د هغې په لوړتیا د مځکې او د هغه پوړه چې دا په کې راځي، تړاو لري. په دغه اړوند د اروپا دودو دوی (قاعده او قانون) داسې دی:

- په هغو ځایونو کې چې (Ho) تر ۱ متره لږ او (Hi) تر (۸۵۰ ملي مترو + پوړ) څخه کښته وي نو بیا د لوېدو ګواښ نه شته او پاتې شوه یوازې د ټپي کېدو خبره. د هغې له پاره که ښیښه کلکه وي او که نښلولې توپیر نه کوي.
- که (Ho) د ۱ او د ۱۳ مترو تر منځ وي او (Hi) د (۱۰۰۰ملي متر + پوړ) څخه کښته وي نو په هغه حالت کې به توله ښیښه نښلولې ټاکل کیږي.
- که (Ho) د ۱۳ مترو څخه لوړېږي او (Hi) د (۱۲۰۰ ملي مترو + پوړ) څخه کښته کېږي نو بیا هم توله ښیښه نښلولې ټاکل کیږي.



د ساتونکو ښیښو د کارډګر

دا کچې په نړیوال کچ په هیوادونو کې کمکي توپیرونه لري خو په لویه کې یې بنسټ سره یو دی.

په هغو ودانیو کې چې ډېر خلک راټولېږي او د سړي او د ښیښې د ماتېدو او د کښته لوېدو شونتیا ډېره وي نو بیا خبره د دغه دوي (قانون) څخه بهر او په حالت پورې تړاو مومي. په ډېرو حالتونو کې د ټولو ښیښو د پاره ساتونکې ښیښې کارول کېږي. د داسې ودانیو ښې بېلګې به ښوونځي او داسې نورې ټولیزې ودانۍ وي.
په دریم سر کې د دغې ښیښې دنده د یرغل څخه ساتنه ده. ښیښه به وروسته له ماتېدو تر اټکل شوي وخته تړلې پاتې کېږي، په بله وینا ښیښه به غل او یا یرغل ګر بوخت ساتي تر څو ځېلی سړی د مرستې غږ پورته کړي او یا د هڅې وخت ولري چې د ورانې پېښې (د ځای) څخه وتښتي او ځان امن (ځای) ته ورسوي.
یرغل کېدای شي د تیږې، سوټک او کله هم د تومانچو او د ټوپکو په ډزو تر سره شي. چې سکالو لاپسې روښانه شي لومړی به د ساتونکو ښیښو ډولونو او جوړولو ته وګورو.
د ساتونکو ښیښو په ډله کې درې ښیښې ګډون کوي:

- نښلولې ښیښه
- کلکه ښیښه
- وسپنمزي ښیښه

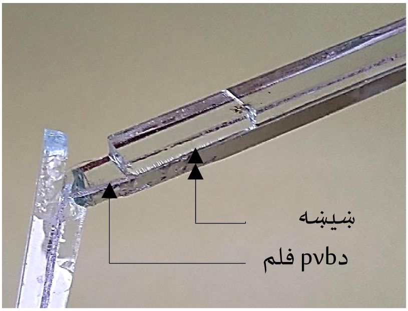
# نښلولې ښيښې

په ۱۹۰۳ زیږیدیز کې د فرانسې وګړي *ادوارد بېنديکتوس* په ورځپاڼه کې ولوستل چې یوه انجلۍ په یوه ترافیکي پېښه کې د ماتو او الوتونکو ښيښو له وجې خورا ټپي شوې ده. څو ورځې وروسته د ده د لاسه د سلولوزو ډک د ښيښې بوتل ولوېد. بوتل مات شو خو سلولوزو ښيښه ونیوله او شیندنې او الوتنې ته یې پرې نه ښوده. دلته د ده په پام کې د انجلۍ پېښه راژوندۍ شوه او دی په دې اند شو: که چېرته د ګاډي په ښيښه کې سلولوز کارشوي وای انجلۍ به زیانمنه شوې نه وای.

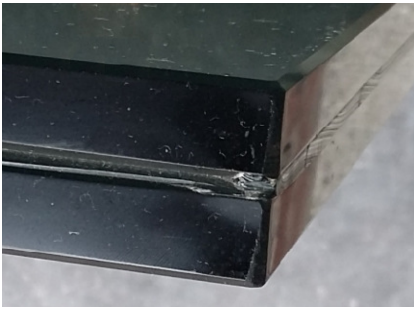
بېنديکتوس د دوو ښيښو په منځ کې سلولوز کېښودل او نوموړی د نښلولې ښيښې موندونکی وبلل شو. په ۱۹۰۹ زیږیدیز کې دا ښيښه د *ترپيليکس* په نامه یاده شوه او په دغه توګه ساتونکې ښيښه نړۍ ته راغله.

په ۱۹۳۶ زیږیدیز کې د سلولوز پر ځای *پولي ونيل بتيرل* (Polyvinyl Butyral) په لنډه (PVB) چې یو نښلونکی فلم دی وکارول شو. دغه فلم ډېر ټينګ سرېښ لري، پنډوالی یې ۰،۳۸ ملي متره او چورلټ روڼ دی. فلم د ښيښې په روڼتوب او د رڼا پرېښودلو په وړتیا کې ډېر لږ توپیر او وروستوالی راولي. په انځور کې ښکاري چې څنګه یوه ښيښه وروسته له ماتېدو پر بله پورې تړلې پاتې ده چې د نورمال زور سره به د شلېدو نه وي.

د نښلونکې ښيښې په نښه او نوم کې لومړی د ښيښو پنډوالی، بیا ټکی او بیا د فلمونو شمېر ورکول کېږي. که نښه 44.2 ورکړل شوې وي نو موخه به یې دوې ۴ ملي متره پنډې ښيښې او په منځ کې یې دوه فلمونه وي.




نښلولې ماته شوې ښيښه



د PVB نښلولې ښيښه

په وروستيو وختونو کې د پولیوینل بټیرل پر ځای *ایتلین ونیل اثیتیت* ( Ethylenevinyl acetate) کارېږي. دغه توکی د لندبل په وړاندې د خپلو نورو همزولو څخه غوره دی. په دې وجه يې په بهرنيو ښيښو کې کارول مخ په ډېرېدو دي. نن ورځ څلور ډوله نښلولې ښيښې جوړېږي.

- د پولیوینل بټیرل نښلولې ښيښه
- د پولي کاربونیت نښلولې ښيښه
- د کنډو نښلولې ښيښه
- د سپېنسو نښلولې ښيښه

## د پولي وينل بټيرل نښلولې ښيښه

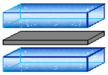
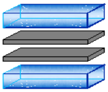
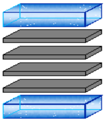
په دې کړنلاره کې په یوه کچه څو ښيښې ښې مينځي او پاکوي. بيا يې د دندې په اړوند يو او يا څو د پولیوینل بټیرل نښلونکي فلمونه په منځ کې ايږدي او په لغړېدونکي (رولر) يې د ښيښې پر مخ غړوي. دې سره هغه هوا چې د ښيښې او د فلمونو په منځ کې ځای نيولی وي، ايستل کېږي. پلاستيک تودېږي، بله ښيښه پر سر او په کښېکاږنې بټۍ[51] کې ځای پر ځای کېږي. هلته ښيښه او فلم په لوړه تودوخه او کښېکاږنه کې سره نښلي او يوه نښلولې او روڼه ښيښه ورڅخه جوړېږي.

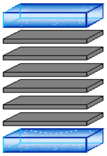
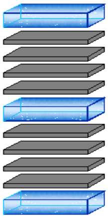
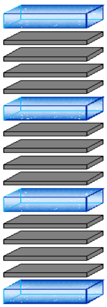
د ښيښې جوړونه د نښلولو ښيښو د بيلابېلو دندو په اړوند او د تېري د ګړنديتوب سره کلکه تړنه لري. که تېری په لاس: د تېرې د ويشتلو او يا د سوټک د وهلو سره تر سره کېږي نو په ښيښه کې د فلمونو شمېر اړين وي او که د تېري د ګړندي وار سره د ګواښنې اټکل کېږي، لکه: ډټوپک، تومانچو د ډزو او ګوليو، نو بيا د ښيښې پنډتوب اړين ګڼل کېږي.

د کښېکاږنې کوټې چار ته چمتووالی

[51] - څوک يې د کښېکاږنې کوټه بولي.

د فلمونو شمېر د ښيښې د پنډوالي او غتوالي په بله وينا د دروندتوب سره هم تړلی دی. د دوو او د درېو ملي مترو ښيښو د نښلولو له پاره يو فلم او که د ښيښو پنډوالی پينځه ملي متره شي نو څلور يا پينځه فلمونه کارېږي. دا لاندې لړليک د ښيښو د جوړښت اړوند د هغوی د دندو سره څرګندوي.

| جوړښت | نوم/ دنده / د کارولو ځای |
|---|---|
| <br>۲× ښيښه<br>۱× فلم | نوم: د پېښې ښيښه<br>دنده: د ښيښې د ماتېدو په وخت کې د ټپي کېدو او د رالوېدو څخه ساتنه.<br>کارونځ (کارونځای- د کار ځای): داسې ځايونه چې د ښيښې د ماتېدو شونتيا ډېره وي. لکه هيندارېز وروونه (چليځ، تاوېدونکي، کښونکي او داسې نور). ښيښه د منځنو دېوالونو، د برنډو او د زينو د کټارو د پاره هم کارېږي. |
| <br>۲×ښيښه<br>۲×فلم | نوم: سټندرده ساتونکي ښيښه<br>دنده: ساتنه له ويجاړنې، په بله وينا د انسان ساتنه د ويشتل شوې تيرې او يا ځنځې څخه.<br>کارونځ: د کورنو، ښوونځيو او يا د کارودانيو په لومړي پوړنو کې چې په چاپېريال کې د ماشومانو لوبځای، سټېډيوم او داسې نور وي. کله ښيښه د انجينر په مشوره د ښار په ګڼو او ډکو ساحو کې کارېږي. ښيښې څخه په بليانو کې هم کار اخيستل کېږي. |
| <br>۲× ښيښه | نوم: خوځليزه ساتونکي ښيښه<br>دنده: د واړه کريم څخه ساتنه.<br>کارونځ: د هغه کورونو او ودانيو  په لومړيو پړاونو کې |

| | |
|---|---|
| ۴×فلم | کارېږي چې د لید د کړې څخه لرې او هلته د خلکو تګ او راتګ لږ وي. |
| <br>۲× ښیښه<br>۶× فلم | نوم: پخه ساتونکې ښیښه<br>دنده: ساتنه د تیرې او یا غلا څخه چې مخ کې پلان شوې وي خو یرغل ګر یې کولو ته لږ وخت ولري.<br>کارونځ: د هغه ودانیو د پاره چې وخت تر وخته نه ساتل کېږي. په دغه ډګر کې د منځنیو بیو پلورنځي لکه: د برښنایيزه شیانو (کمپیوټر، تلوېزیون) او یا د عطرونو او داسې نورو پلورنځي دي چې د شپې څارنه نه ترې کېږي. |
| <br>۳× ښیښه<br>۸× فلم | نوم: غلا ساتونکې ښیښه<br>دنده: د پلان شوې کړنې او یا غلا مخنیوی چې ایرغل ګر د تجیزاتو سره سمبال شوی وي. د غلا خنډ ګرځېدل او یا تر ډېره وخته غل اخته ساتل.<br>کارونځ: د لوړې بیې پلورنځي لکه د سرو زرو. ښیښه په اړتونونو (محبسونو)، موزیمونو او سفارتونو کې هم کارېږي. |
| <br>۴× ښیښه<br>۱۲× فلم | نوم: ګولۍ ساتونکې ښیښه<br>دنده: ساتنه د هغه یرغل څخه چې د اسلحې او د ډزو سره تر سره کېږي.<br>کارونځ: د واکمنۍ (حکومتي) ودانۍ، هوایي هډې، د ډېرو پیسو د ورکړې او درکړې ځایونه لکه بانکونه. دا ښیښه د پیسو د وړنې او راوړنې او جکپوریو په ګاډیو کې هم کارېږي. |

چې لړلیک او دغه برخه بشپړه کړو ښه یې ګڼم چې یوه کتنه د غلا مخنیوی او د ډزو او د ګولیو نیونکو ښیښو ته وکړو.

**د غلا د مخنیوی ښیښه:** په ۱۹۱۱ زیږیدیز کې د فرانسې د سرو زرو د پلورنځي د ساتلو له پاره د ۲۰– ۲۵ ملي مترو پنډه ښیښه وکارول شوه. سمهال د دغه دریځ له پاره نښلولې ښیښه کارېږي چې د چورلټ ماتېدو له پاره یې انسان ډېر وخت ته اړتیا لري. دا ښیښه په کلکتوب د ۱ – ۸ پورې په درجو وېشل کېږي. اتمه درجه ۲۷ ملي متره پنډه او دومره به تکړه وي چې د ازمېیښت په ترځ کې به د سوټک ۷۲ واره زغمي. دغه ښیښه کولای شي نورې دندې لکه دتودوخې لښون، د ناخپرونې او داسې نورې هم ولري.

**ګولۍ نیوونکې ښیښه:** د نښلولې ښیښې بله څانګه د ګولۍ (مرمۍ) نیوونکې ښیښه ده. دا ښیښه کله د پولي کاربونیت او کله هم د PVB د فلمونو په مرسته سره بنډل شوې وي. ښیښه د پیاوړتیا له اړخه په نهو درجو وېشل شوې ده. درجې د وړو تومانچو تر کربین او تر ماشینداره رسېږي. ښیښه، په هره درجه چې وي له ماتېدو وروسته به یې ټوټې ننه خوا ته نه الوزي او انسان به نه ځپېږي. دا ښیښه د غږ او د ماورای بنفش په نیونه کې هم ښه کار ورکوي.

## د پولي کاربونیت نښلولې ښیښه

پولي کاربونیت (Polycarbonate) یو ټینګ، ژر نه ماتېدونکی خو په ډېره اسانه یې پر مخ کرښې څکول کېږي. ښیښه یو کلک، د کرښو د څکولو په وړاندې یو پیاوړی، خو ډېر ژر ماتېدونکی توکی دی. د دغه دواړو په منځ کې نښلونکی فلم اېښودل کېږي او په کښېکارنې بټۍ کې یې په لوړه تودوخه سره یو ځای کوي. د پولي کاربونیت د کلکوالي له امله دغه په لاس راوړل شوې ښیښه تر خپلو همزولو نرۍ او په ټینګتوب کې نه یوازې د سوټک او تبر خو د ګولۍ په وړاندې هم غوره والی څرګندوي.

## د کنډو نښلولې ښيښه

په ۱۹۰۵ زېرېديز کې انګلرېزي *جان کريو وود* نوې ښيښه جوړه کړه. نوموړي د دوو ښيښو په منځ کې کنډ کېښودل. په هغه وخت کې د ده دا نوې رااېستنه د غټې ماتې سره مخامخ شوه خو ډېر وروسته د پوهانو ورته پام شو او دا کړنلاره يې بيا د څه بدلون سره ګړندۍ کړه.

نن ورځ د دغې ښيښې جوړول هم د دوو او يا څو ښيښو چې کچې يې سره يو ډول وي، د پاکولو څخه پيل کېږي. بيا دغې ښيښې له دوو خواو په (Butyl cord) چې د (Butyl band) رابړ کلکه بڼه ده، نښلوي او په څنډو کې يې د زامې[52] په مرسته کښېکاږي او هغه تش ځای يې چې په منځ کې جوړېږي د خپلاسي کنډو د غونډه ډکېږي. د کنډو غونډ له (Epoxy ،Polyester ،Acrylate) څخه جوړېږي. کله د کنډو پر ځای (Polyurethane - په لنډه PUR) کارېږي. دواړه توکونه چورلټ روڼ او ډېر سپک دي.

د تش ځای کچه په ځېره شمېرل کېږي او د ۱،۳ – ۲ ملي مترو پورې وي. د دغې ښيښې ډېرې جوړې شوې کچې (۴ – ۱،۵ – ۴) او (۵ – ۱،۵ – ۵) دي. د دې شمېر څخه مانا : [ښيښه – تش ځای (کنډ) – ښيښه]دی.

که په پرتلیزه توګه ورته وکتل شي دا ښيښه تر خپلو همزولو په کلکتوب کې بې ځنځه ښکاري خو د غږ په نيولو او ګرځولو کې په خورا ښه توګه کار ورکوي. له دې کبله د غږ په لوړو ساحو کې لکه هوايي هډې او يا د هغوی چاپېريال، د اورګاډيو تمځايونه او داسې نورو کې کارېږي. ښيښه په ډېرو وختونو کې د غبرګې ښيښې په غونډ کې ونده اخلي چې نه يوازې د غږ خو د تودوخې په ساتلو کې هم تکړه کېږي.

## د سپنسو نښلولې ښيښه

د دوو اوارو ښيښو په منځ کې ښيښه ييز سپنسي ځای پر ځای کوي. د ښيښې څلور

---

[52] - زامه: هغه وزله ده چې په تخنيکی کار کې يو شی په منځ کې ټينګ نيول کېږي. په ترکانۍ کې د دوو لرګيو د نښلولو په پاره هم کارېږي.

خواوې د اوبو او د لندبل څخه په رابرې توکې تړي. په دې ډول يوه د تودوخې د ساتنې ښه ښيښه جوړېږي. دا دوې اوارې ښيښې کولای شي رنګه، کلکې، انځوريزې، وسپنمزې، په لنډه که وويل شي هر ډول وي.

ښيښه کې د سپنسو پړاو د ۱،۳ - ۳ ملي مترو پورې وي. د سپنسو له وجې ښيښه روښه نه، خو د سپنسو رنګ اخلي. دې سره له ښيښې د ۵۰ تر ۶۵ سلنې رڼا تېرېږي.

دغه تېرېدنه د سپنسو په اېښودو (افقي او يا عمودي) په ښيښه کې تړاو لري. افقي، رڼا په ژوره په بله مانا د کوټې منځ ته استوي او عمودي رڼا په خپل چاپېريال کې وېشي خو په هره توګه چې وکارول شي ورڅخه همدغه کچه رڼا تېرېږي.

# کلکه ښیښه

په ۱۹۳۰ زیږدیز کې فرانسوي کمپنۍ سن ګوبن د *لوړ ټینګار ښیښه* جوړه کړه. چې وروسته په نړیوال کچ د *ترمه ییزې کلکې ښیښې* په نامه نامتو شوه. ګوبن، د ښیښې یوه ټوټه تر کابو ۷۰۰ درجو پورې توده کړه، هغه پسته او نرمه شوه. بیا یې بهرته په سړه هوا په چټکۍ سړه کړه. د تودېدو او بېرته سړېدو په بهیر کې د ښیښې دوه مخونه ژر ساړه، کلک او منځ یې تود او نرم پاتې شو. په همدې توګه د ښیښې پر مخ د کښېکارنې پیاوړتیا او په منځ کې یې کښښ راځرګند شو. دا کښ او کړپ تر هغه پایښت وکړ تر څو چې ښیښه په یوه برخه کې د وار (وهلو) له امله ماته شوه نو دا انډول او تعادل له منځه ولاړ او ښیښه په وړوکو ټوټو او پخو څنډو چې د سړي د ټپي کېدو نه وې، ماته او راولوېده. دې څخه په ډاګه شوه چې ښیښه وروسته د کلکېدو د بدلون وړ نه ده. په دې پار مخ کې له مخه په غوښتونکو کچو غوڅېږي، څنډې یې د تېره حالت څخه پخې کېږي، د لاستي، کلپک او زلپۍ له پاره سوروي هم په کې کېږي. دغه نابدلون د دې ښیښې غټ وټ او نیمګړتیا ګڼل کېږي. د کلکې ښیښې ټینګار د میخانیکي او ترمه ییزې ټوپ وهنې په وړاندې پینځه ځله تر بنسټیزې ښیښې ډېر وي. د کږېدو پیاوړتوب یې [N\ mm²] ۲۰۰ ده. د پراختیا غټه تر غټه کچه یې د تودولو د بټۍ په غټوالي پورې اړه لري او په ډېرو وختونو کې ۳ × ۳،۵ مترو کې وي. پنډوالی یې تر ۱۲ ملي مترو پورې رسېږي.

دغه ښیښه ډېره د ودانۍ په منځ کې د ښیښې د ورونو او غټو کړکیو د جوړولو په پار کارېږي. د ودانۍ د ساحې څخه بهر ښیښه په غټه کچه د ملي بس په تم ځایونو کې کارېږي. ښیښې څخه د کور سامان لکه مېز، الماری او داسې نورو کې هم کار اخیستل کېږي. ښیښه کله د نورو ښیښو سره هم په غونډ کې راټولېږي. د دغه غونډ ښې بېلګې به نښلولې ښیښې او یا غبرګې ښیښې وي.

ماته شوې کلکه ښیښه

د کلکې ښیښې بله نیمګړتیا په دې کې ده چې

کله ناکله د *نیکل سولفایډ* د *ماتې* سره یې مخه شي.

نیکل په لومړي سر کې په اومه توکونو کې شتون لري او په دوهم کې د بټۍ د فلزي برخې څخه د اومه توکونو سره یو ځای کېږي. سلفر د سون د توکونو (لکه تیل او غاز) د سوځېدو څخه په بټۍ کې ګډېږي چې په پایله کې نیکل سولفایډ جوړېږي.

نیکل سولفایډ په اومه ښیښه کې چارن نه وي خو کله چې ښیښه د کلکېدو په موخه تودېږي نو د نیکل سولفایډ په ځانګړنه کې بدلون راځي. کله چې د تودوخې درجه د ۳۸۰ څخه راکښته کېږي نو توکی دا بدلون نه شي زغملی، حالت یې ثابت نه وي او تل هڅه کوي چې بېرته خپل لومړني حالت ته ورواوړي. د تودوخې سره توکی د ۲ تر ۴ سلنه ترمه ییزه پراختیا مومي چې غتوالي سره په ښیښه کې زور څرګندوي او د ښیښې د ماتې لامل کېږي. د ماتې وخت د ټاکلو نه دی، کېدای شي وروسته له څو ورځو او یا د کلونو په تېرېدو سره راڅرګند شي.

د دغې ستونزې د مخنیوی شونتیا نه شته ولې په اومه توکونو کې مدام لږ نیکل شتون لري. دغه وړه کچه زښته زیات نیکل سولفایډ جوړوي چې ډېر کمکي وي او د سترګو د لیدو وړ نه وي.

د ماتې د کمولو په پار کلکې ښیښې وروسته له جوړېدو تر ۲۹۰ درجو تودېږي او دې سره یې په بټۍ کې ترمه ییزه پراختیا غتېږي او هغې ښیښې چې نیکل سولفایډ لري ماتېږي. خو بیا هم په دغو تودو شویو ښیښو کې د ۲ سلنې شونتیا شته چې وروسته به ماتې شي.

د کلکې ښیښې د نابدلون وټ د لړې کولو په موخه په شلمه پیړۍ کې کلکې ښیښې په کیمیاوي سیستمونو جوړې شوې.

## کیمیاوي کړنلارې

د ښیښې په کیمیاوي جوړښت کې د څه لاسوهنې او بدلون سره ښیښه کلکېږي.
دلته ښیښه د پوتاشیم یا د لیتیوم په ډنډ کې ډوبوي چې د ښیښې پر مخونو کې د

ایون راکړه ورکړه کېږي. ښیښه د سوډیم ایون ورکوي او د لیتیوم او یا د پوټاشیم اخلي.

**پوټاشیم:** د پوټاشیم په ډنډ کې د ښیښې څخه واړه د سوډیم ایونونه وځي او ځای یې غټ د پوټاشیم ایونونه نیسي او د ښیښې پر دواړو مخونو کې ځای لږ او یو بل سره پورې وهي، په بله وینا په مخونو کې د کښېکارنې پیاوړتیا غټېږي. دې سره د ښیښې ترمه ییزه پراختیا هم ډېرېږي. دغه چار په ۴۰۰ درجو په شاوخوا کې تر سره کېږي.

**لیتیوم:** دلته د پوټاشیم د کړنلارې اړولی (چپه) چار کېږي. د لیتیوم په ډنډ کې د ښیښې څخه د سوډیم غټ ایونونو لرې کېږي او ځای یې د لیتیوم واړه ایونونو نیسي. د ښیښې په مخونو کې تشیا جوړېږي او ایونونه یو بل سره رانیسي او کښوي. دې سره په مخونو کې د کښولو پیاوړتیا ستربېږي. دا بهیر د تودوخې د ۸۰۰ درجو په شاوخوا کې پلې کېږي.

کیمیاوي کړنلارنې د پیداښت څخه د کمکیو او د نریو (یو یا دوو ملي مترو پنډو) ښیښو د جوړولو د پاره وکارول شوې چې تر نن ورځې هماغو نریو ښیښو پورې تړلې پاتې دي. نرۍ ښیښه په ترمه ییزه توګه نه شي کلکېدی، د جګې تودوخې له امله یې په بڼه کې کوږوالی رادرومي. دې سره سره او لکه پاس چې نغوته ورته وشوه د دغې کړنلارې بله ښېګڼه په دې کې ده چې په لاس راوړل شوې ښیښه وروسته د کلکېدو بیا هم د پرېکولو، سورولو او سولولو وړ پاتې کېږي. په کیمیاوي کړنلارو جوړې کړې ښیښې د لابراتوارونو او ازمېښتونو د چارو په موخه کارېږي. په ورستیو وختونو کې د *القلي – المونیم سیلیکات ښیښه* (وړاندې به وڅېړل شي) د *ګوریلا ښیښې* په نامه د پوټاشیم په کړنلاره جوړه او په پراخه کچه د تیلیفونونو د پاره کارېږي. دې سره هڅې روانې دي چې د ښیښې کاورنځ  ستر کړي او هغه ودانیز ډګر ته هم راکډه کړي.

# د وسپنمزي ښيښه

د وسپنمزي ښيښه خو د بنسټيزو ښيښو په برخه کې تر څېړنې لاندې ونيول شوه او دا سمه هم وه، ځکه چې دغه ښيښه د جوړښت له کبله د بنسټيزو ښيښو په ډله کې راځي او د دندې له اړخه د ساتندويو د ښيښو په ګروپ کې شمېرل کېږي.

کله هم دوې يا څو بنسټيزه او يا اوړون شوې ښيښې د يوې موخې د لاس ته راوړلو له پاره په يوه غونډ کې د نورو توکونو سره راټولېږي. د دغو ښيښو ښې بېلګې به بېلابېلې غبرګې ښيښې، د پردو ښيښې، برېښنايیزې ښيښې او داسې نورې وي چې وړاندې به وڅېړل شي.

# یوولسم څپرکی

## غبرګه ښیښه

په ۱۹۷۳ زیږیدیز کې د تېلو د نشتوالي له امله نړیوال وتېز کړکیچ رامنځ ته شو. دغه کړکیچ خلک اړ کړل چې د انرژي د سپما د پاره تودوخه په کورونو کې تر ډېره وخته ټینګه کړي او پرې نه ږدي چې په نیغه بهر ته ووځي. د دې غوښتنې د بشپړه کولو د پاره پوهانو د ودانیو کمزورو ځایونو ته چې د تودوخې په لېږد کې اغېزمن وو، پام وکړ. په دغو کمزورو ټکیو کې نه یوازې د تودوخې پړاو[53] ته، خو د ښیښې فزیکي او تخنیکي جوړښت او د ښیښو وصلونو (د چوکاټ، کړکۍ او دړې سره) برخه اخیسته. پوهانو، نه یوازې دغه غوندېونو ته خو په ځانګړه توګه د ښیښې ټینګار ته د تودوخې په ساتنه کې، په بله وینا د ښیښې د تودوخې لښون (ملپانه وګورئ) ته پاملرنه وکړه. دلته، د پوهانو پام غبرګې ښیښې ته چې د *تیرموپن* په نامه یادېدله او تر ډېره وخته چا نه پېژندله، ځان ته راواړوه. تیرموپن د *ترمه یېزې لوکسې ښیښې* پر بنسټ جوړه شوې ښیښه وه.

### ترمه ییزه لوکسه ښیښه

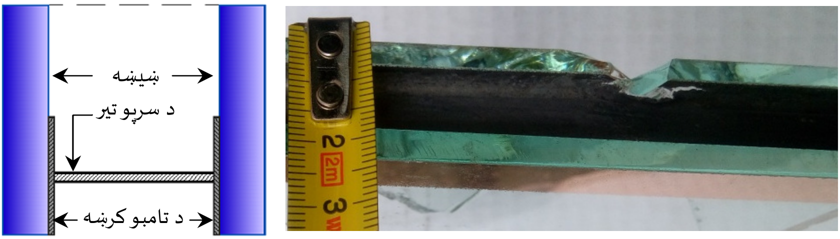
په ۱۸۶۵ زیږیدیز کې د غبرګې ښیښې د نوښت (اختراع) حق په المان کې ورکړل شو. تر ډېره وخته پر دې پلان کار ونه شو تر څو چې په ۱۹۳۴زیږیدیز کې لومړنۍ غبرګه ښیښه د (CUDO) په نامه جوړه شوه. ښیښه د اورګاډي په کړکیو کې وکارول شوه خو نور یې په اړه څرګندونې نه شته.

د زیږیدیز په ۱۹۳۵ کې یوه نوې لوکسه ښیښه منځ ته راغله. دا ښیښه د دریو روڼو ښیښو د یو ځای کولو څخه جوړه وه چې منځنۍ یې کلکه ښیښه وه. ښیښې د تودوخې لښون په وړاندې ډېر ښه کار ورکړ.

دغې دوې ښیښې د ننۍ غبرګې ښیښې جړه او مونډ شوې او یو اړین ځای یې د غبرګو

---

[53] - د تودوخې پړاو څخه موخه د هغه پیرړوالی او د هغه د ځای په دېوالونو، پوړونو او بلیانو کې دی.




د ترموین شیښه او د هغې کرښندی

شیښو په پرمختګ کې ونیو.

## تیرموپن

په ۱۹۳۷ زیږیدیز کې تیرموپن لیبي اوونس فورد کمپنۍ په امریکې کې راویسته. دلته د دوو اوارو شیښو په څنډو د تامبو یوه نرۍ کرښه سوځېدله او نښلېدله. بیا د دغې کرښې پر سر د سرپو تیر لیمېده. په دې توګه د دوو شیښو په منځ کې یو د هوا تشځۍ (تش ځای) جوړېده. دا شیښه د تامبو د کرښو په پار د *سرو زرو د څنډو* په نامه هم یاده شوې ده. په انځور کې د *خلافبربل* *د کمپنۍ* په بلجیم کې جوړه کړې شیښه وینئ.

## دوه ځلیزه ساتونکې شیښه

دغه شیښه د دوو اوارو شیښو څخه جوړه وه چې د یوې وسپنې په تیر نښلول شوې وې. شیښه په ۱۹۵۸ زیږیدیز کې نړۍ ته راغلې وه او تر ډېرې مودې یې یو ناچاروال او نه خوځېدونکی ژوند مخته وړی و. تیرموپن، پوهان ځان سره داسې بوخت کړي وو چې دوه ځلیزه ساتونکې شیښه د دوی د پاملرنې څخه پاتې وه. تر څو چې د وتیز کړکیچ له امله د ښې شیښې د لټون په ترڅ کې دا شیښه راپورته شوه. د تېلو د نشتوالي له امله په اروپا او امریکې کې او د ودانیو د تودولو لوړې بیې خلک اړ کړل چې غبرګې شیښې وکاروي. دې سره د دغې شیښې پیروپلور څو ځلیزه لوړ شو. د شیښې په جوړولو کې نوې شونتیاوې او پرمختګونه ولیدل شول. څېړونو په ډاکه کړه چې وچه هوا د شیښو په منځ کې د تودوخې په لېږد کې غټ کټور خنډ ګرځېدلی

شي. تشځی د هوا د تګ او راتګه وتړل شو. د سرپو او یا د وسپنې په تیر کې درې سوروي وشول. له دغو سورویو تشځی پینځه ځله د وچې هوا ډک او بېرته تشېده، په شپږم ځل هوا په تشځی کې پاتې او سوروي لیم کېدل. په دغه کړنلاره کې یوه متر مربع هوا په درې نیمو ګړیو کې وچېده.

د ۱۹۸۰ زیږیدیز په پیل کې د تیر پر ننه خوا (د تشځي خوا ته) یوه میله ویلډینګ شوه. دا میله د وچ مالیکولي توکي څخه ډکه وه. وچ توکي هغه لندبل چې د ښیښې د جوړولو په وخت کې د هوا سره په تشځي کې تړل کېده او یا وروسته په یوه او بل ډول تشځي ته ننوته، زبېښه. دغه نوښت هغه وخت او چار چې د هوا په وچېدو لګېده د غبرګې ښیښې په جوړولو کې سپما کړ.

## ترموپلېکس ښیښه

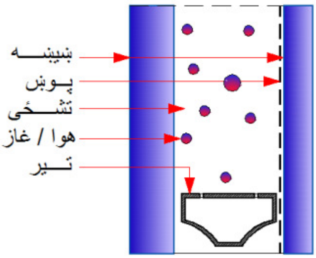
د پرمختګ مخ د نیولو نه و. په همدغه کال (۱۹۸۰ زیږیدیز) کې تشځی د هوا پر ځای د ارګون غاز څخه ډک شو. د غازه ډکه شوې ښیښه د *ترموپلېکس* په نامه یاده شوه. غاز غبرګه ښیښه لاپسې غوره کړه. که ترموپلېکس د تیرموپن سره په تله کړو نو په ډاګه به شي چې ترموپلېکس د ودانۍ په تودولو کې ۵۰ پر سلو کې د انرژي لګښت کموي.

په ۱۹۹۴ زیږیدیز کې د ښیښې له پاره یو نری کیمیاوي پوښ (وړاندې به وڅېړل شي) جوړ شو چې د تودوخې په ساتنه کې یې د غبرګو ښیښو سره خورا مرسته وکړه. دا پوښ په تیرموپن او دوه ځلیزه ساتونکې ښیښه کې وازمویل شو خو په تیرموپن کې یې د جوړښت (لیمولو) له وجې د کارولو شونتیا ونه لیدل شوه. له همدې وجې یې سوداګري د ماتې سره مخامخ شوه. وروسته له دې ډېرو فابریکو هلې ځلې وکړې چې د غبرګو ښیښو نور ډولونه جوړ کړي خو پایلې یې ښې نه وې او څه ترې ترلاسه نه شول. د دغه هاند او هڅو ښه ساری به د اوبړنو څنډو ښیښه وي.

## د اوبړنو څنډو ښیښه

په دې مېتود کې لکه د ښیښې خښتې د دوو ښیښو څنډې په اور اوبړنې کېدې، بیا

په ۹۰ درجو کت او یو بل سره نښلېدي. مخ کې له دې چې چورلټ سره کلکې او ونښلي وچه هوا يې په کې د ننه کوله. د دغې ښيښې ژوند ډېر لنډ او په ۱۹۹۵ زیږېدیز کې چورلټ له منځه ولاړه.




د غبرګې ښيښې بنسټيز غړي

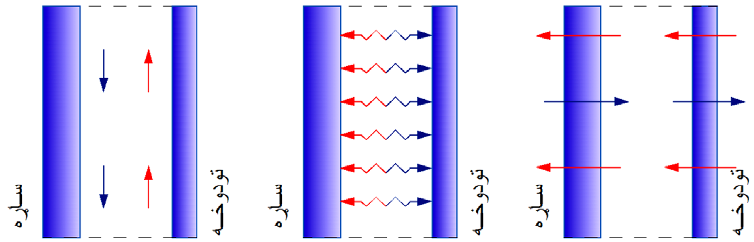
## د نن ورځې غبرګه ښيښه

د ډېرو ازمېښتونو او اړخونو سنجولو په پايله کې د دغې ښيښې د جوړولو او د معياري کولو د پاره يو د غوښتنو لړليک جوړ شو.
غوښتنې د ننۍ غبرګې ښيښې د پاره يو کلک بنسټ وګرځېدي. په دغه لړ کې داسې ټکي ورکړل شوي وو:

- تشځی
- غاز د وچې هوا پر ځای
- پوښ
- دوې بېلابېلې پنډې ښيښې

مخ کې له دې چې د دغو ټکيو په څېړنو پيل وکړو د ښه پوهاوي په پار به د غبرګې ښيښې اړيکو ته د تودوخې او د ساړه د وتلو او د راننوتلو او د دوی په اغېزو پر يو بل څه رڼا واچوو. که چېرته ښيښه د ودانۍ په مخ کې کارېږي نو بيا به هرومرو د ښيښې فزيکي ځانګړنو ته پام کيږي. لکه په هر ودانيز توکي کې چې د تودې او سړې هوا بهېدل او راښهېدل وي، په ښيښه کې او ورپسې په غبرګه ښيښه کې هم دغه بهير شتون لري او په دريو ډولونو وي:

*۱. تېرېدنه (هدايت): د ښيښې څخه څه سړه او توده په نېغه تېرېږي. په بله وينا توکونه تودوخه اخوا او دېخوا لېږدوي او له دې امله دغه ټکي ته د توکي د تودوخې لېښون او يا لېږد هم وايي.*




۱. تېردل ۲. وړانګې ۳. بهېدل

*۲. وړانګې (تشعشع): د لمر پلوشې په لیدونکې او نالیدونکې وپشنه مومي:*

*لیدونکې د رڼا او نالیدونکې (سرې وړانګې یا انفراربډ) د تودوخې په توګه خپرېږي. په ودانۍ کې رڼا ته په شپه او تودوخې ته په نه منونکې سترګه ګوري. د ودانۍ د هواسړونې* (Air conditioner) *لګښت تر تودوونې ډېر دی. په دې هکله د اروپا د پوهانو څېړنو په ډاګه کړې چې په یوه کال کې د ودانۍ سړول تر تودولو ۲، ۲ ځله ګران لګېږي.*

*۳. بهېدل (کانویکشن): په ژمي کې د غبرګې ښیښې په بهرګې سړه او ننه هوا توده وي. په همدې توګه په تشځې کې د باندینۍ ښیښې پلو سړه او د ننۍ ښیښې سره هوا تودېږي. توده هوا سپکه، پورته ځي، تولېږي، بهرنۍ ښیښې*

*ته ورنژدې کېږي، سړېږي، په وزن درنېږي او بېرته کښته راېهېږي.*

*که په تشځې کې د توکونو په ختنه کې بدلون راولو نو د تودوخې په بهېدو کې به هم بدلون راشي. لکه مخ کې چې نغوته ورته وشوه هرڅومره چې د توکونو ختنه ډېره وي همدومره به د نورو توکونو بهېدنه په کې لږ ځای مومي. ستره وجه يې همدا وه چې په تشځې کې وچه هوا په غازواړول شوه.*

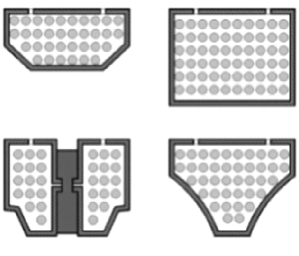
دغې فزیکي پېښې د تودوخې په ساتنه کې وړانې اغېزې لرې چې مخنیوی یې وشي د لمر د وړانګو له پاره د ښیښې د پوښ او د بهېدو د کمولو له پاره د غاز څخه کار اخلي. هرڅومره چې د ښیښو په منځ کې واټن غټ شي همدومره د تودوخې لښون لږېږي. خو فزیکي پوهې ښکاره کړې چې د ۱۲ تر ۱۵ ملي مترو په واټن کې دغه د هوا بهېدل ډېر لږ وي او تر دې سترېدل به يې ډېر ګټمن نه وي. د دې څرګندونې پر بنسټ د دوو

ښیښو په منځ کې به واټن (تشځی) د دغه شمېر سره سمون کوي.

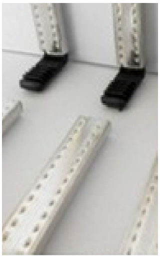
## تشځی

سمهال تشځي په دوه ډوله جوړېږي: د المونیم (یا د زنګ ناوهونکي وسپنې) تیر او په مهړن ډول په بله وینا د رابړ د رښکی په مرسته.

**د المونیم او یا د وسپنې تیر:** د دوو ښیښو په منځ کې تشځی د یوې وسپنې او یا المونیم څلوری بڼې تیر په مرسته جوړېږي. دغه تیر د منځه تش او په پورتنی خوا کې سوروي لري. منځ یې د یوه وچ کیمیاوي توکي د مالیکولي نینووني (په انګریزي: Molecular sieve) په نامه او یا د *سلیکا جیل* څخه ډکېږي تر څو هغه لندبل چې په تشځي کې وي او یا تشځي ته وروسته ورننوځي، د دغو سورویو له لارې وزبېښل شي. وچ توکی خپله دنده ۴۰ کاله ښه پر مخ وړي وروسته په کراره له منځه ځي او په تشځي کې لندبل لاره مومي.
تیر په معیاري کچو ۶ ، ۹، ۱۲، ۱۵، ۱۸، ۲۰ ،۲۲ او ۲۴ ملي مترو جوړېږي. ۱۲ ملي متره د زیربیدیز په نهه اویاومو کلونو کې په جوړو شویو ښیښو کې لیدل کېږي او نن هم د دغو ښیښو د رغونې د پاره جوړېږي. ۱۵ یې د نویو پروژو او د تیر غټې کچې په ځانګړي حالت کې لکه د غږ د نیولو په پار کارول کېږي. تیر سپین، تور، نسواري او خړ رنګونه لري. نور رنګونه او کچې یې د کمپنی څخه په غوښتنه او څه ګرانه بیه سنبالېږي. چې د وسپنی څخه جوړ شوی تیر د زنګ وهلو څخه وساتي د کوټو پوښ ورکوي.

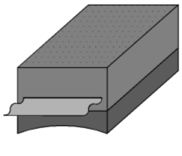


۱. د تیر بڼي

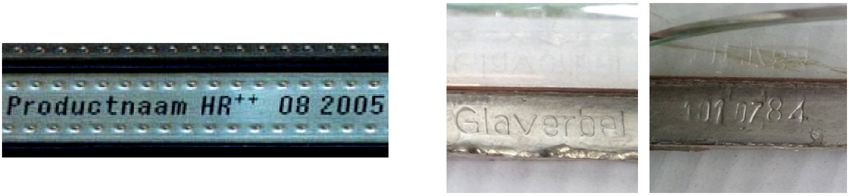


۲. کلک تیر

۳. نرم تیر



۴. ربړنه رښکی

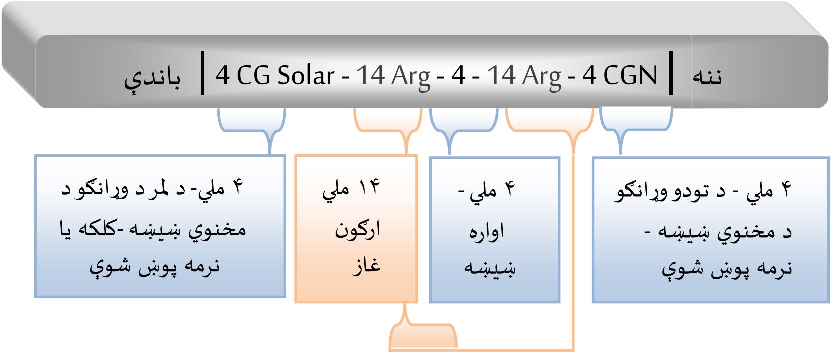



په ترموپن کې د خلافېربېل او د هالنډ د ښیښې نښې

تیرونه د جوړښت له مخې په دوه ډوله وي: نرم او کلک.

د کلکو د یو بل سره د یو ځای کولو، د اوږدولو او په کنجونو کې د تاوولو د پاره د *پلاستیکي مرسته* کوونکو څخه کار اخیستل کېږي او نرم تیر مرستې ته اړتیا نه لري او خپله د تاوېدو وړ دی. د کلک پنډوالی د ۰،۱ تر ۰،۳۷ ملي مترو او د نرم د ۰،۳۳ تر ۰،۴۵ پوري وي.

د غبرګې ښیښې د جوړونې سره کمپنیو د تیر په ننۍ خوا د خپل نوم او د ښیښې د جوړولو نېټه ولیکله. دغه پېژند د *ښیښې د نښې* په نامه یاد شو. د وخت په تېرېدو سره ځینو کمپنیو نښې ته د ښیښې جوړښت او ځینو نورو د هغې کچه (د رغونې د اسانۍ د پاره) هم ورډېره کړه. د دغې نښې ساری په انځور کې د ترموپن د ښیښې (د ترموپن سکالو وکورۍ) نښه ده چې خلافېربېل کمپنۍ جوړه کړې او په بل انځور کې د هالنډ د هېواد نښه وینئ. دلته د (HR$^{++}$ 08 2005) څرګنداوی ښيي: (HR) - د غبرګې معیارۍ ښیښې ښکارندوي کوي. د داسې ښیښې باندینۍ ښیښه ۵ ملي متره، د تشځ




د ګاردییان د کمپنۍ نښه

کچه ۱۵ ملي متره، او ننني ښيښه ۴ ملي متره وي. لومړی (+) د ننني ښيښې د پوښ او دوهم د ارګون د غاز شتوالي په جوته کوي. ورپسې د جوړولو میاشت او کال پر لګېدلي دي. که چېرته په دغو کچو کې په یوه او یا پر بله وجه بدلون راځي نو بیا په دغه نښه کې ورډېرېږي.

د هرې سیمې او بیا د هرې کمپنۍ نښې څه توپیر لري د بېلګه په توګه د درېځلیزه ښیښې له پاره د امریکې *ګاردیان* (Guardian) نړیواله کمپنۍ دغه لاندې ورکړې نښه کاروي. په دغه نښه کې ننني ښیښه د تودو د وړانګو، په بله وینا د تودني د تودوخې ګرځونکې او بهرنۍ یې د لمر د تودو وړانګو ګرځونکې په نامه یادې کړې دي. چې دندې به یې هم د نومونو څخه څرګندې وي. نښه د یوه تړون دنده هم لري. د نښې له مخه د پروژې انجینر ښیښه کنترولوي او ډاډه وي چې ښیښه سمه ده خو دا چار کوم د اندېښنې وړ نه دی، پر دې چې د ښیښې جوړونکی لس کاله د خپلو ښیښو د ښه والي ذمه وار او ګرنټي ورکوي.

ډېر پوهان د ښیښې تیر نه خوښوي. دوی په دې اند دي چې دغه تیر د تودوخې د لېږد یوه ښه لاره (ترمه ییز پُل) دی. همدغه ستونزه یې وجه وګرځېده چې لومړی تیر په دوو ووېشل شو او په منځ کې یې *پولي یوریتان*[54] (د تیر د بڼې انځور وګورئ) کېښودل شول خو د دې پرمختګ سره هم د پوهانو زړونه په کرار نه شول تر څو چې د رابړ ربښکی منځ ته راغله.

**ربړنه ربښکی:** دغه توکی نوی جوړ شوی او په انګلرېزۍ ورته (Swiggle strip) وایي. په دغه ربښکی کې: تیر، وچ کیمیاوي توکی، ننني او باندیني پړاونه سره یو ځای شوي. ربښکی د سلیکاني رابړ څخه جوړه شوې ده. د رابړ په منځ کې یې یوه د المونیم نرۍ کبره وږه (زیګ زاګ) پتلۍ او د تشځي پر خوا یې د پوډر مالیکولي نینوونی ځای پر ځای کړی. د سیستم ښکنه او لوړوالی په دې کې دی چې ډېر په لږ وخت کې د هر فورم او

[54]- پولي یوریتان (په انګریزۍ: Polyurethane): د پولیمیر په کورنۍ پورې تړاو لري. کارونځ یې په رغاوه (صنعت) کې ډېر لوی دی. په ودانیزه کې لکه د لرګیو سرېښ، د سورویو او وتونو د پټولو په توګه لکه ګلګل، کله د رابړ پر ځای هم کار ورڅخه اخیستل کېږي.

هرې هندسي بڼې ښيښې په اسانه سره غونډوي. دا يې يوازينۍ ښه والی نه دی بله يې دا چې رابړ ډېره کمه تودوخه لېږدوي او ننۍ ښيښه د ساړه څخه لرې او د ننه خوا په هوا کې خوښندي پاتې کېږي.

رښکۍ په معياري کچو ۶، ۸، ۹ څخه تر ۱۵ او تر۲۰ ملي مترو وي. په سپين، تور، ايرن، تور - سپين وزمه او تور - ايرن وزمه رنګونو جوړېږي.

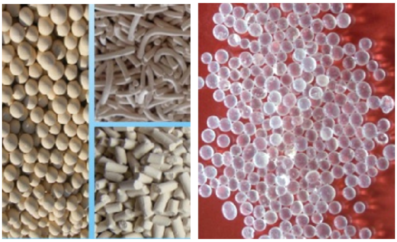
چې د تشځي اغېزو ته مو په غبرګه ښيښه کې يوه کتنه کړې وي د دوو ښيښو څېړنو ته به وګورو چې د ۴ او ۵ ملي مترو پنډو ښيښو څخه جوړې، ننۍ ښيښې يې په نرمه کړنلاره پوښ، د يوې د تشځي کچه ۱۲ او د بلې ۱۵ ملي متره دی او دواړه د ارګون غاز څخه ډکې دي. څېړنو څخه به څرګنده شي چې په نورو ځانګړنو کې ډېر کمکي توپيرونه خو د تودوخې لښون به د ۱۲ ملي مترو ۱،۲ او د ۱۵ به ۱،۱ [W/m²k] وي. دې څخه کولای شو ووايو چې د ۱۵ ملي مترو تشځی به خورا ګټمن وي.

په تشځي پورې بله کلکه غوښتنه دا ده چې تشځی به چورلټ د هوا څخه تړلی جوړېږي تر څو تړلې وچه هوا او يا غاز په کې تړلی پاتې شي.

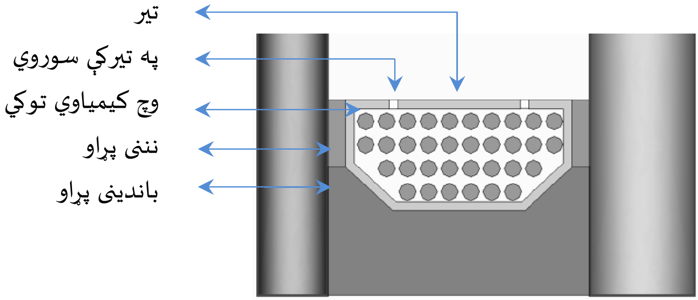
**ټينګ تړلی تشځی:** په رښکۍ د تشځي تړل يو اسانه چار دی خو د هغه د کار ډګر لاتر اوسه لکه يو نوی زېږېدلی توکی ډېر کمکی دی او ډېرې کمپنۍ د غبرګې ښيښې له پاره وسپنيز تير کاروي. تير سره د يوه تړلي تشځي د جوړولو په پار دواړې ښيښې د (Butylene tape) او يا د (Acrylic adhesive) په مرسته په هغه نښلوي. اکريليک، يو سرېښ او بيټېلين يو دوه مخيزه نښلونکی رابړي ټېپ دی. د دغو توکونو په کارولو کې اړينه ده چې د ښيښې او د تير تر منځ به توکی څه نرمه او رابړي ځانګړنه لري او ښيښې ته به اجازه ورکوي چې د وار (وهلو) او يا د تړمه ييزې پراختيا سره، پرته له دې چې ماته شي څه اوږده او لنډه شي، په لنډه وينا وښوري. د دغې ښېګڼې سره نه يوازې د غبرګې ښيښې ميخانيکي خو فزيکي ژوند هم اوږدېږي. د نرمې ځانګړنې له امله په وصلونو کې سوروي نه کېږي او د غاز د وتلو او د لندبل د ننوتلو مخنيوی کېږي. دا چار په ربړنه رښکۍ کې په ښه توګه تر سره شوی دی. رښکۍ ټوله نرمه چې د کاروونې اسانتيا يې څرګندوي.

د غبرګې ښیښې د چار په پای کې باندیني پړاو تر ښیښه ګرد چاپېره تاوېږي. پړاو په غټه توګه د (Polysulfide) یا (Thiokol) څخه جوړېږي او ځیني فابریکې د هغه د پاره (Polyurethan)، (Hot melt butyl ) او (Silicone rubber) هم کاروي.

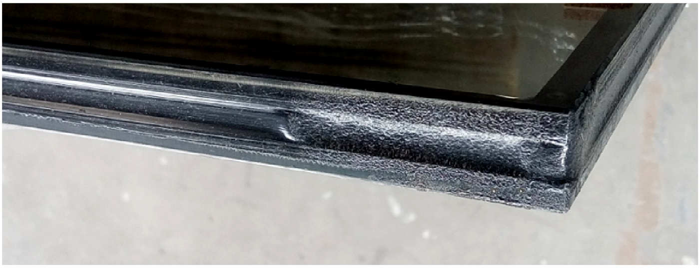
د ننني او باندیني پړاو توکي(بندونکي)



سلیکا جېل او مالیکولي نینووني




په لاس راوړل شوي غبرګه ښیښه



## غاز د وچې هوا پر ځای

لکه چې نغوته ورته وشوه د ختنې له امله د وچې هوا پر ځای په تشځي کې د ارګون غاز وکارول شو. دې سره د هوا د لېږد وړتیا هم راکښته شوه. وروسته څرګنده شوه چې د نجیبه غازونو د کورنۍ څخه کرېپتون او تر هغه زېنون لا درانه او لا غوره دي. د دې غوره توب سره د ښیښې بیه هم په غوره توګه ګرانېږي. خو بیا هم که چېرته د تخنیکي چارو په وجه د ښیښې تشځی کمکی کېږي نو بیا به ښه وي چې د کرېپتون او یا د زېنون څخه کار واخیستل شي.

د ښارونو او د اوسېدنې په هغو سیمو کې چې د غږ کچه تر (ټاکل شوي شمېر) ۳۰ - ۳۵ (ډېسي بئیل) اوړي، هلته به په غبرګه ښیښه کې د ګوګړ هګزه فلورید ($SF_6$) غاز کارېږي. دا غاز د غږ په نیولو کې غښتلی دی، خو د تودوخې د نیولو وړتیا یې تر ارګون کښته ده. غازونو سره یې اړینه بولم چې وویل شي:

غاز د غبرګې ښیښې د ماتېدو سره د هوا سره ګډېږي. په دې وجه د غاز کاروونې ته د چاپېریال ساتنې ادارې په درنه سترګه نه ګوري او د غبرګو ښیښو جوړوونکي هڅوي چې د غاز پر ځای وچه هوا وکاروي.

## پوښ

د نړۍ په ځینو هېوادونو کې پوښ ته فلم هم وایي. فلم له بنې او پوښ د دندې او د ښیښې د پوښولو له امله ورته ویل کېږي. کله چې ښیښه او پوښ سره یو شي نو بیا پوښ نه، خو ښیښه د پوښ په نامه یادېږي. د بېلګه په توګه که اوارې ښیښې ته رنګه پوښ ورکړل شي نو ښیښه به د رنګه ښیښې په نامه او که د تودوخې د ساتنې پوښ ورکړل شي نو ښیښه به *د تودو وړانګو د مخنیوي د ښیښې* په نامه یاده شي.

پوښ د کیمیاوي توکونو او یا د هغوی د اکسایډو یو ډېر نری پړاو دی چې په ښیښه باندې د تودوخې په مرسته نښلول کېږي. په دغه پړاو کې داسې مالیکولونه کار شوي دي چې د هغه په مرسته خپله دنده تر سره کوي. کله څو بېلابېل پوښونه د یوې ښیښې پر مخ سره یو ځای شي چې د ښیښې دندې هم ډېرېږي. داسو ښیښو ته ځینې

کمپنۍ څو *دنديزې* او يا په انګريزۍ *ميکس*(Mix) وايي.
ډېر کار شوي پوښونو د تودو وړانګو د مخنيوي او د ماورای بنفش د وړانګو د مخنيوي دي. کله هم دغو دوو ته رنګه او د ډېرې رڼا د مخنيوي پوښونه ورډېرېږي.
د يوه پوښ پياوړتيا او د هغه د مخنيوي کچه، د هغه پوښ د پړاونو د شمېر سره اړوند لري، په لنډه وينا د پوښ په پنډتوب باندې تړاو لري.
پوښونه په دوه ډوله د ښيښې سره يو ځای کېږي.

- کلک پوښ
- نرم پوښ

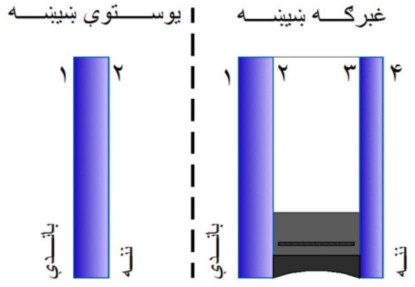
**کلک پوښ:** په دوو کړنلارو کولای شي د ښيښې سره پيوستون وکړي:

لومړۍ کړنلاره: کله چې ښيښه د قلعي د ډنډ پر سر او يا په کنګلځي کې وي د پوښ کلکه بڼه پر ښيښه شيندل کېږي او پوښ د تودې راوتلې ښيښې يوه برخه ګرځي.

دوهمه کړنلاره: د جوړې شوې ښيښې يو مخ د اوبړن پوښ په ډنډ کې منډي او د جګې تودوخې په مرسته يې سره يو ځای کوي.

**نرم پوښ:** په دغه کړنلاره ښيښه په خلا کوټه (خلا کمره) کې ننباسي او د وسپنکښه ډګر (مقناطيسي ډګر - ساحې) په مرسته نيمه کلک او يا نرم پوښ ورشيندي او يا مخ تر مخه جوړ شوی فلم يې په مخ غړوي.
کلک پوښ د نيکل او د کروم له غونډه او نرم پوښ د فلزاتو څخه لکه: سره زر، سپين زر، تيتانيوم او يا د تامبو څخه جوړېږي.
د نرم پوښ د کار شويو توکونو (زرو) د زنګ کولو شونتيا غټه وي چې دا نيمګړتيا يې بشپړه کړي زرو ته د قلعي او بيسميت اکسايډ وقايې ورکوي په بله وينا يوه پوښ ته بل پوښ چې د دغو دوو له غونډه جوړ دی، وراغوندي.

پوښونه (کلک او نرم) هر یو د اوارې (یوستوې) او یا د غبرګې ښیښو په مخونو د خپل د چار ځای لري. دغه ځای د پوښ د کلکتوب، د کرښې د ایستلو او د هوا (لکه: د هوا چټلتیا) د اغېزو پر بنسټ ټاکل کېږي.



د پوښ ځای د ښیښو په مخونو

کلک پوښ د کرښو د ایستلو په وړاندې تکړه او د چټلې هوا، دوړو او د لوګي څخه په اسانۍ پاکېږي. د کلک پوښ ځای په یوستوې ښیښه کې په ۲-۱ او د غبرګې ښیښې په ټولو مخونو ۱ – ۴ کې کېدای شي وي.

د نرم نیمګړتیا د هغه نرمتوب او پر هغه د کرښو ایستل دي. له دې وجې د غبرګې ښیښې په تشځې کې ۲ او ۳ مخونو نښلول کېږي.

د پوښ شویو ښیښو تر حده سترې کچې لکه د لامبوځنې ښیښې ۳۲۱۰ × ۶۰۰۰ ملي مترو کې وي او کله هم د بټۍ او یا د خلا کوټې په کچو پورو تړاو لري.

د دندې له اړخه پوښونو سره یو دي خو لومړی کلکه کړنلاره د ښیښې د جوړېدو په بهیر کې پلې کېږي او له دې وجې وویل کېږي چې بیه یې تر دوهمې او تر نرم پوښ ټیټه وي. خو په پرکتیک کې څه نور تر سترګو کېږي، د کلک پوښ د سوداګرۍ کړۍ د بیې د لوړوالي په پار څه کمکۍ ښکاري او د نرم پوښ د بیې د ټیټ والي له کبله ډېره ښه او په غټ شمېر د تودو وړانګو د مخنیوي په پار کارېږي.

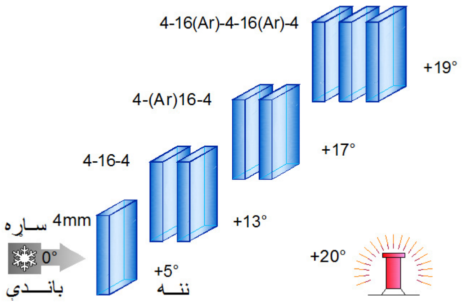
**د تودو وړانګو د مخنیوي پوښ:** په انګرېزۍ ورته (Low-emissivity coating) وایي او په لنډه یې تود پوښ بولي.

تودې وړانګې چې د هر توکي سره ټکر وکړي په درېو برخو وېشنه مومي:

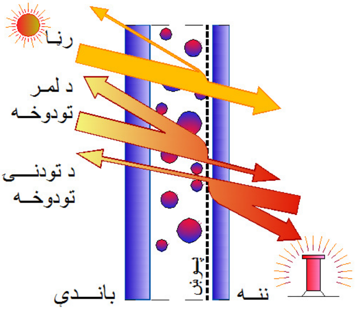
- اوښتونکې (انعکاس شوې)
- له توکي په تېغه تېرې شوې
- په توکي کې پاتې او یا جذبې شوې.

که چېرته ښيښې ته تود پوښ ورکول کېږي نو د ښيښې د وړانګو اوښتونکې ځانګړنه پیاوړې کېږي او پر هغې لګېدونکې د تودوخې وړانګې بېرته د هغوی لېږد ټکي ته استوي. په دې توګه د تودوخې (موخه مو د تودنې تودوخه ده) هغه وړانګې چې د ودانۍ له منځه باندې غواړي ووځي د فلم او یا ښيښې د ټکر سره په لویه کچه بېرته منځ ته راګرځول کېږي او د باندې د لمر د هغو تودو وړانګو سره چې ودانۍ ته غواړي ننوځي همدا چلند کېږي. کله چې د لمر سرې وړانګې د بهرنۍ ښيښې څخه تشځي ته راننوځي د (ننۍ) پوښ شوې ښيښې سره ټکر کوي. دې سره وړانګې په پورته یادو شویو برخو (اوښتونکې، جذبه شوې او تېره شوې) ویشنه مومي. اوښتونکې بېرته مخ په باندنۍ ښيښې وراړوي او د باندنۍ ښيښې د ننۍ خوا سره لګېږي او بیا په همدغه ډول په دریو برخو ویشل کېږي. دا بهیر څو ځله تکرار او په پای کې پاتې برخې وړانګې دومره بې سېکه شي چې نه ننه او نه د بهر د وتلو غښتلتوب او سېک په کې پاتې کېږي او د تودوخې په توګه تشځې تودوي. د جذبو شویو وړانګو څخه یوه برخه منځ ته راننوځي او بله تشځې ته وځي.

په دغې سکالو کې یې اړینه بولم چې یو ځل بیا وویل شي: فزیکي ازمېښتونو په ډاګه کړې چې په یوه کال کې د اروپا په هوا کې د ودانۍ سړول تر تودولو ۲،۲ ځله ډېر لګښت غواړي. په پرتلیزه توګه که ورته وکتل شي، د افغانستان او په کردچاپېرو سیمو کې د غتې برخې هوا تر اروپا څو ځلیزه توده ده نو دا لګښت به دلته نور هم پسې غټ وي.




د ښيښو کټي د تودوخې له اړخه

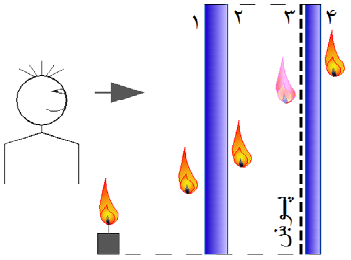



د پوښ اغېزې په غبرګه ښيښه کې

د پوښ د تودوخې ګټه کرښندی څرګندوي. کرښندي کې مو د ښې پرتلیزې په پار *درېګونه شیښه* هم ورګډه کړه چې وړاندې به وڅېړل شي.
نورو پوښونو ته که کله ناکله او په ځانګړې ودانیو کې اړتیا وي خو تود پوښ د نړۍ په ګوډ ګوډ کې او په هر ډول ودانیو کې لکه: کورونه، کارودانۍ، ښوونځي، روغتونونه، په لنډه په ټولو ودانیزو ساحو کې یوازې کارن نه خو د غبرګې ښښې او د چاپېریال ساتنې یوه اړینه برخه ګرځېدلی. ان تر دې چې په لویدیځه اروپا کې که چېرته د ډیزاین شوې ودانۍ د چاپېریال ساتنې په پېښلید (رېپوټ) کې او یا د ښاروالۍ په رسمونو کې په روښانه نغوته نه وي ورته شوې نو د ودانۍ د جوړونې اجازه به په ګواښ کې شي.

**د بهرني او ننني پوښ پرتلیزه:** د پوښ د موندلو سره هغه په ۳ مخ ونښلول شو خو بیا وړاندیز وشو چې په ۲ مخ به پوښ لا ګټور وي. د دغو دوو شیښو په ځانګړنو کې دومره توپیر نه لیدل کېږي. په ۳ مخ شیښه د ودانۍ تودوخه ښه ساتي او په دوهم مخ پوښ د لمر د تودو وړانګو اغېزې په شیښه کموي او هغه بهر ځوابوي.
دې سره کولای شو ووایو چې ننۍ پوښ (۳ مخ) به د ډېرو سړو سیمو او بهرنی (۲ مخ) به د ډېرو تودو سیمو لپاره ښه کار ورکړي. ولې ننی له بهر (تشځي) څخه د لمر وړانګو یوه برخه راپرېږدي چې د ژمي په ساړه وخت کې به د ودانۍ په تودولو کې مرسته وکړي. بهرنی تودوخه بهر ځوابوي او په تشځي کې د تودوخې خوځښت او د شیښو سره ټکرونه لږوي. دې سره به خامخا د تودوخې اغېزې له بهره په ننۍ شیښه راکمېږي.
چې په شیښه کې یې د تودوخې تګ راتګ راټیټ کړی وي، نن ورځ ځینې کمپنۍ دواړه مخونه پوښوي چې کار خورا ګټمن دی او په ټولیزه توګه یې د تودوخې لښون ۰،۰۶ دی.
د پوښونو شتون د شیښې په بېلابېلو ځایونو کې په ډېره اسانه توګه د کنترول وړ وي. که یو لایټر او یا اورلګیت د شیښې مخ ته د کابو په ۱۰۰ ملي مترو په واټن کې ولګېږي نو د لمبې څېره به د شیښې په مخونو کې څلور ځله راڅرګنده شي. درې څېرې به د اور (سور او زیړ) رنګ ولري او د پوښ شوې شیښې د لمبې رنګ به څه

ګلابي ډوله وي.



د پوښ کنټرول

رونه (رڼه) پوښونه د خپل جوړښت او د پنډوالي له امله د ښيښې په رنګ او روښنوالي کې څه بدلون راولي او د ښيښې د رڼا ورتيا ته کوچنی خنډ کرځي. دغه خنډ د ښيښې په ښېګڼو کې لکه يو منفي تکی ګڼل کيږي. که پوښ شوي ښيښه او ناپوښ شوي ته په څېره وکتل شي نو د رنګ توپير به په کې وليدل شي. بل وټ يې دا دی چې د لمر تودونکې وړانګې چې په سړو سميو کې په ژمي کې د ودانۍ د تودولو له پاره ښې او اړينې شمېرل کيږي د دې پوښ له خوا بېرته استول کيږي. ځينې پوهان دا نيمګړتيا کومه ربړه نه ګڼي دوی په دې اند دي چې په دغه ۲،۲ ځلو سيما کې دا وټ شمېرل شوی دی.

## دوې بېلابېلې پنډې ښيښې

که چېرته په غبرګه ښيښه کې دوې يو ډول پنډې ښيښې وکارول شي نو په دې حالت کې به *انترفېرېنځې* رامنځ ته شي. دا هغه فزيکي پېښه ده چې د غبرګې ننۍ ښيښې په مخ به د شنې زرغونې اووه رنګونه د ګردو ټاپو په بڼه تر سترګو شي ځکه چې د لمر لوېدونکې وړانګې د دوو ښيښو پر څلورو مخونو څلورځله د شنې زرغونې په رنګونو پرې کيږي. رنګونه په ځينو ګوټونو کې د وړانګو د تکر د ښيښې سره د ښيښې پر مخ راڅرګندېږي. د انترفېرېنځې د مخنيوني د پاره کېدای شي چې د غبرګې ښيښې يوه ښيښه په ډېر کمکي ګوټ تاو شي تر څو د ښيښو په برابر او موازي حالت کې بدلون راشي.

د دوو يو ډول پنډو ښيښو دوهم ناغوښتونکی تکی دا دی چې غږ د غبرګو ښيښو څخه د تېرېدو په وخت کې بوږهار (په انګلرېزي: Resonance) دواړې ښيښې په يو ډول ښوروي. دې سره د غږ د څپو غټه برخه د ودانۍ منځ ته راننوځي.

د دغو دوو ستونزو د اوارولو په پار به ښه دا وي چې په غبرګه ښیښه کې دوې بېلابېلې پنډې ښیښې وکارېږي. که چېرته د ساتنې، د اور، د لوړ غږ د نیولو او داسې نورې غوښتنې د ښیښې سره تړلې نه وي نو ۴ ننه او ۵ ملي متره باندې ډېرې کارېدونکې دي. د ویلو وړ یې بولم چې تر نن ورځې ډېرې کمپنۍ دغې خبرې ته پاملرنه نه کوي او د پیسو د سپما په پار ۴ ملي متره ننه او ۴ هم باندې کاروي.

پرته له دې په غبرګه ښیښه کې نورې موجزې هم تر سترګو کېږي. که په چاپېریال کې د فشار او د تودوخې توپیر د تشځې د وچې هوا او یا غاز سره لوی وي، ښیښه لکه یو توپکی پړسېږي. هغه وخت چې فشار په چاپېریال کې سم شي نو د ښیښې پړسوب به هم ورک او ښیښه به بېرته سم حالت ورخپل کړي.

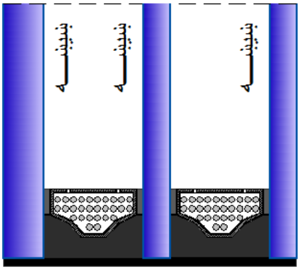
په همدغه ډول که بهر هوا ډېره سړه وي او یا هغې کې د لندبل درجه لوړه وي نو د باندینۍ ښیښې باندینی مخ به لندبل ونیسي او د ښښې څخه به د کتو خنډ وګرځي. دغه موجزه ډېر وخت د سهاره وي. دلته هم کله چې هوا څه توده شي او یا په هوا کې د لندبل درجه سمه شي نو هغه به د ښیښې له مخه ورک شي.

# د غبرګو ښیښو پرمختګ

غبرګه ښیښه د خپلو ټولو ښېګڼو سره بیا هم په پرتلیزه د ودانۍ د پټو برخو د تودوخې د تګ راتګ ښه لاره ده او دې سره د ودانۍ کمزوره برخه ګڼل کېږي. د هالنډ *لېنټې اکورد* لیکي چې که د نورمال دېوال د تودوخې کېښت (ملپانه وګورئ) ۵ [m$^2$K/W] وي نو د غبرګې ښیښې پیاوړتیا ۸ ځله ترې کښته ښکاري. دې سره یې په کلکه غوښتنه کړې چې دغې روڼې برخې به تر دا نورو شاته نه پاتې کېږي او پر دې بنسټ وړاندیز کوي چې درېګونې ښې دې وکارول شي.

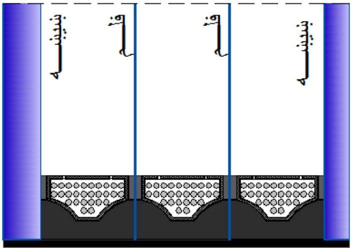
دا به هم دا ویلو وړ وي چې په دغه برخه کې پرمختګ په ښه خوا روان دی او په ځینې هېوادونو کې د تودوخې د ساتلو تکړه ښیښې لکه درېګونې، د دوی په ودانیز دوي کې د غبرګې ښیښې ځای نیولی او یا یې قانون د بدلون په ترځ کې دی.

**درېګونه ښیښه:** د دغې ښیښې تخنیکي جوړښت د غبرګې ښیښې څخه کوم توپیر نه لري یوازې باندینۍ ښیښې د ځینو فابریکو په کلکه کړنلاره، د ځینو په نرمه پوښ شوې وي او د ځینو تشه ښیښه وي. د ښیښې اړین توپیر د غبرګې ښیښې سره د تودوخې د لښون په ټیټوالي کې دی خو دې سره یې د رڼا پرېښودنه هم کښته ده. دغه نیمګړتیا ته د انجینرانو پام شوی او د پانګه اچونکو او د ودانیو جوړونکو څخه یې هیله کړې چې په راتلونکې کې به په درې ځلیزو غبرګو کې بشپړه روڼه ښیښې کاروي. په غبرګه ښیښه کې د یوې بلې ښیښې د ډېرېدو سره د درېګونې ښیښې وزن خامخا ډېرېږي او دې سره یې کچه (په سور) هم غټېږي چې د کړکیو او ورونو په چوکاټونو کې به هم بدلون رادرومي نو د دروندوالي او د کچو د غټوالي سره به نه یوازې د ښیښې بیه خو د دغو ټولو برخو بیه لوړېږي.



درې ځلیزه غبرګه ښیښه

**توده غبرګه ښیښه:** *سوتوال ټکنالوژي* او *ډو کورنیګ* کمپنۍ د شمالي امریکې دسړو ساحو له پاره نوې ښیښه رایستلې ده.
دلته د دوو ښیښو په منځ کې یو کلک نرۍ




د فلمونو توده غبرګه ښیښه

رون فلم تینګ شوی. فلم د *پیت پلاستیک* (په انګرېزي: Pet plastic) څخه جوړ دی. د دغه سیستم تخنیکي او فزیکي ځانګړنې تر غبرګې ښیښې ډېر توپیر نه لري. دلته هم ننی ښیښه پوښ، تشځی د وچې هوا څخه ډک دی.

د پروژې د انجینر په غوښتنه کېدای شي د فلمونو شمېر دوه او یا درې شي، په همدغه توګه کېدای شي چې تشځی (تشځي) د هوا پر ځای د ځېنون د غاز څخه ډک شي.

د دغې ښیښې ښکنه په دې کې ده چې د تودوخې لښون ۰،۰۵ [W/m².k] دی اود درېګونې سره په تله کېږي. دې سره د یوې ودانۍ په تودولو او سړولو کې ۳۰ پر سلو کې سپما کېږي. د ښیښې وزن تر درېګونې لږ دی او د غږ نیونه کې تر غبرګې ښیښې غوره ده.

**د تشیا(خلا)غبرګه ښیښه:** د تودوخې لښون د راکښته کولو په پار جرمني *ا. زوللر* په ۱۹۱۳ زیږیدیز کې د تشیا د ښیښې الواک راوړاندې کړ. وروسته په دې اړه ډېرې څېړنې او نوښتونه وشول تر څو چې په ۱۹۸۹زیږیدیز کې د استرالیا – *سیډنې پوهنتون* د خپلو څېړنو په پایله کې دغې ښیښې ته د جوړولو کړنلاره وموندله او په ۱۹۹۰ زیږیدیز کې *نیپون شیت* کمپنۍ (چې د پیلکینګتون یوه برخه ده) د ازموینې په توګه یوه ښیښه ۱ × ۱ متره کې جوړه او په جاپان کې نندارتون ته وړاندې کړه.

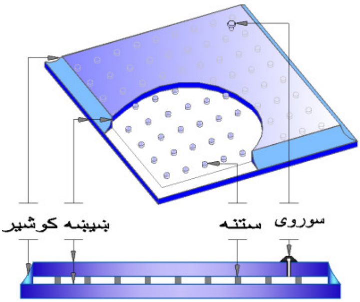
د ښیښې غونډ د دوو ښیښو څخه جوړ و. دغې دوې ښیښې په څنډو کې د ښیښې په یوه توټه د تودوخې په کابو ۴۸۰ درجو کې سره کوشیر (ویلډنګ) شوې وې. د ښیښو په منځ کې ستنې وې. د ستنو اوږدوالي (لوړوالي) د تشځې کچه ټاکله. ستنې او پوښ په ګډه ښیښه د اتموسفیر او د باد د کښېکارېنې او ویجاړتوب څخه ژغورله. د بهرنۍ ښیښې په یوه کونج کې کمکی سورری و. له سوروي څخه تشځی تش او خلا کېده. د ښیښې د تودوخې لښون ۰،۸ [W/m².k] و.

د کوشیرولو په تودوخه کې لکه د تیرموپن په ښیښه کې د پوښ د کارولو شونتیا نه وه خو دلته د *شمالي ایرلنډ اولستر پوهنتون* مرسته وکړه او د کوشیرولو د ښیښې تودوخه یې د ایندیوم[55] په کارولو ۲۰۰ درجو ته راټیته کړه چې د پوښ پیوستون یې د ښیښې سره شونی کړ.

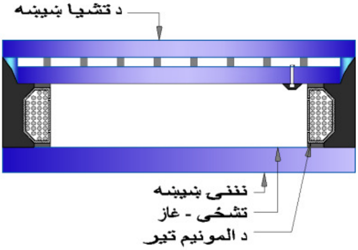
د سیدني د تشیا ښیښه د سویس د *فدرالي (د توکونو د څېړنو او د ازمېښتنو لابراتوار* وڅېړله. څېړنې په ډاګه کړه چې د ښیښې ځنډېږ او د هغې په منځ کې ستنې ترمه ییز پُلونه جوړوي او دې سره د ښیښې د تودوخې لښون صفر ته راکښته کیدای نه شي. لابراتوار وړاندیز وکړ چې که ښیښې درې شي او تشځایونه یو د خلا او بل له غازه ډک شي، په بله وینا که د تشیا ښیښه د غبرګې ښیښې بهرنۍ ښیښه شي نو د دغه غونډ لښون به صفر ته راکښته شي. دغې غوښتنې اولستر پوهنتون پلې کړې او ښیښه یې جوړه کړه.

د هالنډ *فن ریسدال کمپنۍ* چې د ډېره مخه

د تشیا ښیښه




د تشیا ښیښې کرښندی




د تشیا ښیښه په غبرګه ښیښه کې

---

[55] - ایندیوم (په انګرېزي: Indium) کیمیاوي عنصر دی. په ارکې د توکونو د اېښېدو د ټکي د راکښته کېدو په پار کارېږي. د ښیښې سره یې اړوند له ډېره مخه شتون لري. ایندیوم په هینداره جوړونه کې کارېده. د ایندیوم د هینداري پیاوړتیا د زنګ وهلو په وړاندې د سپینو زرو د هینداري څخه ډېره وه. توکي په اتیاومو کلونو کې د (lcd) ښیښو په جوړونه کې وکارول شو چې نن ورځ د تلویزیونو، کمپیوټرو، تیلیفونو او داسو نورو په ښیښو کې کاروړخه اخیستل کېږي.

د لرغونو ودانیو په رغونه کې بوخته ده په ۲۰۰۴ زیږیدیز کې د ډلفت په پوهنتون کې د تشیا د ښیښې نندارتون جوړ کړ. ښیښه د سیدني د پوهنتون په الواک باندې ډېره وهله. کمپنۍ دغه نرۍ د ښیښو غونډ د لرغونو ماڼیو د زړو کړکیو د ښیښو د نویو کولو د پاره ښه وبلله.

د تشیا ښیښه د دوو ښیښو څخه جوړه، ننۍ ښیښه یې پوښ شوې، د ښیښو په منځ کې ستنې او ستنې د تودوخې د نه لېږدونکي توکي څخه جوړې وې. د ستنو پنډوالی ۰،۵ ملي متره، اوږدوالی ۲،۰ او ۲۰ × ۲۰ ملي مترو کې یې منځنۍ واټن و. غونډ کې دوې ۳ ملي متره پنډې ښیښې نیول شوې وې چې د ټول غونډ پنډتوب ۶،۲ ملي متره او د تودوخې لښون یې ۱،۴ [W/m².k] و.

*فن ریسدال کمپنۍ دا هم څرګنده کړې* چې د ۱۱ ملي مترو پنډ غونډ د جوړښت شونتیا هم لري چې د درېو ښیښې څخه جوړه ده. د دغې ښیښې نه یوازې د تودوخې لښون کښته دی خو ښیښه په ځانګړي توګه د غبږ د نیونې په پار کارېږي. که چېرته د کړکۍ او یا د چوکاټ په ښیښځي کې ځای وي نو بیا دغه ښیښه غوره بلل کېږي.

چې د تشیا د ښیښې منفي او مثبتو ټکیو ته مو نغوته کړې وي، *د امستردام د ارمیتاژې موزیم* رغونې ته به وګورو.

په امستردام کې د زیږیدیز په ۱۶۸۱ کې یو هوساینځی[56] جوړ شو. د ودانۍ د مخونو ۱۰۲ متره اوږده دېوالونه د هغه وخت د سیمې پنډ او تر ټولو اوږده دېوالونه شمېرل کېدل. د وخت په تېرېدو سره د ودانۍ په منځ کې هر ډول بدلونونه راوستل شول. په ۱۹۹۰ زیږیدیز کې څرګنده شوه چې ودانۍ د خپله دنده نوره په ښه توګه تر سره کولای نه شي او د زیږیدیز په ۲۰۰۷ کې یې د رغونې پلان جوړ شو. لکه چې مانۍ نامتو لرغونې ودانۍ وه نو د کړکیو بڼې به یې ارومرو ساتل کېدې او په هغوی کې د تشځي د بدلون اجازه هم نه وه. د ودانۍ منځنۍ ډګر چې سر یې پټ شوی و بېرته لوځ شو چې د ودانۍ په رڼا کېدو کې یې اغېزمن رول ولوباوه. د ودانۍ د لا رڼا کېدو په پار د بلیانو په ځینو برخو کې ښیښې وکارول شوې، د ودانۍ په منځ کې هم ځیني شیان

[56] - هوساینځی (په انګریزي: Nursing home care): هغه ناروغان او سپین ږیري چې د روغتون څخه خلاص خو بیا هم روغتیا ییزې مرستې ته اړتیا لري، په هوساینځي کې ساتل کېږي.

لکه زینې، ورونه او دېوالونه د ښیښې څخه جوړ شول.
موزیم د دندې او د ودانیز فزیک او په بله وینا د تودېدو له اړخه په برخو ووېشل شو. په دې وجه په باندنیو کړکیو کې یوستوې د غلا د مخنوی ښیښې او په خوړنځې کې یې د تشیا ښیښې وکارول شوې. د تشیا ښیښې د *پیلکینګتون سپېسیه* (په انګریزی:Pilkington Spasia) په نامه د نیپون شیت کمپنی جوړې کړې. ښیښې ۶،۲ ملي متره پنډې، د تودوخې لښون ۱،۴ [W/m²k]، د رڼا پرېښودنه ۷۸ سلنه، د لمر تودوخې پرېښودنه ۶۷ سلنه وه. نوموړې کمپنی په ډاګه کړې چې د تشیا ښیښې په جاپان کې نه یوازې په لرغونو ودانیو کې خو په نیو پروژو کې هم کارېږي. ښیښې نن ورځ ۸،۲ او ۱۰،۲ ملي متره پنډې هم جوړېږي چې غټ تر غټه ارتوالی یې ۱۳۵۰ × ۲۴۰۰ ملي مترو ته رسېږي.

په ټولیزه توګه باندې د ښیښو او کړکیو بڼې په نېغه د ودانۍ په ښکلا کې لاس لري. د تشیا د سورویو په هکله د ودانۍ د رغونې سمبالونکی خپل اند داسې وړاندې کوي:

*چې د ودانۍ په مخ کې ترتیب او منظم توب وران نه شي، د ښیښې د تشیا سوروي مو ټول یوې خوا ته کړل. د دغه چار بله ګټه دا وه چې سوروي څه ناڅه له لیده پنه شول.*

د ښیښې بل وران ټکی دا دی چې که باندې تر منفي ۲۰ درجو ساړه شي نو بیا ښیښه ټینګار له لاسه ورکوي او لندبل په کې ننوځي.
په بیه هم ښیښه لا تر اوسه ډېره ګرانه ده. خو، انجینران هیله مند دي چې د وخت په تېرېدو سره به یې بیه سمه شي او دا ښیښه به یو ګټور ځای په رغونه کې ونیسي. د ورانو ټکیو د سمولو په پار د تشیا ښیښه لاتر اوسه هم د څېړنو د کړی څخه راوتلې نه ده او پوهان یې د لا ښو کېدو، د بدلون او د کارونځ د ستروالي په اند هڅې کوي.

# د غبرګې ښیښې نورې ځانګړنې

د اوارې ښیښې ځانګړنې خو مخ کې وځېړل شوې او د غبرګې ښیښې فزیکي ځانګړنو ته مو هم نغوته وکړه، دلته به هغو ټولیزو ځانګړنو ته یوه کتنه وکړو چې د ټولو ښیښو یو شی دي.

**د ښښیښې دروندوالی:** د $1m^2$ ښیښې، 1mm پنډې درونتوب 2,5 kg/m2/mm دی چې د سکالو پوهاوی اسانه شي په نېغه به پوښتنه وکړو چې د یوې غبرګې ښیښې د ښیښو پنډوالی ۴ او ۵ ملي متره وي نو د هغه درونتوب به څومره شي؟

د ښیښې وزن = 2,5 × پراخوالی × پنډوالی

$$(4 + 5) \times 1m^2 \times 2,5 = 22,5\ kg$$

په همدغه توګه که ښیښه درېګونې وي نو دریمه هم ورډېرېږي. د پوښونو او غازونو وزن ډېر لږ وي او په شمېر کې نه راځي. په کلکو ښیښوکې د pvb فلم دروندتوب کابو ۲۵۰ [$gr/m^2$ - ګرام په متر مربع ] کې دی. د ښیښې د وزن سره به نه یوازې د تیر (یا رښکی)، د دړو او د کړکیو د چوکاټونو خو د کولپ او د زلبې د چارو پیاوړتیا به هم له پامه نه غورځوو. دغو ټکیو ته کله پاملرنه نه کېږي او پایله دا شي چې وروسته له یوه وخته کړکی یا ور راځوړند شي او پوړ یا تاخچې سره تینګ ونښلي. پرته له کړکیو خو نن ورځ ښیښه په پوړنو، برنډو، بامونو او په زینو کې هم کارېږي، هغلته هم دا شمېر اړین بلل کېږي.

## د ښیښې پنډتوب

د ښیښې پنډتوب په ودانۍ کې د څو ټکیو سره تړاو لري:

- د ودانۍ ځای: د سمندر غاړه، لوړ ځای لکه غونډۍ او یا غر، په دغسې ځایونو کې د باد د خوځښت پیاوړتیا ډېره لوړه وي. اوار ځای او یا له ښاره وتلی ځای چېرته چې لوړې ودانۍ لږ وي او یا نه وي، هلته د باد زور برابر وي. په ښارونو، ځنګلونو او په هغو سیمو کې چې ګردچاپېر یې لوړ ځایونه وي، باد خپله پیاوړتیا له لاسه ورکوي.

- د ښيښې ځای: هرڅومره چې ودانۍ لوړېږي هم دومره پر هغې د باد پیاوړتیا ډېرېږي. خامخا که چېرته په ودانۍ کې ښيښه کارېږي نو هغه به هم تر دې اغېزې لاندې راځي. په بله وینا هرڅومره چې کړکۍ او یا ښيښه له مځکې (Z - چورلیځ) څخه پورته کېږي همدومره د ښيښې پنډوالی ډېرېږي.
- د ودانۍ کونجونه: باد نه یوازې د ودانۍ مخ ټېله کوي خو هغه زېښني هم. دغه ډرسک او پورې وهل د ودانۍ په کونجونو کې ډېر او د مخونو په منځینیو برخو کې لږ وي. که چېرته په ودانۍ کې منځني دېوالونه او خلاسېدونکي کړکۍ شتون ونه لري نو هلته به دغه پیاوړتیا لاپسې ډېره وي. له دې کبله نه یوازې جګوالی خو په کونجنو کې هم ښيښه څه پنډه ټاکل کېږي.
- د ښيښې پراختیا: خامخا، هرڅومره چې ښيښه سترېږي همدومره به یې پنډتوب هم غټېږي.
- د ښيښې وزن: که چېرته ښيښه په افقي توګه په بلۍ کې کارېږي نو بیا به د باران، واورې او د ښيښې خپل وزن هم په پام کې نیول کېږي چې د ښيښې په پنډوالي کې خپل رول لري.

د یادوونې وړ یې ګڼم چې په ښيښه وزن لږ کړي د واورې او د باران اوبه به ژر تر ژره له ښيښې لرې کېږي. د دې موخې په پار ښيښه تل په ګرده بڼه او یا په یوه ټاکل شوي ګوټ، څه کږه ټینګېږي. د دغه ګوټ لږ تر لږه او کمکۍ کچه ۱۵ درجې وي. د ښيښې د پراختیا سره او د سیمې د باران د کچې سره که دا ګوټ ۲۰ او ۳۰ درجو ته لوړېږي نو پرېکړه به د کدر وړ وي. دلته به له یاده نه باسو چې په بلۍ کې ښيښه د انسان د ګرځېدو وړ نه وي او د پاکولو په وخت کې به ځان د هغې په ځنډو کې ایساروي.

د ښيښې د پنډتوب د شمېرنې د پاره به ملپانې ته لارښوونه وکړو.

# دوولسم څپرکی

## بل ډول ښیښې

### د لمر د وړانګو د مخنیوی ښیښه

په ځینو سیموکې د دوبي څخه هوا بې حده توده شي او د لمر وړانګې دومره پیاوړې شي چې د پوښونو سوبتیا نوره سمه نه حس کېږي او د ودانی په منځ کې د ګلخونې اغېزه (په انګرېزی: Greenhouse effect)[57] جوړه شي. له پوښونو څخه څرګنده شوه چې تود پوښ د لمر وړانګې تر حده بهر ایساروي خو د ګلخونې د اغېزې د مخنیوي د پاره یوازې پوښ باندې بسیا نه کېږي او د ښیښې د پیاوړتیا د پاره ښیښه رنګه او کله ناکله د وړانګو خپرونکې ځانګړنه ورکډېږي. ښیښه په تولیزه توګه د لمر د وړانګو د مخنیوی د ښیښې په نامه یادوي. ښیښې ته په ځینو سیمو کې د لمر د وړانګو ګرځونکې ښیښه وایي (د ګاردییان کمپنی نښه د تشځې په سکالو کې وګورئ).
چې پوهه ترې ولرو د څو رنګونو چارته به په پرتلیزه توګه په لړ کې وګورو.

| د رنګو ښیښو ځانګړنې | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| فزیکي ځانګړنې | یوکي | د ښیښې رنګ | | | |
| | | زرغون | اسماني | زېړ | خړ |
| د تودوخې لېښون | [W/m²k] | ۵،۶ | ۵،۶ | ۵،۶ | ۵،۶ |

[57] - د شني خونې اغېزه: کله ورته د ګلخونې یا د ګلخانې اغیزه هم وایي. د شنې خونې غاز هغه ډله غازونه دي چې په اتومسفیر کې د ځمکې په چاپېریال کې شتون لري. د دغې ډلې اړین غازونه: اوزون، میتان، کاربن ډای اکسایډ، نایتروجن مونو اکسایډ او د اوبو تاو (پړاس) دي. د شنې خونې غاز روڼ دی او د لمر وړانګې په نېغه ترې تېرېږي او ځمکې ته راځي. ځمکه د وړانګو یوه برخه جذبوي او بله بېرته اوښتنه (انعکاس) کوي. دې بهیر کې ځمکه تر منفي ۱۸ درجو تودوېږي. د اوښتونکو وړانګو یوه برخه د شنې خونې د غاز په مرسته راګرځول کېږي چې د ځمکې تودوخه تر مثبت ۱۵ درجو ورسره لوړېږي. که چېرته د شنې خونې غاز ته د ځمکې په ګرچاپېر کې د ښیښې او یا یوه پلاستیک په سترګه وکتل شي نو د تودونې بهیر به یې کټ مټ د شنې خونې چارته ورته وي او په دې بنسټ یې نوم د شنې خونې د اغېزې شوی دی.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| د رڼا پرېښودنه | [٪] | ۷۴ | ۷۳ | ۵۰ | ۴۴ |
| د رڼا بېرته خپرونه | [٪] | ۷ | ۷ | ۵ | ۷ |
| د لمر تودوخې پرېښودنه | [٪] | ۵۰ | ۶۱ | ۵۹ | ۵۸ |

- دغې ځانګړنې د ۶ ملي متره رنګه پوښ شوې ښیښې دي.
- د لړلیک سرچینه: د ودانیزو توکونو کتاب، خپرونکی (ThiemeMeulenhoff) کال ۲۰۰۰ زیریدیز.

د لړلیک څخه ښکاري چې زرغونه ډېره رڼا او تر ټولو لږ د لمر تودې وړانګې پرېږدي. خو د لمر د تودو وړانګو په پرېښودنه کې له زرغونې وروسته خو تر خپلو همځولو لږ د رڼا پرېښودنه لري.

د وړانګو د اغېزو سره ښیښه په درېو ډولو جوړېږي: جذبونکې، خپرونکې او ځینې فابریکې دغې دواړې سره یو ځای کوي.

**د وړانګو جذبونکې ښیښه:** دا هغه رنګه ښیښه ده چې په بټۍ کې د اکسایډو د ګډولو سره تر لاسه کېږي (رونه رنګه ښیښه وګورئ) . لکه مخ کې چې ګوته ورته ونیول شوه دغه ښیښه هم تودې وړانګې په دریو برخو وېشي چې د ځینو رنګونو سره د ښیښې جذبونه ډېرېږي.
د جذبونې د ډېرېدو سره د ښیښې ترمه ییزه پراختیا هم غټېږي. له دې کبله د ښیښې په کارولو کې هڅه کېږي چې د ودانۍ مخ اوار جوړ شي او د نورو برخو سیوره پر ښیښه رانه شي ولې دغه سیوره د ترمه ییزې ماتې لامل ګرځي. د ماتې د مخنیوي د پاره ښیښه وروسته له جوړېدو بیا تودېږي او په کلکه ښیښه اوړي.

**د وړانګو خپرونکې پوښ:** لکه چې رنګ د وړانګو په مخنیوي کې مرسته کوي په همدغه توګه هینداریزوالی د وړانګو خپرونې ته پیاوړتیا ورکوي. په ښیښه باندې د لمر د اغېزو د کمولو په پار، له بهره (مخ ۱) ښیښې ته خپرونکی (هینداریز) کلک پوښ ورکول کېږي چې ښیښه یې *د وړانګو د خپرونکې ښیښې* په نامه یادېږي.

د لمر د وړانګو د مخنیوي ښیښې په ټولیزه ټوګه د روغتونو، ښوونځیو او کله ناکله د کارودانیو کې کاریږي. دا به هم د ویلو وړ وي چې د کارودانیو کې د ښیښې کارول مخ په ډیرېدو دي. دې ټولو سره ښیښه په هغو ودانیو کې چېرته چې د بادپیښې او د هوا د بدلون شونتیا لږ وي او یا ګرسره تړلې وي هم ښه د چار وړ ده.
چې د غبرګې ښیښې د کړۍ څخه ونه وځو نو د دغې ښیښې هینداریز اړخ او نور پوښونه به وړاندې وڅېړو.
د ټولو پوښونو د پیوستون سره د ښیښې په مېخانیکي ځانګړنه کې کوم بدلون نه رادرومي. ښیښه لکه پخوا د سوروي کولو او د پرېکولو وړ وي. خو له یاده به نه باسو چې وروسته له دې چې ښیښه د غبرګې ښیښې په غونډ کې راټوله شوه بیا په ښیښه کې د بدلون راوستلو شونتیا نه شته.

## هینداریزه خپرونکې او ناخپرونکې ښیښې

**هینداریزه خپرونکې:** د ښیښې هغه خپرونې ته چې د وړانګو سره یې اړوند درلود د لمر د وړانګو د مخنیوی په برخه کې ګوته ونیول شوه او دلته به ښیښه د هینداریزوالي له اړخه وڅېړو.
کله ناکله ښیښه نه یوازې د وړانګو خو د هغې د هینداریزوالي په موخه کارېږي چې دې سره د ودانۍ په ګردچاپېر کې خلک راټولوي، په بله وینا د ودانۍ مخ د خلکو سره لوبې کوي او د ودانۍ چاپېریال د لوبې په ډګر بدلېږي. که په ډیزاین کې داسې د یوه کار هوډ کېږي نو اړینه ده چې په ډیزاین او یا ښارجوړونه کې دغې د لوبې ډګر ته په بسیا توګه ځای پرېښودل شي تر څو خلک د بېلګه په ډول د موټرو د تلو رتلو خنډ نه شي.
مخ کې له دې چې ښیښه وڅېړو په یوه لنډه کیسه کې به د دغې ښیښې ځینې ځانګړنې راپورته کړو.

په ۲۰۱۴ زیږیدیز کې مو څو شپې د نورو ملګرو سره د ختیځې اروپا په یوه مېلمستون کې وکړې. د مېلمستون په لومړي پوړ کې خوړنځی و چې مخ یې څو دندییزې (د وړانګو

خپرونکې شیښه – شیکاګو - امریکه

خپرونکې - تور رنګې- هینداریزې) ښیښې پېټ او سړک ته راوته. سړک باندې د خلکو تګ او راتګ ډېر و. په لومړۍ ورځ چې د سهار چای ته راکښته شو نو د کړکۍ سره کښېناستو. په دغه وخت کې باندې هر سړی او په لویه کې هره مېرمنه چې په لاره تېرېده په ښیښه کې کتل او خپل سر او وېښته يې سمول. په داسې حالت کې د ښیښې په بله خوا کې ناست سړي ته يو د نادرناوي حس پیدا کېږي او ځو شېبې وروسته په دې اند کېږي چې دی نالیدونکی دی.

ملګریو خو به د سهار ناري پر مهال خبرې اترې کولې خو نن يې د ښیښو په هکله پیل وکړ او د دغې پیښې په هکله يې ويناوې وکړې چې دغې میرمنې موږ نه وینې چې د ښیښې په دې خوا کې ناست یو....

ما نه غوښتل چې د دوی په ويناوو کې ورودانګم او ځان سره مې ویل چې تېرېدونکې میرمنې په دې اند نه دي چې د ښیښې دې خوا کې موږ ناست یوو او دوی ته په حیرانو سترګو ګورو....

د اغلې جیني *حارګراو* په انځور کې د ښیښې هینداریزوالی په ښه توګه څرګندېږي. ښايي په مېرمن *حارګراو* به هم دا ډوکه شوې وي.

دغې کیسې څخه کولای شو ووایو چې ښیښه پرته د لمر د مخنیوي د هینداریزوالي او (له يوې خوا) د ناروناوالي ورتیا هم لري.

د رنګه پوښ شوې ښیښې یوه ځانګړنه د بېرته خپرونې ده. په یوه ټاکنده رنګ او واټن کې دغه اوښتنه او انعکاس د ښیښې په یوه مخ کې دومره ډېر شي چې ښیښه هینداریزه او د هغې څخه د کتلو شونتیا بلې خوا ته نور نه وي او کتونکی ښیښه کې د خپل انځور ويني. که چېرته ښیښه توره او یا د ښیښې پر نننې مخ یو تور ډوله فلم ونښلول شي نو دا ډېر لاپسې ستربېږي. داسې ښیښه په روغتونونو، بانکونو، کله هم د کار په ودانیو کې کارېږي. په ډېرو ختونو کې ښیښه یوازې دا دنده نه خو د تودوخې

د راګرځولو، د ډېرې رڼا مخنیوی او کله نا کله لکه نیمه د پټتیا ښیښه هم کارېږي.

**هینداریزه ناخپرونکې:** لکه د ښیښې نوم چې ښکارندوي کوي د خپرونکې د چپه کار ښیښه ده. په ۱۸۰۱ زیږیدیز کې د لندن د (Charing Cross) کوڅې یوه ګڼدونکي د خپل د پلورنځي د کړکۍ څخه هغې پټلۍ چې د ښیښو د یو ځای کولو او د کړکیو د غتوالي له پاره وې، وایستې او یوه غټه ښیښه یې په کړکۍ کې کېښوده. دې سره ګڼدونکي په کوڅه کې د تېرېدونکو خلکو پام او لید جامو ته چې د پلورنځي په نندارتون کې خرڅلاو ته ایښې وې، راواړوه. دغه چار د ده پلورونه څو ځله لوړه کړه.
دلته ښیښه جوړوونکي د پلورنځیو د کړکیو په بله وینا د ناخپرونکې ښیښې د جوړولو په اند شول چې د ښیښې رڼا اوښتنه لږ کړي او د ښیښې رونتوب ډېر کړي. دوی، د ښیښې په ننني مخ یو ځانګړی بېرنګه فلم ونښلاوه. دغه فلم د ښیښې د رڼا خپرونې ورتیا لس ځله راکښته کړه او د ښیښې تر شا یې په ښه توګه رنګونه ښکاره کړل.
د غټو پلورنځیو خاوندان هم په ګیله شول چې دا کچه د سترو ننداړتونونو له پاره لا هم وړه ده او د اخیستونکو په کتنه او د دوی پر سوداګری منفي اغېزې شیندي.

پیټرمن کمپنۍ د ایملیت د ښیښې موندونکی چې د سوداګرو هیلې بشپړې کړې په ۱۹۵۳ زیږیدیز کې د ښیښې سرېښ وموند چې د ښیښو د سمیټو په نامه ونومېد. دې سره ښیښې سرېښېدې او په لېواله کچه لاس ته راتلې. سمهال راز راز سرېښونه شتون لري چې په لویه کې داسې غوښتنې ورسره تړلې دي:

د ښیښو پرتلیزه

- د سرېښ شویو ښیښو کېښت د شمال په وړاندې ښې ازمویښتنې نه دې ښکاره کړې نو پر دې بنسټ به ووایو چې کار شوی سرېښ به ښیښې داسې سره نښلوي چې ښیښې به

په سرېښ شوي ځای کې نه ماتېږي او پیاوړتیا به یې په دغه ځای کې د سمې ښیښې څخه لږ نه وي.

- وت او یا درز به د اوبو او د هوا پر مخ تړلی وي.
- د وخت په تېرېدو سره به د سرېښ روڼوالی نه بدلېدېږي او د ماورای بنفش د وړانګو تر اغېزو لاندې به یې رنګ نه زېړېږي.
- د لمر د وړانګو تر اغېزو لاندې به سرېښ نه غونجېږي او نه به چوي. د امستردام د پې سې حوفتسترات د پېښې مخنیوی به کېږي (د ښیښې خښتې سکالو وکورئ).
- د ټولو غوښتنو سره به هرومرو هڅه کېږي چې وت کمکی او په سترګو ونه لیدل شي. ځیني ښیښه ګر د خپلو د ښو چارو د اړیکو پر بنسټ وړاندیز کوي چې د یوه ټینګ او ناروڼه درز له پاره د *پولیمیر سرېښ* د *ماورای بنفش وزلې* سره وکاروي.

ډېر وخت لا تېر نه و چې بشپړه روڼه ښیښه بیا ډګر ته راګډه شوه. لکه د جوړولو په برخه کې چې نغوته ورته وشوه د ښیښې د رڼا پرېښودنې او رنګونو ښکارولو ځانګړنې تر عادي ښیښې ډېر ځلیزه ښې وې او خامخا به د هغه تر شا شیان صاف او په ښه رنګ ښکارېدل. ښیښې، د پلورنځیو د ننداړتونو او د رڼا پرېښودنې د لانجو او ربړو په اوارولو کې لویه مرسته وکړه.
نن ورځ د ودانیو جوړوونکي په دې هیله دي چې د ښیښې بیه به څه راکښته شي او دوی به شونتیا تر لاسه کړي چې ښیښه په کورونو او نورو ودانیو کې لکه یوه عادي ښیښه وکاروي.

هینداریزه ناخېرونکې ښیښې نه یوازې په پلورنځیو کې خو د موزیمونو د نندارکړکیو (نندارېځ) په توګه هم کارېږي. د دغو ښیښو پېړتوب د ۱،۵ - ۲ ملي متره او د پراختیا لویه تر لویه کچه یې ۲۸۰۰ × ۱۶۰۰ تر ۱۸۰۰ده.

## د پتنیا پوښ

دا پوښ د ښیښې رڼوالی له منځه وړي، ښیښه نارونه او د ناغوښتونکې کتنې مخنیوی کوي. دې سره د ودانۍ او یا یوې کوټې پټتیا سمبالېږي. ښیښه کېدای شي له یوې خوا او یا له دواړو خواو نارونه شي. د پټتیا سره سره پوښ د رڼا خنډ نه ګرځي او کابو ۹۰ پر سلو کې رڼا پرېږدي.

سمهال د پټتیا سمبالونه د عادي نښلونکي پلاستیک سره هم تر لاسه کېدای شي. پلاستیک په هر ښوی شي لکه ښیښه نښلول کېږي چې دا چارې خورا اسانه کړي خو پلاستیک ته ځینې د ښیښې فابریکې په ښه سترګه نه ګوري او د دوی وېره دې څخه ده چې پلاستیک به په ښیښه کې د ترمه ییزې ماتې لامل شي نو په دې حالت کې دوی خپله ورکړې ګرانتي د کاره لوېدلې او ناقصه ګڼي.

## د ماورای بنفش د وړانګو فلم

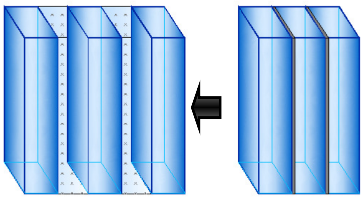
دغې وړانګې داسې ځیزونه لکه لرګی، ټوکر، ټغر، غالۍ او د داسو نورو رنګ وړي چې وټېز تروټ به یې غټ وي. دا وړانګې پر هغه خلکو چې د پوستکي په ناروغیو اخته وي هم ښې نه لګېږي. د دغو وړانګو د اغېزو څخه د ماورای بنفش په پوښ مخنیوی کېږي. پوښ ۹۹ پر سلو کې دغې وړانګې بهر ټینګوي او ننوتو ته یې نه پرېږدي.

## خپله سپېڅلېدونکې ښیښه

د ښیښې مینځل په هغه سترو ودانیو کې چې مخونه یې ښیښه ییز دي د کال یو څه لګښت لري. چې دا لګښت کوچنی کړي *دوال اکتینګ* کمپنۍ په ۲۰۰۱ زېږېدیز کې خپله سپېڅلېدونکې ښیښه د نیویارک د سوداګرۍ په نړیوال سنټر کې وکاروله. دا ښیښه په بهرني مخ د تیتان د اکسایډ یو نری پوښ لري چې د ماورای بنفش وړانګې پاروي او لمسوي چې چټلتیا ماته، وره او حل کړي. دا پوښ وریه (اوبه) هم د ښیښې له مخه ژر لرې او ټاکل شوې خوا ته یې لېږدوي. ښیښې سره د سپېڅلېدو او پاکېدو لګښت ۲۵ سلنه راکښته کېږي چې په لویو ودانیو کې به غټه سپما وي.

# اورتېینګې ښیښې

د ودانۍ یوه برخه هغه وخت اورتېینګه (اور تینګه) ګڼل کېږي چې د یوه ټاکل شوي وخت له پاره د اور (د تودوخې د وړانګو، لمبو، او غازونو - لوګي) مخنیوی وکړي او له دغه تکیو له توسنه هغه مېخانیکي بدلون وزغمي چې د اورتېینګې ښیښې په جوړښت کې رادرومي. ښیښه به د دندې په اړوند د ټاکل شوي وخت (۲۰، ۳۰، ۶۰ او ۱۲۰ دقیقو) له پاره د ودانۍ هغې برخې (د بېلګې په توګه زینې) چې د اور په وخت کې د تېښتې (تښتلار) د پاره ټاکل شوې دي، د پاس یادو شویو تکیو څخه تر ټاکل شوي وخته پورې ساتي تر څو خلک ځان امن ځای ته ورسوي.
دوهمه غوښتنه د اورتېینګې ښیښې څخه د اور د خپرېدو مخنیوی دی. د دغې غوښتنې ښیښه به د اور مخنیوی له ودانۍ د یوې برخې بلې ته، له یوه پوړه بل ته او له یوې ودانۍ[58] څخه بلې ته کوي. دې سره به اور په بل شوي ځای کې محدود پاتې کېږي او په ټاکل شوي وخت کې به د اور وژنې ادارې ځان چمتو کوي او هڅه به کوي چې په اټکل شوي وخت کې اور مړ کړي. دغې غوښتنې سره د ودانۍ د ژوبلېدو مخنیوي او په ودانۍ کې د ځای پر ځای شوې شتمنۍ ساتنې ته پاملرنه کېږي. د دغه چار یوه ښه بېلګه به د لندن کرستال مانۍ وي چې د یوه کمکي اور د لګېدو له وجې ټوله ودانۍ خاورې شوه. سمهال دغې غوښتنې د هر ډول ودانیو په پارکارېږي چې ښې بېلګې به یې بانګونه، روغتونونه، ښوونځې او داسې نور وي.



اورتېینګه ښیښه مخ کې او د اور په وخت کې

که چېرته ښیښه د داسې یوه دېوال برخه ګرځي چې هغه د ټاکل شوي وخت سره اورتېینګ وي نو هغه ښیښه او د هغې چوکاټ، په لنډه وینا د دېوال ټول توکي او تکړې به د دېوال د اور ټېنګښت لري.

[58] - که چېرته د دوو ودانیو په منځ کې له ۵ مترو واټن لږ وي نو د دواړو ودانیو د مخونو کړکۍ به ۳۰ دقیقې د اور ټینګار لري.

بنسټیزه شیښه په خپله د اور په وړاندې کومه پیاوړتیا نه لري، دغه پیاوړتیا د نورو توکونو په مرسته شیښې ته ورکول کېږي. تر ډېره وخته د وسپنمزي شیښه د اور په وړاندې کارېده خو دغې شیښې د اور د تودو وړانګو وس نه درلود او له دې امله د شیښې په بله خوا کې د اور د بلېدو شونتیا غټه وه.

| د بېلابېلو شیښو د اور ټینګښت | |
|---|---|
| د شیښې ډول | د اور ټینګار (دقیقه) |
| اواره شیښه | ۱ - ۵ |
| کلکه شیښه | ۵ – ۱۰ |
| وسپنمزي شیښه | ۲۰ – ۶۰ |
| اورتینګه شیښه | ۶۰ – ۱۲۰ |

د دغو وړانګو د ګواښنې د مخنیوي په پار ځانګړې شیښه د *باروسیلیکات* په نامه جوړه شوه. د جوړې شوې شیښې تړمه یېزه پراختیا لږ، د تړمه یېزې توپوهنې په وړاندې یې ټینګار خورا ښه او که چېرته د ۵ – ۸ ملي مترو پنډه شیښه کلکه شوې وای نو د اور په وړاندې به یې د ۶۰ – ۱۲۰ دقیقو په غوره کار ورکړای وای. خو، ازموینښتونو ښکاره کړه چې د باروسیلیکات شیښه هم د وړانګو په وړاندې بېوزله وه. د دغې نیمګړتیا د لوړې بیې او لکه چې د جوړولو په برخه کې نغوته ورته وشوه، د بیاکارونې ربړو د دغې شیښې د سوداګرۍ پای ټکی کېښود او شیښه د ودانیزه ساحې څخه بهر او له کاره ولوېده.

نن ورځ دوه ډوله د اورتینګې شیښې جوړېږي چې د دغو دریو ټکیو په وړاندې ښه کار ورکوي:

**د ځک شیښه:** د دوو او یا څو شیښو په منځ کې د اورتینګ توکی ځای پر ځای کېږي. توکی چورلټ روڼ او د تودوخې په کابو ۱۲۰ درجو کې په یوه ناروڼه ځک باندې بدلېږي. دغه شیښه د ۳۰ – ۱۲۰ دقیقو پورې اورتینګه او د ودانیزه دوې سره سم تر ټاکل شوي وخته د شیښې په بل مخ کې د تودوخې درجه تر ۱۴۰ نه پورته کېږي.

**د جیل شیښه:** دا شیښه له دوو کلکو شیښو جوړه او منځ یې د روڼ جیل (Gel)

ځخه چې د اوبو پر بنسټ جوړ دی، ډک شوی دی. دغه جېل د تودوخې له امله په ترلي تشځي کې اوبه کېږي او دې سره د ښيښې پياوړتيا د اور په وړاندې تر ۱۲۰ دقيقو وي.

که اورټينګې ښيښې د غبرګو ښيښو په غونډ کې راټولېږي نو د تودوخې د لښون د راکښته کولو او د غږ په نيولو کې هم مرسته کوي.

# غږ نیونکې ښیښې

غږ هغه څپه ده چې د شیانو د خوځښت او د لړزېدو (اهتزاز) څخه منځ ته رادرومي.
د غږ پیاوړتیا په (ډېسي بئیل په لنډه db – ډب) اندازه کېږي چې دا کچه څه پېژندویه شي په څو ځایونو کې به د غږ پیاوړتیا ته وګورو:
په ځنګله کې غږ –۲۰ ډب، کتابتون کې – ۴۰ ډب، د څو تنو خبرې اترې – ۶۰ ډب، سړک او د موټرو تګ او راتګ – ۹۰ ډب، الوتکه د الوتو په وخت کې – ۱۳۰ ډب او د ۱۴۰ ډب غږ انسان ځوروي او غوږونه یې په خوږېدو کېږي. د غږ چینې کېدای شي: ښاري ګڼو ګوڼ، هډې (هوایي، د موټرو)، لویه لار (سړک) چې د موټرو تګ راتګ پر ډېر وي او یا د اورګاډي لارې وي.
که چېرته د ودانۍ په یوه برخه کې او یا په چاپېریال کې د غږ کچه په دومداره او پر له پسې تر ۳۵ او د شپې تر ۳۰ ډب ډېرېږي نو بیا د ودانۍ مخ له داسې ودانیزو توکونو جوړېږي چې د دغه ناغوښتونکي غږ مخنیوی وکړي او د ودانۍ په منځ کې یوه د اوسېدنې، هوساینې او یا د کارونو فضا مناسبه کړي.
د ښور ماښور په سیمو کې د ودانۍ په بېلابېلو برخو کې د نورو توکونو سره سره ښیښه هم راځي. اواره - یوستوې ښیښه لکه چې په نورو ساحو کې څه نه شي کولای د غږ په نیونه کې هم ډېره مانا نه لري. د غږ د ښې نیونې د پاره د غبرګې ښیښې څخه کار اخیستل کېږي. د غبرګې ښیښې په سکالو کې خو د هغې غږنیونې ته هم وکتل شول خو دلته به یې بیا د غږ له اړخه په ځانګړه وڅېړو.

په غبرګه ښیښه کې څو ټکي په غږنیونه کې اړین شمېرل کېږي:

**کلکې ښیښې:** د ښیښې د پېرتوب سره د هغې کلکتوب ډېرېږي او د غږ د څپو سره په ټکر کې یې رېږدېدل کمېږي.
که چېرته په چاپېریال کې ښور ماښور وي نو بیا د غبرګې ښیښې یوه ښیښه د کلکتوب په توسن نښلولې ښیښه وي، که د غږ کچه لوړه شي نو بیا غبرګه ښیښه د دوو نښلولو ښیښو څخه جوړېږي، که د غږ کچه تر حده لوړېږي په هغه حالت کې

*غږنیونکې نښلولې ښیښه* کارېږي. غږنیونکې ښیښه د دوو نښلولو ښیښو څخه جوړېږي او ښیښې د (Polyvinyl Butyral Acoustics) په لنډه PVB (A) په مرسته نښلول کېږي. PVB (A) د (PVB) غږ نیونکې بڼه ده.
دا چې کلکه او یا نښلولې ښیښه به د غبرګې ښیښې په غونډ کې باندې او یا ننه خوا ته ځای نیسي، ناځرګنده ده او په دغه اړه لاتر اوسه پوهان یوه ټکي ته نه دي سره راغلي خو لویه ډله په دې اند دي چې کلکه یا نښلولې ښیښه دې د غږ د سرچینې خوا ته اېښودل کېږي. په همدغه توګه د ساتلو په دنده کې هم هرې خوا ته چې د ټپي کېدو ګواښ ستر وي هغې خوا ته به دغې ښیښې اېښودل کېږي. د ساری په ډول په ښوونځیو کې دا ښیښې باندې وي ولې د ښیښې د ماتېدو شونتیا او ښور ماښور له هغه خوا ډېر وي.

**د ګوګړ هګزه فلورید غاز:** د دغه غاز کیمیاوي لنډ نوم ($SF_6$) دی. غاز د غږ د څپو په تېرېدو کې خنډ ګرځي. د هالنډ د ودانیز وزارت د پېښلید (رپوټ) له مخې څرګندېږي چې نوموړی غاز د ۲۸ تر ۳۲ ډب په وړاندې هیڅ کوم غبرګون نه ښیي او پر دې بنسټ د دې غاز ښیښه د شپې له خوا ۳۰ ډب غږ نیولی نه شي. په دغه حالت کې $SF_6$ بې مانا، په بیه ګران او وچه هوا او ارګون غاز نه یوازې د غږ خو د تودوخې په نیونه کې هم ښه او بر پر بولي. پر دې بنسټ کولای شو ووایو چې $SF_6$ د ویده کېدو په ځایونو کې لکه کور، وړکتون، روغتون او یا مېلمستون، د کارولو وړ نه دی. چې د ښیښې د غږ ځانګړنه او په بله وینا د ۲۸ څخه تر ۳۲ ډب یې غږنیونه ښه کړې وي، د $SF_6$ سره د ارګون او یا کرېپتون غاز ګډوي. دې ګډون سره د ښیښې د تودوخې نیونه هم ښې خوا ته ځي.
په ډاډه ویلای شو چې د $SF_6$ ښیښه د کارودانیو، کارخونو، هوایي هډو او په نورو داسې ودانیو کې په خورا ښه کار ورکوي. پرته له دې به د $SF_6$ ښیښه د ننه په ودانۍ کې هم د موزیک، د مجلس او داسې نورو د شور د نیولو په موخه ګټمنه وي.

**تشځی:** د غږ په نیونه کې د تشځي کچه اړینه بلل کېږي. هرڅومره چې دا کچه ستړېږي همدومره د ښیښې کېښت د غږ په وړاندې ښه کېږي. د غږ په نیونه کې د

تشځي کچه تر ۴۷ ملي مترو پورې رسېږي چې همدا يې تر حد غټه کچه ده. چې د بېلابېلو ښېښو او د تشځي د غټوالي اغېزو ته مو د غږ په نيونکو ښېښو کې يوه روښانه ښوونه کړې وي د ۱۶ او ۲۰ ملي مترو د تشځي اړيکو ته به په يوه لړليک کې وګورو.

| د تشځي کچه او د غږ د نيوني اړوند | | |
|---|---|---|
| د غبرګې ښيښې جوړښت: | د تشځي کچه | |
| ښيښه/تشځی/ ښيښه | ۱۶ ملي متره | ۲۰ ملي متره |
| ۴/-/۴ | ۳۰ (ډب) | ۳۱ (ډب) |
| ۴/ - /۶ | ۳۴ (ډب) | ۳۵ (ډب) |
| ۴/-/ نښلولې | ۳۷ (ډب) | ۳۸ (ډب) |
| (غږ نيونکې) نښلولې/-/۴ | ۳۹ (ډب) | ۴۰ (ډب) |
| (غږ نيونکې) نښلولې/-/ (غږ نيونکې)نښلولې | ۴۴ (ډب) | ۴۵ (ډب) |

په لويه توګه د غږ په نيونه کې لکه د اور نه يوازې ښيښه خو د ښيښې وصل د چوکاټ، د کړکۍ، د دروازې سره او په دغه وصلونو کې د درزونو ترړل هم اړين ګڼل کېږي. سره له دې به د قلپ او زلپې په ايښودلو کې هم زيار کېږي چې بېځايه او غټ سوري ونه شي. چې غږ او اور چورلټ وتړل شي نو د کړکيو او د ورونو هواکښونو به هم د پامه نه غورځوو. د چوکاټونو او غوښدونو (وصلونو) په اړه نوري بشپړه څرګندونې کولای شئ د *کړکۍ په ودانۍ* په کتاب کې ترلاسه کړئ.

# برېښناييزې ښيښې

دا هغې ښيښې دي چې د برېښنا سره په اړيکه کې بدلون په کې راځي. د دغو ښيښښو شمېر ورځ په ورځ مخ په سترېدو دی او دلته به هغې ښيښې تر څېړنې لاندې ونيسو چې تر ننه شتون لري.

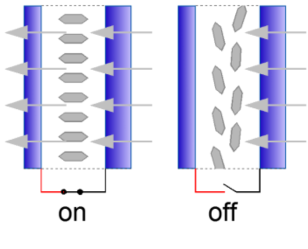
## د پټتيا ښيښه

په ۱۹۸۹ زيږيديز کې سن ګوبن کمپنۍ (LC – Film) جوړ کړ او هغه يې د يوې نښلولې ښيښې په منځ کې کېښود. د ساکت په لګولو ښيښه رونه او د هغه په ګولولو يې لکه د شودو ښيښه سپينه بڼه غوره کوله.

فلم د دريو برخو څخه جوړ شوی و. په منځني پړاو (چارندوکي پړاو) کې يې اوبڼ کرستالونه ځای پر ځای شوي وو. دوه باندينې پړاونه برېښنا تېرونکي او هر يو برېښنا سره په سيم باندې تړلي وو. چې کله به فلم د برېښنا سره اړيکه کوله نو کرستالونو ځانونه په رونړ ابېښودل په بله وينا منظم کول او فلم رونړ او رڼا به نېغه ورڅخه تېرېده. کله به چې د برېښنا سره اړيکه پرې کېده نو کرستالونه ګډوډېدل او ښيښه نارونې ده.

دغه ښيښه د کار په ودانيو کې، پلورنځيو، په پنډال، په ننداړتونونو، د ودانۍ د ننه او د هغې په مخونو کې لکه اواري (يوستوې) او يا په غبرګو ښيښو کې کاريږي. ښيښه کله د سينما د پردې دنده هم تر سره کوي. که انځورونه او يا کوم فلم د يوه

ښيښه د رونتوب او نارونتوب په اکر کې




د برېښناييزې ښيښې کرښندی

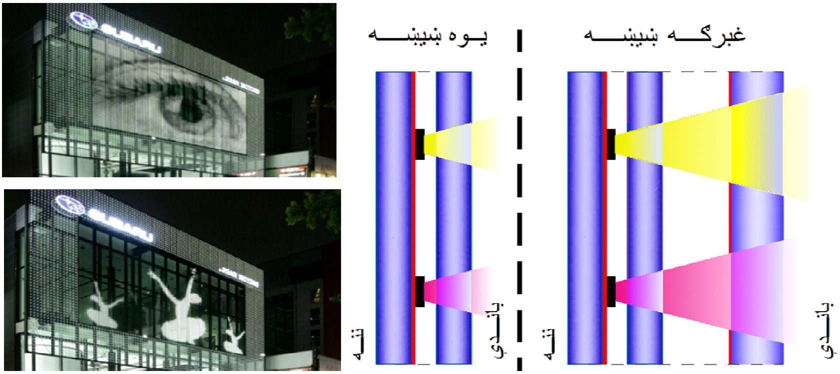
پروجکټر په مرسته په دغه ښیښه واچول شي نو تر بله خوا به يې ښکاره شي. د ښيښې پنډتوب ۱،۵، ۵،۱۲، ۶،۵ ملي متره او د پراختيا وروستی حد يې ۱،۲۵× ۳ مترو کې دی.

د دغه پېتيا چار د بلجيم پوهانو څه اسانه کړ. دوی، دغه فلم د نښلولې ښيښې څخه رابهر او خپلواک کړ. سمهال فلم د هر ډول ښيښې په مخ په خپله (پرته له مرستندويو توکونو) نښلول کېږي او ښيښې ته د برېښناييزې رون او د ناروښتوب ځانګړنه ورکوي.

## څراغی ښيښه

د بلجيم پوهانو برېښنايیز فلم ته لانوره وده ورکړه. دوی، د ښيښې د رونوالي او نارونوالي سره د لید (Led) څراغونه هم ورګډ کړل. ښيښه د ورځې رونه او د شپې لخوا د برېښنا د اړيکې سره په نارونه او څراغونه کله کله په لګېدو او ګولېدو، تت او تېز، کله په نورو رنګونو او بېلابېلو ښکلاو او کله هم د کمپنۍ نوم او داسې نور ښکاره کوي. چې دغه نندارتون غت او د پاملرنې وړ کړي په دغه ښيښه د ودانۍ ټول مخ او یا د هغه یوه برخه پټېږي. مخونه د *ميډيا* د مخ په نامه يادېږي.

د ښيښې کچې او نورې ځانګړنې لکه د پېتيا د ښيښې دي، یوازې دلته د نښلولې ښيښې باندينۍ ښيښه د وړانګو ناځپرونکې او یا بشپړه رونه وي. د دغه چار موخه دا ده چې د څراغونو رڼا په ښه ډول ورڅخه تېره او د پاملرنې سره د باندې ښکاره شي.

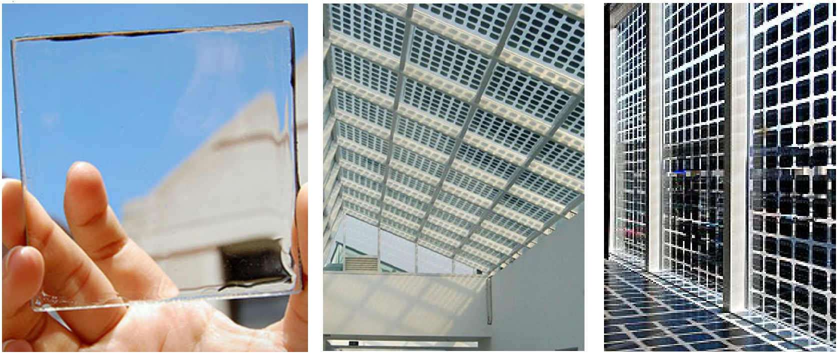



د څراغی ښيښې کرښندی او د هغه د چار بېلګه په سيول- سويلي کوريا

# بریښنا جوړونکې ښیښه

د دوو کلکو ښیښو په منځ کې د بریښنا بټرۍ ځای پر ځای کوي. بټرۍ د لمر وړانګې په بریښنا اړوي. چې بټرۍ ته ډېرې وړانګې ورپرېږدي دلته هم بهرنۍ ښیښه د وړانګو ناخېرونکې او د ننه خوا ښیښه یې کله روڼه او کله هم بل ډول وي. په یوه نښلولې ښیښه کې څو د بریښنا بټرۍ اېښودل کېږي. د ښیښې ستره کچه ۱۶۰۰×۳۰۰۰ ملي مترو کې ده. ناروڼې بټرۍ د رڼا پرېښودنې خنډ ګرځي او د ښیښې د رڼا پرېښودنه د دوۍ تر منځ په واټن پورې تړاو مومي خو په لویه کې کابو ۱۰ پر سلو کې وي. دې سره سره ښیښه د لمر د تودو وړانګو مخنیوی هم کوي چې کله ناکله د دې موخې په پار په مخونو کې کارېږي.

سیستم کې بل اړین ټکی د ښیښې (بټرۍ) اېښودل دي چې مخ به یې هرومرو هغې خوا ته کېږي چېرته چې د لمر اغېزې او وړانګې ډېرې وي. د بېلګه په توګه په هالنډ کې چې نژدې د ځمکې په شمال کې پروت دی، بټرۍ په کابو ۳۶ درجو او سویل لورې ته اېښودل کېږي. په نورو خواو او کوټونو کې بټرۍ څخه ښه او غټ تر غټه ګټه نه شي پورته کېدای. د سیستم د پرمختګ سره بټرۍ څه روڼې او په نښلولې کړو ښیښو کې ونښلول شوې او د ودانۍ بلۍ یې پر پټه کړه. د دغه چار دوهمه ښېګنه دا وه چې بټرۍ د ودانۍ له مخه اوله لیده لرې او د هغوی د تاکید سره ښکارېدنه او اغېزې یې د ودانۍ په مخونو کې لږ کړې.



بریښناجوړونکې ښیښې د ودانۍ پرمخ په بلۍ کې او د هغې روڼه بڼه

که چېرته له مثبتې خوا ورته وکتل شي په هر حالت کې به د دغې ښیښې کاروونه د چاپېریال ساتنې په لور یو غوره ګام وي.
د امریکې میچیګان ولایتي پوهنتون په دغو رنګیځو ښیښو باندې کلکه نیوکه وکړه او د خپلو څېړنو څخه یې یادونه وکړه چې دوی د *روڼې ښیښې بټرۍ* جوړه کړې. بټرۍ په نښلولې ښیښه کې ځای پر ځای شوې.
روڼه بټرۍ به لکه اواره – د کړکیو ښیښه او په تیلیفونونو کې د چارچولو په پار وکارول شي. نوموړي پوهنتون په ډاګه کړې چې د ښیښې پیاوړتیا به ډېروي او بیه به یې د بازار سره سمون کوي او د اخیستلو وړ به وي.

چې سکالو مو بشپړه کړې وي یوه کتنه به د بټریو پیاوړتیا او د کورونو د برېښنا لګښت ته وکړو.
بټرۍ نه یوازې د جوړښت خو د پیاوړتیا له اړخه هم رازراز دي. نن ورځ د ۲۰۰ څخه تر ۳۳۵ [Watt peak -$W_p$ ] پورې جوړېږي او که د پوهنتونونو او کمپنیو ژمنو، کار او پرمختګ ته وګورو نو په نژدې راتلونکي کې به د بټرۍ پیاوړتیا لا ډېره شي. د هالنډ څېړنو په ډاګه کړې چې که په یوه کور کې درې تنه ژوند کوي نو د کلنې لګښت منځې شمېر به یې کابو ۴۰۰۰ [Kwh – کیلو واټ – ګړۍ] وي.
څېړنو دا هم څرګنده کړې چې په همدغه سیمه کې د لمر او د رڼا د ګړیو (ساعتونو) د شمېر، د کال پر بنسټ ۱ [$W_p$] مساوي په ۰،۸۵ [Kwh] کېږي. دې څخه به د کور د برېښنا لګښت ۴۷۰۶ [$W_p$ ] ولرو. که د ۲۹۰ [$W_p$] بټرې رواخلو نو د کور د پاره به ۱۶،۲ بټرۍ، په بله وینا ۱۷ بټرۍ په کار وي.

## ترمه بدلېدونکې ښیښه

که چېرته د دغې ښیښې په چاپېریال کې د تودوخې درجه تر ۲۶ ډېره شي، مالیکولې پوښ یې دې ښیښې ته اتومات چورلټ ناروڼه بڼه وربښي. دا ښیښه یوازې په عمودي حالت کې او که سم وویل شي د ۹۰ درجو په ګوټ کې کار ورکوي. *روین بریک* د امریکې کمپنۍ د دغې ښیښې د لومړنیو جوړونکو څخه شمېرل کېږي او خبر ورکوي چې دغې ښیښې سره په کال کې له ۳۰ تر ۴۰ پر سلو کې انرژي سپما کېدای شي.

## رڼا بدلېدونکې ښيښه

په ترمه بدلېدونکې ښيښه پسې رڼا بدلېدونکې ښيښه هم راوموندل شوه چې د ډېرې رڼا څخه اتومات رنګه کېده. دغه ښيښه په ودانيزه کې ګټوره نه وه او ډېره لږ وکارول شوه چې دا وټ سم شي ژر ورپسې د پردو ښيښه راڅرګنده شوه.

## د پردو ښيښه

دلته د غبرګې ښيښې په منځ کې هر ډول د ټوکر او د المونيم پردې کېښودل شوې. پردې د ښيښې په فزيکي ځانګړنو کې لاسوهنه نه کوي. د سيستم بله وړه ښېګڼه دا ده چې پردې د  ښيښو په منځ کې د ککړېدو څخه په امن کې وي. پردې د توکمې (په لاسي توګه) او يا د رېموټ کنټرول په مرسته کښته او پورته کېږي.

## هوښياره ښيښه

د پنځ مجلې ۲۰۱۲ زيږيديز ګڼې څرګندونه خپره کړې چې امريکايي او اسپانيوي پلټونکو يو داسې د کرستالونو فلم جوړ کړی چې هغې کې يې د تودو وړانګو د مخنيوي او رڼا بدلېدونکي فلمونه سره يو ځای کړي. په دغه ښيښه پټه شوې ودانۍ بادپېښنې (Ventilation) ته اړتيا نه لري. جوړه کړې رونه ښيښه کولای شي له خوښې سره سم، په تودو وړانګو، رڼا او يا پر دواړو بنديز ولګوي.

## تودېدونکې ښيښه

په دغه ښيښه کې د دوو کلکو ښيښو په منځ کې برېښناييز تودېدونکی فلم اېښودل کېږي. د ساکت د لګولو سره ښيښه په څو شېبو کې ټوله هممهاله لکه يوه مرکزګرمي تر ۷۰ درجو پورې تودېږي. په دغه کړنلاره کې فلم لکه د رونې او نارونې ښيښې له دريو برخو جوړ شوی دی. دوه بهرني پړاونه د برېښنا تېرونکي او منځنی يې د کټودونو په مرسته تودېږي. د انسان د ساتنې د پاره د ښيښو د ماتېدو په ترڅ کې د برېښنا تېرونکو پړاونو په چار کې بدلون راځي، فيوز برېښنا پرې کوي او ټول سيستم پرچاوېږي.

د دغې ښيښې دواړې خواوې تودېږي. د ودانۍ د ننه به کومه ربړه نه وي خو که ښيښه په مخ کې کارېږي او يوه خوا يې چاپېريال تودوي، دا به د ښيښې کمزوره تکی وګڼل شي خو بيا هم په هغو نندارتونونو کې چې د ژمي به له بهره د ليد وړ پاتې کېږي لکه د ژمي بڼونه، د ګلانو بڼونه او داسې نورو کې ګټوره ده. د ودانيزې ساحې څخه باندې ښيښه د اورګاډيو د مخ په ښيښو کې د واورې او ګڼګل د اوبه کېدو په موخه کارېږي.

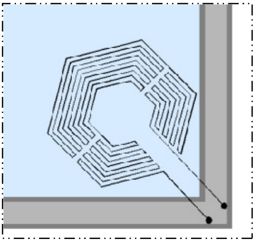
دا ښيښه رونه او ۷۰ پر سلو کې رڼا پرېږدي، دهر ډول ښيښې (لکه د چاپ او انځوريزه) څخه د جوړېدلو شونتيا لري او د تودښت له امله يوازې د المونيم او يا د پلاستيک (PVC) په چوکاټونو کې ټينګېږي. د ښيښې ستره کچه ۲۲۵۰ × ۳۲۱۰ ملي متره ده.

په ورستيو وختونو کې د تودېدونکې ښيښې تودېدونکې برخه د غبرګې ښيښې د غونډ څخه راووتله او لکه يوه اواره ښيښه د مرکزګرمي په توګه وکارول شوه. *ښيښه يېزه مرکزګرمي* کولای شي د ودانۍ په هره برخه کې وکارول شي. د دغې مرکزګرمۍ چارډېر اسانه دی او لکه د اوبو د مرکزګرمۍ ستونزمن نه دی. ډېر ځای ته هم (لکه د نلونو سيستم) اړتيا نه لري.

د يادوونې وړ ده چې د ښيښې کارونځ په لمبلځايونو کې د هينداړې په توګه مخ په ډېرېدو دی. د ښيښې د بريا وجه په دې کې ده چې که ځای هرڅومره لوند او يا لندبل په کې ډېر وي په هينداره کومه اغېزه نه لري، هغه وچه او ځېره سمه په کې ښکاري.

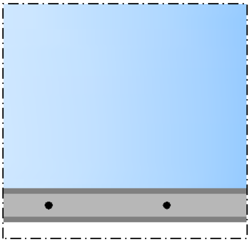
## ډنډوره ښيښه

د *ډنډورې ښيښې* د منځ ته راتلو سره د غلا په مخنيوي کې خورا پياوړتيا راغله. د ښيښې جوړول ډېر ستونزمن نه دي او څه ناڅه تودېدونکې ښيښې ته ورته دي. د يوې کلکې ښيښې په يوه کونج کې سيمونه ورکوي او هغوی په برېښنا او ډنډورې (د ګواښ په زنګ) پورې تړي. کله چې ښيښه ماتېږي نو د برېښنا سيستم لکه د



ښکاره ډنډوره ښيښه

پټه ډنډوره ښيښه



فلم ييزه ډنډوره ښيښه

تودېدونکې ښيښې ويجاړ او ډنډوره په نارو راځي. د ښيښې سيستم دا شونتيا هم لري چې د وېب چال له لارې د ساتنې د مرکز او څارندوی (پوليس) سره اړيکه ولري. ډنډوره ښيښه د غبرګو ښيښو په غونډ کې لکه بهرنۍ ښيښه هم راغونډېږي. که چېرته په غونډ کې د بهرنۍ ښيښې، په بله وينا د ۲ مخ د پوښولو اړتيا وي نو سيتم د چار نه خنډېږي او د برېښنا سيمونه په پوښ پورې تړل کېږي.

د کمپيوټر د پرمختګ سره برېښناييزه سيستمونه د ودانۍ په کمپيوټر پورې وتړل شول چې يو منځنی سيستم جوړوي. په دې توګه په غوښتونکي ټاکل شوي وخت کې يوه برخه او يا ټولې په سيستم تړلې ښيښې يو ځای چارو کېږي. دغه پرمختګ دې سيستم ته هوساينه او سپکتوب وربښلی.

# نه ماتېدونکې ښیښه

ښاغلي *ارمیستاد* وروسته له شپږو کلونو چار د امریکې د *کورنینګ* په کمپنۍ کې په ۱۹۶۳ زیږیدیز کې د خپلې جوړې کړې ښیښې نندارتون جوړ کړ. ده، ښیښه د یوې ودانۍ د شپږمه پوړه راوغورځوله. ښیښې د مځکې د لګېدو سره بېرته پورته ترپ کړل خو ماته نه شوه. بیا یې د ۱۵۰۰ ملي مترو اوږدې ښیښې تر څنډو لاندې وړونکي کېښودل او یو سړی یې پر ودراوه. ښیښې دا ازمویښتنه هم وزغمله. نوموړي په ډاګه کړه چې د ده د ښیښې د کښښ (کږېدو) پیاوړتیا په پرتلیزه د نورو ښیښو سره خورا ډېره ده.

په ښیښو کې د ښکڅو د راوستلو بهیر خو تل بهاندی و خو په ورستیو کلونو کې ښیښې په غټه توګه په ګرځنده تیلیفونونو کې وکارېدې چې د ماتېدو په وجه یې ګرانبیه تیلیفونونه هم له کاره وتل. د کلکې او ټینګې ښیښې د جوړونې د پاره د توکونو د یو ځای کولو هڅې ډېرې شوې. یوه له دغو ښیښو څخه د زیږیدیز په ۱۹۹۹ کې د *القلي – المونیم سیلیکات ښیښه* وه چې د زیږیدیز په ۲۰۱۰ کې د *ګوریلا ښیښې* په نامه په تیلیفونونو کې وکارېده چې مخ کې یې هم یادونه وشوه. د ښیښې د اومه توکونو سره ۱۰- ۲۵ سلنه المونیم سیلیکات او کابو ۱۰ سلنه القلي ګډېدل. القلي ښیښې ته د ایون د بدلون وړتیا ورکوله او ښیښه په کیمیاوي کړنلاره کلکېدله.

په ۲۰۱۱ زیږیدیز کې د امریکې *کلیفورنیا پوهنتون وسپنیزه ښیښه* جوړه کړه او د نوموړي پوهنتون چارمن *روبرت ریتچي* څرګنده کړه چې د دوی ښیښه ډېره ټینګه ده. دا ښیښه د بنسټیزه (سلیکا) او د مرستندیو: فاسفورس، سپین زر، جرمانیم او پلادیوم څخه جوړه شوې ده. پلادیوم ښیښې ته پلاستیکي ځانګړنه ورکوي چې د ماتېدو په وړاندې یې پیاوړتیا ډېرېږي. پوهان په دې اند دي چې دا ښیښه د لاښو کېدو شونتیا لري او کار لاپر روان دی.

په ۲۰۱۵ زیږیدیز کې *ساینتیفک ریوټ مجلې* د جاپان د توکیو د رغاو (صنعتي) پوهنتون د پوهانو د نوې ښیښې د نوښت خبرتیا خپره کړه. دغو پاهانو په ډاګه کړې چې دوی ډېره کلکه *د المونیم ښیښه* جوړه کړې او سمهال یې لوی شمیر جوړونې ته وټیزې لارې چارې لټوي او ژمنه یې کړې چې ښیښه به په ۵ کالونو کې په کاډیو،

تیلیفونونو او په ودانیو کې کاروونې ته چمتو شي.
د دغې ښیښې د جوړونې او په ښیښو کې د المونیم د ډېرولو هڅې او ازمویښتنې له ډېرې مودې کېدې خو سمه پایله لاس ته نه ترې راتله. المونیم اکسایډ مخ کې له دې چې د نورو توکونو سره ګډ شي د کانټینر په کونجونو او په څنډو کې کرستال کېدل. دا ستونزه د *ایرودینامیکي هوایي انډول*[59] د کړنلارې د کارولو سره اواره شوه.
د ښیښې د جوړنښت په پار: المونیم اکسایډ ($Al_2O_3$) - ۵۴ سلنه او تانتال پنتااکسایډ ($Ta_2O_5$) - ۴۶ سلنه د لوړ فشار او تودوخې په مرسته سره ګډېدل. په انډول کې د اکسیجن غاز د توکونو اړیکې د کانټینر سره پرې کړې او توکونه د کاربن ډای اکسایډ لیزر (په انګرېزي: Carbon dioxide laser) په مرسته اوبړن شول. په لاس راوړل شوې ښیښه په اسانه د ګرولو (کرښو څکولو) وړ نه ده او د بهرني زور سره یې په اسانه په بڼه کې بدلون نه رادرومي.

نه ارمیستاد او نه نوموړیو پوهنتونو د خپلو ښیښو د میخانیکي ځانګړنو (پرې کولو، سوروي کولو)، د رنګولو شونتیا، د اور - تودوخې سره اړیکې او داسې نورو په اړه څرګندونې نه دي کړې چې د دغې ښیښې په جوړونه، سوداګری، پایښت او د تخنیک په چار به غټې اغېزې ولري.

---

[59] - هوایي انډول - (په انګرېزي: Levitation) کله یې د *هوایي تعادل* یا *لیویټېشن* په نامه هم بولي. هوایي انډول په فزیک کې پرته د میخانیکي قوې د کارولو څخه د یوه شي په هوا کې پورته نیول او د هغه د انډول ساتلو ته وایي. هوایي انډول په فزیک کې د پیاوړې مقناطیسي ساحې د لوړ غبر د څپو، پړاس او غاز څخه هم په لاس راتلی شي. که چېرته بهیر د ($CO_2$) او یا د بړاس په مرسته تر سره کېږي نو بیا هغه ته *ایرودینامیکي هوایي انډول* وایي.

# دیارلسم څپرکی

## ښیښه د ودانۍ په نورو برخو کې

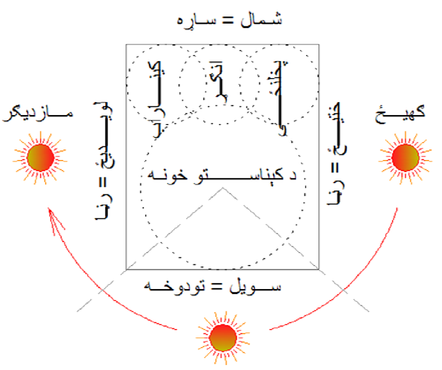
### د ودانۍ ډیزاین او د ښیښې اړوند

لکه د رڼا د تاخچې په برخه کې چې نغوته ورته وشوه د سویل (یا د ډېرو وړانګو خوا) او د رڼا اړوند یوازې د رڼا سره نه خلاسېږي او لورونه (قطبونه) د ودانۍ په فزیکي ځانګړنو، په بله وینا په هغې کې په هوسایني لوبي اغېزې شیندي.

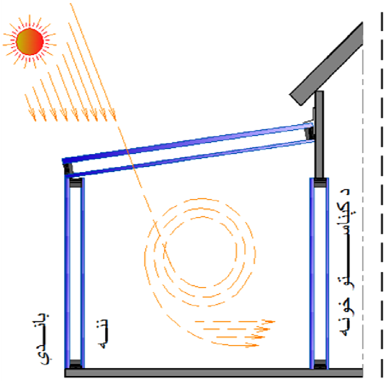
یوه ودانۍ نه یوازې د هغې د خاوند د غوښتنو او د ودانیز تخنیک پر بنسټ ډیزاین کېږي خو په هغې کې نور ټکي لکه سپېڅلې هوا، د کال په موسم پورې سمه تودوخه، رڼا، د برېښنا – د اوبو سیستم او داسې نور هم له پامه نه غورځول کېږي. دغه ټکي تر یوه حده د کړکیو په شمېر او د ښیښو په ستروالي پورې تړاو لري.

په ودانۍ کې هره برخه او کوټه د خپل د چار سره سم د رڼا او د تودوخې د اړتیا او د یو بل سره د اړیکو له مخه ډیزاین کېږي.

د سکالو د روښانولو د پاره به د بېلګې په توګه د مځکې شمالي برخې د کور ډیزاین ته وګورو. هغلته په ډیزاین کې هغه ځایونه چې د لمر تودوخې ته اړتیا لري هغه سویل خوا ته او هغه لکه انګړ او یا کیناراب شمال خوا ته ډیزاین کېږي. په دې وجه سویل ته تر نورو برخو کړکۍ او ښیښې غټې وي خو غټو ښیښو سره بیا ستونزه په اوړي کې




د تودوخې، رڼا او د ودانۍ اړوند




د زېرمه خونې کرښندی

د لمر د وړانګو رانتوتل دي چې د کور د لا تودېدو لامل ګرځي. د دې ستونزې د اوارولو او د وړانګو د مخنوي په پار کېدای شي راز راز سیستمونه او ودانیزې لارې وکارول شي. یوه له دغو لارو څخه د رڼا تاخچه ده چې مخ کې وځېږل شوه. سربېره پر دې بېلابېل ځېرې[60]، د مېرنو ترمه او رڼا بدلېدونکو ښیښو کارول، د برنډو او وزرونو[61] جوړول او داسې نور به د یادونې وړ وي.

تاخچې، برنډې او وزر د اوړي په تودو میاشتو کې (کله چې لمر لوړ وي) لمر نیسي او د ژمي په فصل کې (چې لمر ټیټ وي) نه خنډېږي او لمر کوټې ته ورلوېږي. خو تر ټولو به ښه دا وي چې د پنځ څخه ژغورنه په خپله پنځ باندې او په ساده توګه وکړو. که چېرته د کړکیو مخ ته ونې کېښودل شي نو په اوړي کې به پاڼې د لمر مخه نیسي او په منې او ژمي کې به پاڼې نه وي او لمر به ودانۍ تودوي. خو دا چار په ښارونو او جګو ودانیو کې ستونزمن او په حد کې راګیر ښکاري.

د پنځېزو چارو سره به دا هم د یادونې وړ وي، ودانیز فزیک وړاندیز کوي چې سړو سیمو کې دې کورونو سره ښیښه ییزه بنګوټۍ (چې په سمه ورته د *تودوخې زېرمه تون* او یا *زېرمه خونه* وایي) ډیزاین کړل شي. ولې که چېرته د اوړي په توده هوا کې د کېناستو د خونې دړه وتړل شي نو کور به دومره نه تودېږي او د ژمي په سړه هوا کې به زېرمه خونه د لمر د وړانګو څخه تودېږي، په بله وینا هلته به تودوخه زېرمه کېږي او د دروازې د پرانیستلو سره به تودوخه کور ته ننوځي.

د سویل په لور په کوټو کې ډېره ښیښه نه یوازې د تودوخې خو د رڼا د اړتیا د وجې سره هم سمون کوي. که په نور لورونو کې رڼا او تودوخه د لمر په خوځېدو پورې تړاو لري نو د شمال د لوري هوا نابدلېدونکې او رڼا یې ثابته ده. له کورونو چې ورتېر شو کولای شو ووایو چې د شمال لورى د کار د ودانیو او روغتونونو په ډیزاین کې هم اړین دی. د ډېرو کمپیوټرو کوټې، د پنډال او یا په روغتونونو کې د ډاکټرانو او د عملیات خونې به شمال خوا ته په ډیزاین کې سم چار وي.

---

60 - ځېره: څوک یې ځېرى او سایوان هم بولي. په انګریزۍ ژبه ورته Awning وایي.

61 - وزر: د ودانۍ څخه راوتلې برخې ته وایي چې په ډېرو وختونو کې د بلې یوه برخه وي. چجه یې هم بولي.

ښيښه نه يوازې د ودانۍ په مخونو کې خپلې ښکنې لري خو که چېرته په بل ډول او يا د ودانۍ په منځ کې لکه: پوړ، زينه او داسې نور کارېږي نو هغې ته خورا ځانګړې بڼه ورکوي.

# د پوړ ښیښه

وړانګې خښتې دا حس راوپاروه که د پوړ یوه برخه او یا ټول ښیښه شي نو د هغه لاندې او باندې پراونه به څومره روښانه وو. په ۱۸۸۵ زیږیدیز کې د ښیښې د پوړ خښتې په المان کې جوړې شوې ورپسې په ۱۹۲۰ زیږیدیز کې په فرانسه کې ښیښه د سیمټو (کانکریټ) سره یو ځای په پوړ کې وکارول شوه اوسمهال ښیښه د نوي پرمختګ سره خپله لکه پوړ کارول کېږي.

د پوړ ښیښه هغه نښلولې ښیښه ده چې لږ تر لږه درې ښیښې او د څو پولېوینل بټیرل فلمونه او که هم د کنډو په مرسته سره نښتې وي. دا ښیښې په ډېرو وختونو کې کلکې روڼې او که هم رنګه، چاپ او یا د رنګیځه انځور ښیښې وي خو نوموړې ښیښې بیا په ړڼا پرېښودنه کې څه ناڅه خنډ ګرځي.

چې د پوړ ښویدل لږ کړي او پټتیا یې سمبال کړې وي، ښیښې ته کرښیز (ناښوېدونکی)، ناروڼ او ړڼا پرېښودونکې بڼه ورکوي. د ښیښو څنډې توږل شوې او پڅې وي. د دغې ښیښې پنډتوب ۲۲، ۲۵، ۳۲، ۴۰، ۴۸، او ۶۰ ملي متره وي. پوړ په سرونو کې په وړونکو اېښودل کېږي. د پوړ اېښودونکی ځای (۱،۵ × د ښیښې پنډتوب) ګڼل کېږي. د بېلګه په توګه که د ښیښې پنډتوب ۶۰ ملي متره وي نو (۱،۵ × ۶۰ = ۹۰) ملي متره ښیښه پر وړونکي اېښودل کېږي. وړونکي به هرومرو د کلک او د بڼې نه بدلېدونکي توکونو څخه وي. د ښیښې او د وړونکي تر منځ د ۴ - ۶ ملي مترو پنډ رابړ اېږدي. رابړ څه نرم او د وخت په تېرېدو سره به یې په نرمتوب کې بدلون نه رادرومي او کلکتوب به یې د ۷۰ تر ۸۰ (Shore A) پورې وي.

د ویلیس اسمانڅک د برنډې څنډه

ملي پارک، ژاینجای - چین

تر نن ورځې د ښیښې پوړونه یوازې د خلکو د تګ او راتګ په پار کارېږي او د درانه بار، ګاډیو او داسې نورو د تیرېدو اجازه وربانديې نه شته خو ښایي په راتلونکې کې به دې کې بدلون راشي. د خلکو د تګ او راتګ سره د ښیښې د پوړ نورې دندې د رڼا پرښودل او یا د پوړونو تر منځ د لیدګوټ غځول، په بله وینا د ودانۍ د منځ د فضا سترول دي.

لا تر اوسه ډېر خلک د ساپوهنې د اړخه د دې پیاوړتیا په ځان کې نه ویني چې د ښیښې په پوړ سم او په نه ډارېدونکې توګه پل واخلي. په انځور کې وینئ چې یوه انجلۍ له څومره ډار او تېرېدنې سره په ښیښه ځي. دا وېره به تر هغه پورې وي تر څو د انسان زړه ډاډه نه شي چې په هغه روڼه ښیښه چې دی ګام اخلي، نه ماتېږي. دا هم څرګنده ده چې نوی توکم به دې سره روږدی وي او وېره به یې لږ وي.

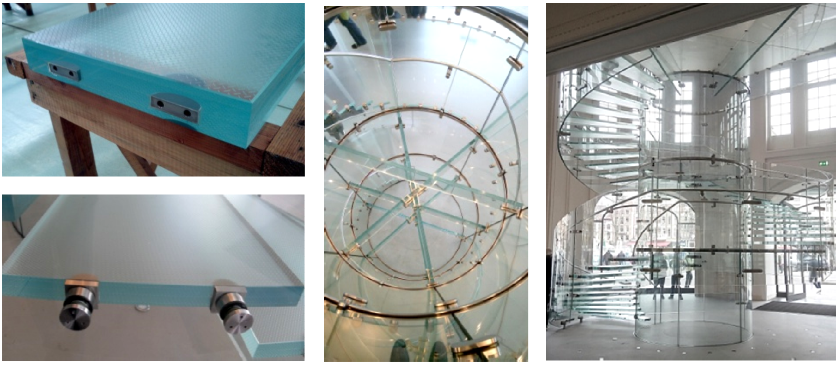
د دغه چار بله ښه بېلګه به د شیکاګو – امریکې (ویلیس) اسمانڅک وي چې ۱۰۸ پوړه لري، ۴۴۲ متره لوړ دی او دې سره تر اوسه د نړۍ پینځم اسمانڅک شمېرل کېږي. اسمانڅک په ۱۰۳ پوړ کې ۴ د ښیښې برندې لري چې د نښلولو ښیښو څخه (۳ x ۶،۳۵ ملي متره) جوړې شوې دي. برندې ډېرې غځې نه دي خو د شیکاګو په سر غوره کتلځې دي چې نه یوازې د شیکاګو اوسېدونکو ته په زړه پورې دي خو د کال ډېر ګرځندوی او کتونکي د دغه ودانیز نوښت کتو ته او له دغه لوړه ځایه د شیکاګو لید ته ورځي.

لاتر اوسه د دغسو پروژو او کتلځایونو په لړلیک کې کولای شو: د امریکې *د اریزونې* په سیمه کې *د سترې ژورې سکایواک* (په انګریزي: Grand Canyon Skywalk) او د چین د شانحای د تلویزیون اسمانڅک*: د ختیځې ملغلرې برج* (په انګریزي: Oriental Pearl Tower) نومونه واخلو.

# د زينې ښيښه

د ښيښې د پوړ د موندولو سره د زينو د جوړونې اند هم وزېږېد. په ۱۹۰۶ زېږېديز کې د هالنډ په ورځپانه کې خبرتيا خپره شوه چې د *حينري حاونک* او *الکس يمحوف* کمپنی د ښيښې څخه زينې جوړې کړې. دغه زينې د ناروښې ښيښې وې او په منځ کې يې د وسپنې ټينګ اودلي سيخونه (په انګرېزۍ: Expanded metal) د وسپنمزي ښيښې پر بنسټ او ډول اېښي وو. سمهال د ښيښې زينې جوړونې دومره وده کړې چې هر ډول زينې: چورليځې، کښته تاو، پورته تاو، ډېر اسانه او يو بې ربړې کار ګرځېدلی. د ښيښې زينې جوړوونکي داسې په کې رسېدلي چې د هر ډيزاين زينې جوړوي. د ښکلا په پار کله زينه په ځراغونو سينګاره (ځراغی ښيښه) او کله هم د زينې يوه خوا نه وي او داسې ښکاري لکه چې پټې په هوا کې ولاړې دي. خو دا ځوړنده (هواي) زينه د ودانيز دوي سره سمون نه کوي. د اروپا په ودانيز قانون کې به هر زينه چې تر ۱۰۰۰ ملي مترو د پوړه لوړه شي هرومرو به لاسنيوی (کټاره) لري. دا د ماشومانو د ساتنې او د کمځواکو د مرستې په پار کېږي. خو بيا هم په ډېرو وګړيزو ودانيو کې د کور د خاوند د هيلو په لړليک کې دغه ډول زينې ورکړل شوې وي.

د جوړښت په اړوند د پوړ او د زينې ښيښه کوم توپير نه لري چې سکالو روښانه شي په انځور کې به د *اېپيل* د پلورنځي زينې ته چې په ۲۰۱۱ زېږديز کې د هالنډ په امستردام کې جوړه شوې ده، وګورو. لکه د ښيښې پوړ، زينه هم د ودانۍ منځ ته



د اېپيل د پلورنځي زينه د هالنډ په امستردام کې او د هغې د پاټکی ټړنه

ښایست او روښتوب وربښي. دلته د نښلولو ښیښو په غونډ کې پورتنی ښیښه د تېزابو ښیښه، نارونه او ناښویه ده. پاتکي په څنډو کې سوروي او  هغه د زنګ ناوهونکو پېچونو په مرسته منځني ګرد هینداریز دېوال او په بهرنی خوا کې د لاسنیوي سره تړل کېږي. دېوال او لاسنیوی د زینې د تیر دنده تر سره کوي. زینې دوکان ته یوه ځانګړې بڼه ورکوله چې ډېر خلک یې کتلو ته راتلل او دې سره د کمپیوټرونو خرڅلاو هم تر ښو اغېزو لاندې ښکاره شو. پایله یې دا شوه چې اپپل بله د ښیښې زینه د چین په شانحای کې او ورپسې د هالنډ د امستردام په پلورنځي کې هم جوړه کړه.

# ځورلسم څپرکی

## د ښيښې ځانګړي چارونه

### ښيښه لکه نيمجوړه

چې د ودانۍ د جوړونې وخت لږ او ځرنګوالی يې ښه کړي، د ودانۍ ځينې برخې چې يو ډول وي او څو ځله په ودانۍ کې تکرار شي په کارخونه کې جوړېږي او د *نيمجوړې* په نامه يادېږي. دغې برخې د بېلګه په توګه کېدای شي پوړ، ديوال، بلۍ، کړکۍ او داسې نور وي.

د هينداريزو سيستمونو[62] چارې له ډېره مخه نيمجوړې دي. د ښه پرمختګ له وجې نن د ودانۍ په هره برخه کې چې ښيښه راځي شونتيا يې شته چې په دغه کړنلاره جوړه شي او په ديوالونو، ستنو، پوړونو په لنډه په بار او يا ووړونکو ټينګه او وتړل شي.

د دغه کار ښه او ځانګړې بېلګه به د امستردام د لامبو ډنډ (لمبا ډنډ) د ښيښې بلۍ وي. د دغې ودانۍ پخوانۍ د المونيم بلۍ چې ۱۰ متره جګه وه، ووړانګه يې ۴۵ متره او په ۴۸ کانکرېټو ستنو بار وه، پلاستيکي درې (تختې) يې زړې وې او نور د ډېر ځڅوبې له کبله د زغملو وړ نه وې. پر دې بنسټ پرېکړه وشوه چې بلۍ نوې شي. د نوې بلۍ په جوړونه کې پلان شول چې بلۍ به د پخواني په بڼه، د زنګ نه کوونکو وسپنو، د المونيم د چوکاټونو، د ۴۸۰ غبرګو ښيښو څخه جوړ او ودانۍ به ژر تر ژره بيا چار او ګټې پورته کولو ته چمتو کېږي.

د مېرنده لمبلځای - امستردام

د بلۍ برخې په کارخونه کې جوړې او

---

[62] - هينداريز سيستمونه کې کړکۍ، ورونه، د پردې مخونه (په انګريزۍ: Curtain wall - *سپک هينداريز ديوالونه* يې هم بولي) او داسې نور، ګډون کوي.

ودانیز ډګر ته ولېږدول شوې. هلته برخې د یو بل سره وتړل شوې او ټوله بلی یوه درونکښ (جرثقیل) پورته کړه او ۷۳ متره وړاندې یې په پخوانیو ګانګرېټي ستنو کېښوده. لمبلځی په دوو ورځو کې د نوې بلی خاوند شو.

که لږ شاته وګورو نو په ایټالیا کې به د جوزېپه مینګوني خواشینه کیسه راپه زړه کړو چې د پاړې څخه راولوېد (رغاویز اوښتون او د ښیښې پرمختیا وګورئ). د نیمجوړو د راډګر ته کېدو سره په لوړو ځایونو کې کار لږ شو او دې سره د کارکوونکي د رالوېدو ګواښنه لږ شوه. دا یوازې ګټه نه وه د نیمجوړو سره د برخو تخنیکي څرنګوالی ډېرځلیزه ښه، په لږ چار او په ډېر لږ وخت کې جوړ او د دې ټولو مثبتو ټکیو سره سره یې په پیسو کې هم غټه ګټه او سپما راغله.

## ښیښه ییزه وړونکي

د پیاوړو کلکو او ښلولو ښیښو سره د دې شونتیا وموندل شوه چې ښیښه خپله لکه وړونکی (Beam) توکی وکارول شي.
د زیږیدیز په ۱۹۹۰ کې دا اند رامنځ ته شو چې که د ودانی د ښیښه ییزې برخې وړونکي او ستنې د ښیښې څخه جوړ شي نو دغه برخه به لاپسې روښانه شي. د چار پایله دا شوه چې په ۱۹۹۴ زیږیدیز کې *برودفیلډ* حوز (په انګریزی: Broadfield House) ښیښه ییزه ودانیز زیاتون[63] ته ښیښه ییزه وړونکي وکارېدل.
برودفیلد د *بریټانیا په کینګسوینفورد* ښار کې کمکی ودانی ده چې په اتلسمې پېړۍ کې جوړه او وروسته بیاروغېده او غټېده، د نورو دندو سره سره په ۱۹۸۰ زیږیدیز کې ودانی *د برودفیلډ د ښیښې د موزیم* دنده ورخپله کړه. د ښیښه ییزه زیاتون سره موخه دا وه چې خلکو ته د ښیښې پیاوړتیا او رڼا ییزه ځانګړنه ورښکاره کړي. د چار د ښکلا سره ښیښه ییزه بار وړونکي د دېرې چټکۍ سره په نړۍ خپاره شول او نن ورځ

[63] - ودانیز زیاتون (په انګریزی: Built out addition): هغه برخه چې وروسته په ودانی پسې د هغې د غټېدو په پار جوړېږي.

په ډېرو ودانيو کې تر سترګو کېږي.
وړونکي د يوې پنډې کلکې ښيښې څخه او يا لږ تر لږه د دريو کلکو نښلولو ښيښو څخه جوړېږي. خو ښيښه د ټکي ييز بار او يا زور په وړاندې تر لرغونو توکونو (لرګی، کانکرېټ، وسپنه) څه کمزوره ده او ښه به وي چې دغې کچې لکه معياري ونه منل شي او د هرې پروژې او هرو نويو حالاتو سره وړونکي، د ښيښې د چار د پخو انجينر انو بياکتنې او کنټرول ته وړاندې شي.

## ښيښه ييز کور

د *سانتامبروګيو ميلانو* (په انګلېزۍ: Santambrogiomilano) کمپنۍ د (ودانۍ) د شمال او سوېل الواک ته ونه کتل او يوه ټول ټاله ښيښه ييزه ودانۍ يې جوړه کړه. دې سره يې نړيوالو ته ښکاره کړه چې له ښيښې ټول د انسان د اړتيا شيان لکه: کټ، څوکۍ، لمبلځی او هغه کې لاسولوني او داسې نور، کولای شي جوړ شي. کمپنۍ د خپلو هينداريزو شيانو د ننداري له پاره د ايټاليا د ميلان او روم د ښارونو په چاپېريال کې د ښيښې څخه بشپړ هينداريز کورونه جوړ کړي چې ټولې برخې يې لکه ستنې، وړونکي، دېوالونه، زينې له کلکو او نښلولو روڼو ښيښو څخه سن ګوبن کمپنۍ جوړ کړي دي چې پنډتوب يې تر ۳۰ ملي مترو پورې دی.
سانتامبروګيو، په خپلو ودانيو کې هڅه کړې چې د ودانۍ او د پنځ رښتينۍ اړيکې او د کور په روڼتوب کې د پنځ د ښکلا څرګندونه وکړي. دې سره کولای شو ووايو، هغه خلک چې پټتيا غوره کوي ښايي د دغه روڼتوب سره لويه ستونزه ولري خو د دوی غوښتنه به هم د موډرنو ښيښو سره کومه ربړه نه وي. که چېرته په ودانۍ کې د پټتيا ښيښه او لا به غوره وي که هوښياره ښيښه وکارول شي نو د دوی هيلې به هم بشپړې شي. که ودانۍ په سړو سيمو کې جوړېږي نو د هغې له پاره د خپلې تودېدونکې ښيښې کاروونه به هم وران پلان نه وي.

د سانتامبروګيو هينداريزه ودانۍ

## نوي مائيزئيل – فرانکفورت

بل د ښيښې اريان کونکی چار به د مهندس *ماسيميليانو فوکسس* په ۲۰۰۴ زيږيديز کې د *ميلان* د ايټاليا د سوداګرۍ مرکز وي. همدغه د ښيښې د ډيزاين کړنلاره *فوکسس د نوي مائيزئيل* د فرانکفورت د سوداګرۍ په مرکز کې بيا وکاروله چې په ۲۰۰۹ زيږيديز کې جوړ او د *زئيل* د سوداګرۍ د کوڅې ننوتځی ګڼل کيږي. ودانۍ ۶ پوړونه لري او مخ يې د کابو ۳۲۰۰ مثلثونو بڼو ښيښو چې په ټوله کې ۷۰۰۰ متره مربع کيږي، جوړ شوی دی.

د دغې نوې ماډل ودانۍ د پرانيستنې په ورځ تر حده زياتو خلکو د ليدو غوښتنه کړې وه او دې شمېر ته نه يوازې ودانۍ خو ټوله سيمه هم وړه وه نو دا ډله ييز راتګ په ورځو وويشل شو. په لومړۍ ورځ ليدو ته ۱۲۰۰۰۰ تنه راغلل. په يوه اونۍ کې د ليدونکو شمېر تر يوه ميليونه ورواوښت.

په نړۍ کې داسې ډېرې د هېښتيا وړ او تلوسه پارونکې ودانۍ شته چې نړيوال ريکارډونه يې ټينګ کړي دي.

ښيښه لکه موډرن توکی زموږ په هېواد او سيمه کې دومره نامتووالی نه لري خو په وروستيو کې څه ودانۍ تر سترګو کيږي چې مخونه يې هينداريز جوړ شوي دي. که نن ورځ د ښيښې او د سيمې په هکله ډېر نه شم ويلای دومره به په کلکه ووايم چې پرمختګ روان دی او پايلو ته به په راتلونکې کې سترګې په لار اوسو.

سوداګرۍ مرکز، فرانکفورت – المان

## د ښيښې سيال

که د ښيښې ځانګړو ځانګړنو ته وګورو نو ويلای شو چې ښيښه يو ماتېدونکی توکی دی چې د ماتېدو لامل يې په ډېرو وختونو کې شخړې، جګړې او کله نا کله په تېروتنه کې او يا د ښيښې فزيکي نيمګړتيا لکه ترمه ييزه ماته وي. ښيښه ډېره په کراره زړېږي، په سمه او نورماله کار اخيستنه کې يې زړښت نه حس کېږي. دغو ښېګړو او د نيمګړتياو سره به ووايو چې بل به داسې توکی نه وي چې د ښيښې سره د سيالۍ وړ وګڼل شي. خو يوازې پولې کاربونيت دی چې په ټولنيز ترانسپورت کې لکه بسونو، اورګاډيو او په نښلولو ښيښو (د پولي کاربونيت نښلولې ښيښه وګورئ) کې کارېږي. کاربونيت يو ډېر لوړبيه توکی دی او په دې وجه يې په ودانۍ کې کاروونه محدوده او په حد کې راګير ده.

د کاربونيت د کورنۍ بل غړی پولي متيل ميت اکريلات (په انګريزۍ: Poly methyl methacrylate) کله د ښيښې پر ځای کارېږي. د دغه توکي د نوم لنډيز (پ م م ا) او ځيني خلک يې په لنډه اکريلات يا اکريل بولي.

توکی ترمه ييز نرم (ترمو پلاستيک) دی، ژر نه ماتېدونکی دی، ۹۰ پرسلو کې رڼا پرېږدي، په اسانه غوځېږي، ډېر سپک دی، په هره جوله جوړېږي، ماورای بنفش په نيغه ترې تېرېږي، تودې وړانګې نه شي زغملی او ډېر ژر سوځېږي. تر ښيښې نرم دی، کرښې پر څکول کېږي، ژر ککړېږي او لکه ښيښه په اسانه نه پاکېږي.

د *پيرسپکس* رپوټ ښکاره کوي چې اکريلات اور اخيستونکی، ډېر لږ لوګی، نه اوبه کېدونکی، د اور په حالت کې په کټرو او څاڅکو اوړي او يو د ۶ ملي مترو پنډ اکريلات ۲۲ دقيقې د اور مخنيوی کوي.

د اکريلات لومړنی جوړ شوی ماډل *پليکسي (ښېښيه)*[64] و چې د *پيرسپکس* په نامه هم ياد شوی او د کيميا له اړخه يې *عضوي ښيښه* بولي. اکريلات د خپل د سوداګرۍ د پيل څخه د *اکريل امنيتي ښيښې* په نامه په عسکري چارو کې لکه: اوبتل (تحت البحري)، جنګي الوتکو او داسې نورو کې وکارول شو او دوهمې نړيوالې

---

64 - پليکسي ښيښه: کله چې توکی وزېږېد د ښيښې ټکی يې د روښوالي د څرګندونې په موخه ورسره مل کړ.

جګړې یې سوداګري پراخه کړه.
د اوبتل سره توکی په غټه توګه د اوبو لاندې وکارېده چې ښې بېلګې به یې د نړۍ په بېلابېل سیمو کې د کبانو کپسونه وي. دغه کپسونو ته د *کبانو تونل* او *اکریل تونل* هم وایي. په ۲۰۰۷ زیږیدیز کې په مالدیپ[65] کې کابو پنځه متره تر اوبو لاندې د اکریل تونل ته د کبانو د نندارتون سره د مېلمستون او د خوړنځي (رستورانټ) دنده هم ورېره شوه. د دغې پروژې چارواکي په لویه د هوټل د جوړښت په هکله داسې وایي:

*موږ په دغه پروژه کې له داسې ټکنالوژۍ څخه کار واخیست لکه د اوبو ټانک. خو دلته څه دندې اړول شوې دي، د ښیښې په کپس کې هوا او په چاپېریال کې اوبه او کبان دي.*

دغه ټولو سره په ډاګه کېږي چې اکریلات او د هغه غونډونه او وصلونه د اوبو بندون په ښه توګه کوي او د اوبو په منځ کې به دغه توکي ښه د چارور وي.
خو ښیښه هم نه یوازې د غاز، هوا او اوبو (لکه د باران او د واورې) بندون په ښه توګه کوي خو د اوبو په منځ کې او بهر لکه د کبانو کپس له ډېرې مودې څخه کارېږي.
په وروستیو وختونو کې د اوبو تر لاندې د ودانیو شمېر مخ په ډېرېدو دی او داسې هېښونکي خوړنځي او مېلمستونونه د اوبو تر لاندې په فیجي، اسرائیل، دوبی او د نړۍ په نورو برخو کې لیدل کېږي. هالنډ هم په دې اند و چې په *ائندهوفن* کې یو مېلمستون تر اوبو لاندې جوړ کړي خو پلان د وټیز کرکېچ سره په ستونزو کې ونښت. نو سترګو په لاره به وو چې په راتلونکي کې به دغې ودانۍ څه ډول وي او کوم توکونه به یې په جوړونه کې وکارول شي.

تر اوبو لاندې مېلمستون - مالدیپ

---

[65] - مالدیپ - د هند په سمندر کې پروت هېواد دی چې د ۲۸۸ ټاپووزمو څخه جوړ شوی دی.

ښايي اکريلات د نړۍ په کوم ګوټ کې د ښيښې پر ځای په کړکيو او ورونو کې وکارول شي خو د اروپا په ودانيو ټينګ د چاپېريال ساتنې او د اور بندولو دوی پلې کېږي. هلته اکريلات ته د کيمياوي توکي په سترګه ګوري او د اور په ډګر کې اورټينګه ښيښه پر اکريلات پياوړتيا څرګندوي. دې ټولو سره سره د اکريلات اړوند لرونکې کمپنۍ هڅه کوي چې په ودانيزه کې د اور د ساحې (زون) څخه د باندې کارونځ ورته ومومي.

## چوکاټونه

د چوکاټونو پېښليک ته خو د سرپو ښيښو په برخه کې وړه نغوته وشوه او د موډرن حالت په اړه به ووايو چې د ښيښې د ټينګولو په نېغه د دېوال (خښتې، سيمټ، وسپنې، لرګي) سره شونتيا شته، خو د لندبل، تودوخې، رڼا او د وږمې[66] د ترږولو کار به يې ډېر ستونزمن وي. دې سره سره به د ماتې ښيښې د نوي کولو د چارد اسانه کولو په پار يوه چوکاټ ته اړتيا وي. چوکاټ سمهال په لويه توګه د لرګي، د پلاستيک (PVC)، د المونيم او په وروستيو کې د فولادو څخه جوړېږي. د چوکاټونه بشپړه څېړونو ته به د *کړکې په ودانې* کې کتاب ته لارښوونه وکړو.

## چاپېريال ساتنه او بياکارونه

دغه ټکي ته خو د کتاب په بېلابېلو برخو کې نغوته وشوه خو دلته به يې د پايلې په توګه بيا راپورته کړو.
د نړۍ په ډېرو هېوادونو کې د ښيښې بوتلونه او نور لوښي چې د کارولو وروسته او يا په تېروتنه کې مات شوي وي په سيميز کانټينر کې راټولوي. کله چې ډک شي نو بيا يې د بياکارونې له پاره فابريکې ته وړي. هلته ښيښه د پلاستيک (د بوتلونو د سرونو)، وسپنې او داسې نورو څخه چې په تېروتنه کې راګډ شوي وي، جلا کوي. وروسته د مينځلو بيا اوبڼ او لوښي ورڅخه جوړېږي.

---

[66] - وږمه - هغه هوا چې د کړکۍ او يا وره او د چوکاټ د غونډونو د چولو څخه راننوځي.

په ودانیزه او د جوړونې په ترڅ کې شنډول شوې ښیښې هم لکه نور توکونه جلا ټولېږي او وروسته د ښاروالۍ د ښیښې کانټینر ته لېږدول کېږي. په رغونه کې کله چې ښیښه ماته شي او یا د غبرګې ښیښې په غونډ کې سوروی وشي، ښیښه نیمګړې او نور خپله دنده په ښه ډول سره ته نه رسوي، نو بیا نوې کېږي. هغه کمپنۍ چې ښیښه په کړکۍ کې نوې کوي زړه او نیمګړې ځان سره وړي او د بیاکارونې چلنلار ته یې چمتو کوي.

که چېرته په غبرګه ښیښه کې یوازې سوروی شوی وي او ښیښه په کچه ستره وي او یا په کومه بله وجه ارزښتمنه وي نو بیا داسې ځانګړې سیارې کمپنۍ شته چې ښیښه ځای پر ځای او یا په کارخونه کې بېرته روغوي. دې سره به هرومرو په تله کېږی چې چار په بیه هم ګټمن وي.

د ښیښې د جوړولو په ترڅ کې شونډول شوې ښیښې له کارخونې بهر نه راوځي. د ښیښې ټوټې بېرته د اومه توکونو سره د ښه ولې کېدو او د ډکې د ډکولو او ډېرولو په پار کارېږي. د ښیښو ټوټې په وروستیو وختونو کې د سیمټو سره هم یو ځای کوي چې کانکرېټ یې د *هینداریز کانکرېټ* په نامه یادوي. دلته ټوټې د شګو چار تر سره کوي. خو اړینه یې بولم چې وویل شي دغه کانکرېټ لکه وړونکی نه شي کارېدی.

په ښیښه جوړونه کې ځیني کیمیاوي توکونه کارېږي چې روغتیا ته زیانمن دي. توکونو سره کولای شو هایدروجن فلورید په تېزابي ښیښه کې، بېلابېل غازونه په غبرګو ښیښو کې او یا د سرپو کاروونه یاد کړو چې د ښیښې منفي اغېزې پر چاپېریال څرګندوي. خو، دغو منفي ټکیو ته د اوارولو لارې او چارې موندل شوې دي، لارې پلې شوې او یا د پلي کېدو په حالت کې دي.

د دغو ټکیو د پرتله کولو څخه کولای شو ووایو چې ښیښه یو پنځیزه او د بیاکارونې ښه توکی دی، په بله وینا: بیا او بیا د اوبو کېدو او په بې پایه توګه د جوړېدو وړ دی. همدغه یې د چاپېریال ساتنې او د ودانیزو د ښو توکونو په لړ کې ګڼوي.

## اخځلیک


- The history of glass. Auteur: Dan  Klein
- Glassware from Roman Egypt at Begram (Afghanistan) and the Red Sea trade. Auteur:  Rachel Mairs
- Ancient Glass . Auteur: R.A. Grossmann
- Satined and Decorative Glass. Auteur: Elizabeth Morris
- The Seventy Architectural Wonders Of Our World. Auteur: Neil Parkyn
- Coatings on Glass, Report prepared by Sandia National Laboratori es Livermore, California
- Pilkington glass handbook 2014
- What Stresses Gorilla Glass Makes It Stronger.  Auteur: Sophie Bushwick (May 17, 2013)
- High Elastic Moduli of a 54Al2O3-46Ta2O5 Glass Fabricated via Containerless Processing. Auteur: Gustavo A. Rosales-Sosa, Atsunobu Masuno, etc. (May 29, 2015)
- Sorry, But That New Glass From Japanese Researchers Isn't Unbreakable. Auteur: Carmen Drahl (Nov 3, 2015)
- CONSTRUCTION HISTORY - Journal of the Construction History Society. Editors: Robert Thorne, Christopher Powell, Professor Simon Pepper (1991)

- Glas. Auteur: Steve Parker
- Glaswerk.  Auteur:  Albrecht Bangert
- Breekbaar verleden. Romeins glas in de Lage Landen. Auteur: F.M.A. van den Dries
- Gebrandschilderd glas - van Middeleeuwse vensters tot moderne kunst. Auteur: Raguin, V.C.
- Koud - gebogen glas met zonnecellen. Redactie Civiele Techniek
- Glas en keramiek. Auteur: H.E. Gelder
- Glas en Kristal. Auteur: Elka Schrijver
- Het complete glas-in-lood-boek. Auteur:  Lynette Wrigley

- Handboek Glas in lood. Auteur: P. Valldeperez
- WTCB - Glas en glasproducten, functies van beglazing
- WTCB - Vensters, bouwfysisch bekeken
- Eigenschappen en functies van glas. Saint-Gobain Glass Netherlands
- Brochures - AGC glas
- Rijksdienst voor Archeologie, Cultuurlandschap en Monumenten 2006
- RDMZ info Restauratie en beheer nr. 31, september 2005
- RDMZ info Restauratie en beheer nr. 43, september 2005
- Restauratie en beheer, september 2005. Auteur: Klaas Boeder, Ries van Hemert
- Antieke mozaïeken. Auteur: Dr. Th. Bogaerts
- Patronen in Islamitische Mozaïeken. Auteur: G. Karssenberg
- Emailschmuck selbst gemacht. Auteur: Christophorus-Verl
- Antiek kopen Glazen voorwerpen. Auteur: Anton van Oirschot
- Vademecum: Historische bouwmaterialen, installaties en infrastructuur. Auteur: Piet Botcop
- Bouwkunde Bouwmaterialen. Auteur: Noordhoff Uitgevers B.V.
- Bouwproducten. Auteur: A. Blaazer, F.T van Gessel
- Jellema Bouwtechniek: Omhulling Gevelopeningen. Auteur: F.Th. Gessel
- Normenbundel voor glas en het beglazen van gebouwen
- Bouwfysica. Auteur: A.J. Melsen
- Bouwfysica. / Vakgroep Bouwfysica Technische Universiteit Delft
- Geschiedenis van de bouwkunst. Auteur: John Julius Norwich
- 100 mooiste schatten van de Islamitische Architectuur. Auteur: Aria Cabot en John Fass
- De schatten van de islam. Auteur: Bernard O'Kane
- Kerken en kathedralen; 1700 jaar sacrale bouwkunst. Auteur: Rolf Toman
- Geschiedenis van de architectuur in de 20e eeuw. Auteur: Jurgen Tietz
- Architectuurgeschiedenis. Auteur: D. de Boer
- Architectuur bronnenboek. Auteur: Vernon Gibberd
- Architectuur in het juiste perspectief. Auteur: Denna Jones

- 501 werldplekken. Auteur: J. Brown, D. Brown
- De praktische encyclopedie van gesteenten & mineralen. Auteur: J. Farndon
- Vreemde verhalen bizarre feiten. Uitgeverij: Reader's Digest
- Stoffen en reacties. Auteur: R. Feis
- Expeditie Zijderoute. Auteur: Hermitage Amsterdam
- Drievoudig glas en geïsoleerde kozijnen- 2013. Auteur: Lente akkoord

- Всё о стилях в мировой архитектуре. Автор: Шаронов А
- Строительные материалы . Автор: Оболдуев А. Т.
- Строительные материалы и изделия. Автор: Киреева Ю.И.
- Строительные материалы и изделия. Автор: Барабанщиков Ю. Г.
- Строительные материалы и изделия. Автор: Попов К.Н.
- Стекло и керамика в архитектуре. Автор: В. М. Воронцов, И. И. Немец
- Инструкция по проектированию, монтажу и эксплуатации стеклопакетов. Автор: ГИС Минстройматериалов СССР.
- Энциклопедия Кругосвет. Универсальная научно-популярная онлайн-энциклопедия
- Великолепный обмен: история мировой торговли. Автор: У. Бернстайн

- A Short History of Afghanistan. Auteur: Prof. Abdulhai Habibi
- In the 20th century the art of Afghanistan. Auteur: Prof. Abdulhai Habibi
- د اغلې صفيه حليم ليکنه: د هرات جامع جومات (safiahaleem.com)
- بګرام د کوشاني ستري امپراتورۍ پلازمينه. سلام فرهنګي ټولنه
- د کيميا قاموس. ليکوال: پوهاند دکتور خير محمد موماند

# د انځورونو اخځلیک

پاڼه ۱ – د لندن (The Sahrd): Pixabay

پاڼه ۴– د کرستال او د امورف توپیر: علیم انجینري کمپنی.

پاڼه ۵ – د فینیکیانو بېړۍ په سمندر کې: Nissink Business Glass B.V. / فینیکیان د سمندر د غاړې: The University of Toledo - - Illustration from (story of Glass Coloring Book)Publication, Incorporated.

پاڼه ۶– ابسیډین– : Nissink Business Glass B.V. / کرستال – alusruvi - pixabay.com / د بېدیا شیشه: news.bbc.co.uk.

پاڼه ۱۰– د مصر د کونډالې د جوړولو بهیر: علیم انجینري کمپنی / د توتموس درېم کونډاله: Staatliches Museum Ägyptischer Kunst München.

پاڼه ۱۴– د هرات جامع جومات – BBC Travel (Credit: Alexandra Reynolds).

پاڼه ۱۷– کاشي خښتې، کېرېل، د کړکۍ کاڼې: Wienerberger bv

پاڼه ۱۹– په سوریه کې د بادولو کړنلاره: Vlakglas Recycling Nederland

پاڼه ۲۱– د الابستر د کړکۍ یوه موډرنه مخبېلګه: A. Muhammad Ali / اوله پالاتینه دیني ودانۍ: http://tourout.ru / سان فیتالې دیني ودانۍ: На автомобиле по Италии / د هغې د کړکۍ په رڼا او تیاره کې: Squinchpix.com - Robert H. Consoli

پاڼه ۲۹– د بګرام د خزانې بېلګې: Thierry Ollivier/Musée Guimet

پاڼه ۳۳– د اتمې یا نهمې پېړۍ جام او د دیارلسمې پېړۍ څراغ: Heilbrunn Timeline of Art

پاڼه ۳۵– د کولانیوم په ښار کې موندل شوې شیشه: The British Museum

پاڼه ۳۸– د تیکلې کړنلاره او د هغې کار شوې شیشې: JC BENOIST, Wikimedia Commons / InternetLive - liveinternet.ru

پاڼه ۴۰– د سلندر کړنلاره: علیم انجینري کمپنی/ د لوبېرس ماشین: Glashandel Wybenga Nederland

پاڼه ۴۴– د مورانو د شیشې موزیم: Glass Of Venice

پاڼه ۴۴– د سرپو شیشې کرښندی او د لرغونې د سرپو څلورې بڼې شیشه: علیم انجینري کمپنی.

پاڼه ۴۸– د ویرسایلیس کلا : Waldo Miguez – Plaxiby

پاڼه ۵۲– د تیلیر موزیم: Teylers Museum - Wikipedia / پساژ دې پانارامه: Cong Wang

پاڼه ۵۴– د کرستال مانۍ: Steve Grindlay- flickr.com / د ویتوریو امانویل دوهم مانۍ: Martin Moog - panoramio.com

پاڼه ۶۳– د فورکولت کړنلاره (کرښندی): علیم انجینري کمپنی.

پاڼه ۶۴ – د پیتس بورګ کړنلاره (کرښندی): علیم انجینري کمپنی.

پاڼه ۶۶– د کولبرن ماشین: *Photographs, Toledo Glass Company Sheet -The University of Toledo Glass Plant, 1912-1914. L-O-F, MSS-066* / افقي کړنلاره(کرښندی): علیم انجینري کمپنی.

پاڼه ۶۸– د شیشې د جوړونې د بهیر کرښندی: علیم انجینري کمپنی / د بټۍ منځ: Bouwend Nederland, / vakgroep GBO د اومه توکونو ګډونه – کنګلځې – د کنترول ځای: AGC Solar Glass

پاڼه ۷۱– بسک د روغتیا مرکز: Terra -z.ru / مسکو سیټي: Свободный фотосайт

(*Mr. Stanislav Ostranitsa*)

پانه ۷۵– د ګلدانۍ بڼې - د انتونیو نېري له کتابه: علیم انجینري کمپنۍ.

پانه ۷۶– د سپودنې شیطان څراغ: (See: I. Lazar (2005) 'An Oil Lamp depicting a Roman Glass Furnace - a new find from Slovenia' in Instrumentum 22, Dec. 2005. The lamp is kept at the Pokrajinski Muzej Koper, Slovenia)

پانه ۷۸– د ډنډ بڼې: Bouwend Nederland, vakgroep GBO

پانه ۷۹– لامبوځنې بڼې: Glass on Web

پانه ۸۲– سلیکا: panoramio - Kwartszand bergen bij Sibelco - Foto van Remcodeligt

پانه ۸۸– د مګنیزیم ښیښه:RDMZ info Restauratie en beheer nr. 43, september 2005

پانه ۹۴– انځوریزه ښیښې: Glashandel Derissen BV / کرښندی: علیم انجینري کمپنۍ

پانه ۹۶– د وسپنمزی ښیښې کرښندی، رونه، نارونه او وروسته له ماتېدو: علیم انجینري کمپنۍ

پانه ۹۷– د پې سي حوفتسترات د کرستال کور: علیم انجینري کمپنۍ

پانه ۱۰۰– د ښیښې تشې خښتې : علیم انجینري کمپنۍ

پانه ۱۰۲– هایوارد براډرز منشور: (UK Architectural Antiques (ukaa.com / د کارولو لارې - کرښندی: علیم انجینري کمپنۍ

پانه ۱۰۳– د رڼا د اوښتون کړنلارې او د هغوی اغېزمنتوب: علیم انجینري کمپنۍ / سوروی کېرېل: .A Reinstra, RCE / مولډن: Traditec – Kroon Keramiek

پانه ۱۰۶– د ښیښې تیر: Cura glass / د امستردام هوایي هډه: ډاکټر جمال الدین سالمي

پانه ۱۰۷– زره ښیښه په ودانۍ کې: Nissink Business Glass bv

پانه ۱۱۴– د سلطان احمد جومات او په هغه د سرپو ښیښې: Plaxiby - Vedat Zorluer/ د سرپو ښیښې: Charlie David Martinez | www.xdayv.com

پانه ۱۱۵– د ببرېو د کور او په انګړ او زینه کې د دسرپو د ښیښو انځورونه: Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed

پانه ۱۱۶– په غبرګه ښیښه کې د ځای پر ځای شوې د سرپو د ښیښې کرښندی: علیم انجینري کمپنۍ

انه ۱۲۲– ښیښه د سیمټو په دېوال کې: EGM architecten

پانه ۱۲۳– تیفني ښیښه د سنت لویس تمځای – امریکا: krepcio.com - Tom Krepcio

پانه ۱۲۶– د ماوسیلیني مخبېلګه:Schitterend - www.schitterend.eu / د شګې شیندنې ښیښې بېلګه: Crystal Glass Studio -Mary Matchael

پانه ۱۲۸– کولرېل: Rollecate Groep کمپنۍ

پانه ۱۳۰– د اوپل اور وزمه ښیښه: Alibaba.com

پانه ۱۳۲– رنګه چاپ شوې ښیښه: EVM کمپنۍ

پانه ۱۳۴– ینفینیتې: Eurobank - Infinity - a home of infinite possibilities

پانه ۱۳۵– د کړو ښیښو د کچو کرښندی: علیم انجینري کمپنۍ

پانه ۱۳۹– د ساتونکو ښیښو د کار ډګر: علیم انجینري کمپنۍ.

پانه ۱۴۱– د PVB نښلولې ښیښه او نښلولې ماته شوې ښیښه: علیم انجینري کمپنۍ

پانه ۱۴۲– د کښېکارږنې کوته: AKAR MAKİNA SAN. TİC. A.Ş.

پانه ۱۴۸– ماته شوې کلکه ښیښه: Willi Heidelbach – Plaxiby

پانه ۱۵۳– د ترموپن ښیښه او د هغې کرښندی: علیم انجینري کمپنۍ.

پانه ۱۵۵– د غبرګې ښیښې بنستیز غړي: علیم انجینري کمپنۍ.

پانه ۱۵۶– تېردل - وړانګې - بهېدل: علیم انجینري کمپنۍ.

پانه ۱۵۷– د تیر بڼې: علیم انجینري کمپنۍ / کلک تیر: dutch.alibaba.com / نرم تیر: ROLLTECH A/S کمپنۍ / رېږنه رښکۍ: علیم انجینري کمپنۍ.

پانه ۱۵۸– په ترموپن کې د خلافېرېبل نښه: علیم انجینري کمپنۍ / د هالنډ د ښیښې د نښه: vastgoedonderhoud, renovatie, restauratie, isolatie, schilderen, beglazing en industriële metaalconservering

پانه ۱۶۱– سلیکا جېل: Zibo Yinghe Chemical Sales Co. Ltd. / مالیکولي نینووني: Sorbead India/ نني او باندیني بندونکي: Glas discount کمپنۍ / غبرګه ښیښه: علیم انجینري کمپنۍ.

پانه ۱۶۴– د پوښ ځای د ښیښو په مخونو: علیم انجینري کمپنۍ

پانه ۱۶۵– د ښیښو ګټې د تودوخې له اړخه او د پوښ اغېزې په غبرګه ښیښه کې (کرښندي): علیم انجینري کمپنۍ

پانه ۱۶۷– د پوښ کنترول: علیم انجینري کمپنۍ

پانه ۱۶۹– درې ځلیزه غبرګه ښیښه: علیم انجینري کمپنۍ

پانه ۱۷۰– د فیلمونو توده غبرګه ښیښه (کرښندی): علیم انجینري کمپنۍ

پانه ۱۷۲– د تشیا ښیښه او د تشیا د ښیښې کرښندي: علیم انجینري کمپنۍ

پانه ۱۸۰– خېرونکې ښیښه: Plaxiby - Jeanne Hargrave

پانه ۱۸۱– د ښیښو پرتلیزه: EVM کمپنۍ

پانه ۱۸۴– اورتینګه ښیښه: علیم انجینري کمپنۍ

پانه ۱۹۰– د برېښناییزې ښیښې کرښندی: علیم انجینري کمپنۍ / ښیښه د روڼتوب او ناروڼتوب په اکر کې: Nissink Business Glass bv

پانه ۱۹۱– د څراغۍ ښیښې کرښندی: علیم انجینري کمپنۍ / د ښیښې بېلګه: M-shine Optical-electronic

پانه ۱۹۲– برېښناجوړونکې ښیښې: د ودانۍ پر مخ: Evo Energie B.V/ په بلۍ کې: Solar Constructions - www.solar-constructions.com / د هغې روڼه بڼه: *R. Lunt and Y. Zhao (Michigan State University)*

پانه ۱۹۶– ډنډوره ښیښه کرښندي: علیم انجینري کمپنۍ

پانه ۱۹۹– د تودوخې، رڼا او ودانۍ اړوند - د زېرمه خونې کرښندی: علیم انجینري کمپنۍ

پانه ۲۰۲– د ویلیس اسمانځک د برنډې څنډه: ChicTraveler / ملي پارک ژاینجای: Nissink Business Glass bv

پانه ۲۰۴– د اېپېل د پلورنځي د زینې انځورونه: علیم انجینري کمپنۍ / د پاټکې ترېنه:

AJJ Glass Products Co.,Ltd

پانه ۲۰۶– د مېرنده لمبلځای: Brakel Atmos

پانه ۲۰۸ – د سانتامبروګيو هينداريزه ودانۍ: SANTAMBROGIOMILANO

پانه ۲۰۹– د سوداګرۍ مرکز: Über MyZeil

پانه ۲۱۱– تر اوبو لاندې مېلمستون: Hurawalhi Island Resort, Maldives

پانه ح – په زېرمه خونه کې د ترمه ييزې ستونزې کرښندی: عليم انجينري کمپنۍ

# ښیښه په ودانۍ کې

## محمود علیمي وردګ

# ملپانه

## د فزيکي ځانګړنو پېژند

## تودوخه

۱. **د تودوخې تېرېدنه:** ځانګړنه، د توکي د تودوخې هدایت هم بولي. په فزیک کې د k او یا د ۸ په ټکیو څرګندېږي.
دا هغه ځانګړنه ده چې په توکي کې د تودوخې تېرېدنه، د هغه توکي په 1 متر پنډوالي کې ښکاروي. هرڅومره چې دغه کچه وړه وي همدومره د توکي د تودوخې د ساتنې کېښت لوړ وي. دغه ځانګړنه د تودوخې د کچې، کثافت او په توکي کې په لندبل پورې تړښت لري او یوکی یې [ W/m.k - ویلیم / متر x کلوین] دی. د کلوین او د سانتي ګرېد د درجې اړونند به داسې ولرو: 273,15 k = 0 ° C
د تودوخې تېرېدنه په فزیکي توګه شمېرل کېږي او د توکي جوړونکې فابریکه یې د توکي د ځانګړنې په لړلیک کې ورکوي.
د تودوخې تېرېدنه په ودانیزه کې په ترمه ییز پُل پورې هم تړاو لري چې په بېلابېلو برخو کې ورته ګوته ونیول شوه.

**ترمه ییز پُل**: هغه ځای ته ویل کېږي چې د ودانۍ د باندې قشر(مخ، بلۍ، پوړ) د تودوخې کېښت تر نورو برخو ټیټ وي. په ترمه ییز پُل کې د تودوخې زایه کېدنه په غټه توګه د تودوخې د تېرېدنې په بڼه وي. د داسو ځایونو بېلګې هغې منځنۍ برخې دي چې په نیغه د باندینۍ هوا سره اړیکې ولري لکه: هغه پوړ چې د باندنې دېوال پورې او یا هغه برنډه چې په ننني پوړ پورې تړلې وي. کله ناکله د تودوخې په پړاو کې سوروی (د تخنیک اړتیا او یا په تخنیکي تېروتنه) وي چې په پایله کې یې منځنۍ برخه باندینۍ هوا ته بربنډه شي.
پُل نه یوازې د تودوخې په راټیټېدو او یا لوړېدو اغېزې شیندي خو زیم او شنه خوا والی هم په ننه خو کې راپیدا کوي.
۲. **د تودوخې لښون:** د تودوخې هغه څپه [Watt] ده چې د یوې متر مربعې [$m^2$] څخه

د تودوخې په 1 کلوین کې د ودانۍ له يوې برخې د تودوخې د وړانګو او بهېدو په ډول تېرېږي، د هغې برخې د تودوخې د لښون په نامه يادېږي او په فزيک کې په (U) توري ښرګندېږي. هرڅومره چې دا ځانګړنه لويه وي همدومره د توکي د تودوخې د پرېښودنې وړتيا لويه وي. که پاس ورکړې يوکې سره راټول کړو نو د لښون يوکی به [ $W/m^2.k$ - ويليم پر متر مربع x د کلوين] شي.

$$U = 1/R_t$$

U - د تودوخې لښون.
$R_t$ - د ټولو ودانيزو برخو د تودوخې کېښت، په لنډه: ټول کېښت.

د ښيښې د تودوخې لښون، د ښيښې تودوخې د کېښت څخه شمېرل کېږي:

$$R_m = d / \lambda$$

$R_m$ - د ودانيزې برخې د تودوخې کېښت. په لنډه: د برخې کېښت [$m^2k/W$].
d - د توکي پنډوتوب [mm].
λ - د تودوخې تېرېدنه [W/m.k].

اوس که چېرته يوه اواره (يوستوې)، ۵ ملي متره پنډه ښيښه، کارېږی نو د هغې د تودوخې کېښت به داسې وي:

$$R_m = 0.005/0.8 = 0.006\ m^2k/W$$

دغه شمېر سره د ښيښې (دېوال) د دوو خواو: ننه او د بهر، د هوا د تودوخې کېښت هم شمېرل کېږي. نو بيا به د ښيښې ټول کېښت ولرو:

$$R_t = R_m + Rs_i + Rse$$

$R_t$ - ټول کېښت.
$R_m$ - د برخې کېښت. که چېرته په ودانيزه برخه کې څو توکي سره يو ځای شوي وي نو بيا به د هغو ټولو $R_m$ سره راټولېږي. ښه بېلګه به يې غبرګه ښيښه وي.

$R_{si}$ - د ننه خوا څخه ښیښې ته د نږدې هوا کېښت. په لنډه: *ننه کېښت* (په انګریزی: surface interior) = 0.13 (معیاري کچه).
$R_{se}$ - د باندې خوا څخه ښیښې ته د نږدې هوا کېښت. په لنډه: *باندې کېښت* (په انګریزی: surface exterior) = 0.04 (معیاري کچه).

دې سره به زموږ د اوارې (یوستوې) ۵ ملي متره پنډې ښیښې د تودوخې ټول کېښت داسې شي:

$$R_t = 0.006 + 0.13 + 0.04 = 0.176\ m^2k/W$$

دغه فورمول څخه د ښیښې د تودوخې لښون داسې ټاکل کېږي:

$$U = 1/R_t = 1/0.176 = 5.68\ W/m^2.k$$

چې د نن ورځې حالت ته څه ورنږدې شو د یوې غبرګې ښیښې د تودوخې لښون به وشمېرو. غبرګه ښیښه د ۴ ملي متره ننه، ۵ بهر او تشځې د وچې هوا څخه ډک دی.

$$R_m = 0.004/0.8 = 0.005\ m^2k/W$$

د غازونو او د وچې هوا د تودوخې کېښت په معیاري او دقیقه توګه ستونزمن چار دی. لکه د غبرګې ښیښې په پیل کې چې ګوته ورته ونیول شوه توده هوا ننه او سړه هوا باندې د دې لامل کېږي چې غاز او یا وچه هوا په تشځې کې په تاوېدو وي. په دې وجه د تشځې د توکي د تودوخې د کېښت شمېر په اټکلي توګه منلل شوی دی.

| تشځی (mm) | د هوا/دغاز کېښت $(m^2k/W)$ |
|---|---|
| 8 | 0.14 |
| 12 | 0.15 |
| 50 | 0.17 |

$$R_t = 0.13 + 0.005 + 0.15 + 0.006 + 0.04 = 0.331\ m^2k/W$$

دغه فورمول څخه د غبرګې ښیښې د تودوخې لښون کولای شو ولرو:

$$U = 1/R_t = 1/0.331 = 3.02\ W/m^2.k$$

ځينې کمپنۍ د خپلې غبرګې ښيښې د تودوخې لېږدون 2.94 W/m2.k ښيي. ښايي دا به سمه وي ولې د ټولې غبرګې ښيښې لېږدون د ښيښې په جوړښت پورې تړاو لري او هغه کې به پوښ (پوښونه)، تېر و يا رښکۍ هم شمېرل کېږي. په دې بنسټ دقيق شمېر د فابريکې څخه پوښتنه کېږي.

# ترمه ییزه پراختیا یا انبساط

کله چې یو توکی د تودوخې د ډېرېدو له امله پراخېږي د ترمه ییزې پراختیا په نامه یادېږي. د ځینو توکونو ترمه ییزه پراختیا کمکی او د ځه نورو لویه وي. پراختیا په توکونو کې د هغوی د بڼې په اړوند په دریو ډولونو وي: کرښیزه، سطحي او حجمي.

**کرښیزه پراختیا:** لکه نامه څخه چې ښکاري توکی کرښیز په بله وینا په یوه خوا او یا په یوه لیکه اوږدېږي.

**سطحي پراختیا:** د یوه شي اوږدوالی او بر ته سطح ویل کېږي.  که چېرته یو اوږد څنډی (مستطیل) ډوله شی د تودوخې له وجې په سطح په بله وینا د خپلو اضلاعو په لور سترېږي نو سترېدو ته سطحي پراختیا وویل کېږي.

**حجمي پراختیا:** که چېرته توکی د بېلګه په توګه مکعب ډوله بڼه ولري نو د تودوخې د لوړېدو سره د توکي حجم ډېرېږي، په بله وینا توکی ټول پړسېږي. دغې پړسېدنې ته حجمي پراختیا وايي.
چې سکالو روښانه کړو په پرتلیزه توګه به ښیښه د نورو توکونو سره پر تله کړو.

| ترمه ییزه پراختیا (د تودوخې په ۲۰ درجو کې) | | |
|---|---|---|
| توکونه | اوږدوالی<br>(۱۰<sup></sup>$^{-۶}$/k) | مکعبي پرختیا<br>(۱۰$^{-۶}$/k) |
| کانکریټ | ۱۲ | ۳۶ |
| وسپنه | ۱۱-۱۳ | ۳۳- ۳۹ |
| ښیښه | ۸،۵ | ۲۵،۵ |

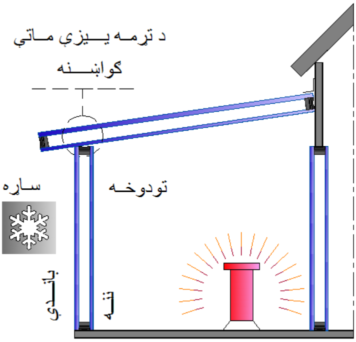
د لړلیک څخه ښکاري چې د ښیښې ترمه ییزه پراختیا د نورو ودانیزه توکونو وړه ده او د تودوخې اغېزې پر لږ دي. خو که په چوکاټ کې ځای ورته پرې نه ښودل شي نو ښیښه به د ترمه ییزې ماتې سره مخامخ شي.

**ترمه یېزه ټوپوهنه (شوک):** د ساړه حالت څخه ډېر ژر تودول او یا د تاوده څخه ژر سړول په ښیښه کې د ترمه یېزه ټوپوهنه لامل ګرځي چې د لوی شوک په پایله کې ښښه ماتېږي. ماته، *د ترمه یېزې ماتې* په نامه یادوي.

ترمه یېزه ماته: که چېرته په ساړه ګیلاس کې ایشېدلې اوبه واچول شي نو هغه به مات شي. ولې؟

کله چې د ښیښې د یوې برخې د تودوخې درجه د ۳۰ درجو د سانتي ګرېډ څخه تر بلې لوړه شي، د تودې شوې برخې ترمه یېزه پراختیا هم تر سرې ډېرېږي، دغه پیاوړتیا د ښیښې په څنډه کې د اوږدې لیکې په بڼه (په ډېر وختونو کې عمود پر څنډو)، د ماتېدو وجه ګرځي. د تودوخې توپیر په ودانیزه ښیښه کې کېدای شي په هغه حالت کې په لاس راشي چې:

- که چېرته ښیښه په داسې ځای کې کارېږي چې نیمه ننه او نیمه بهر وي. ښه بېلګه به یې د ښیښه یېزه زېرمه خونې د بلې راوتلې ښیښه وي.
- که د ښیښې یوه برخه رنګ شي او یا کوم شی پر ونښلول شي داسې چې د ښیښې پر یوه برخه د سیورې لامل شي. دلته به د پټتیا پلاستیک د یادولو وړ وي (د پټتیا د پوښ وګورئ).
- که چېرته ښیښې ته نژدې مرکز ګرمي (رادیاتور) او یا تودنی کېښودل شي.
- په تاخچه کې غوځ ځای او که د هغه تر لاندې رادیاتور ځای پر ځای شوی وي.
- که چېرته ښیښه د ورانګو جذبونکې وي او په چوکاټ کې د هغې د ترمه یېزه پراختیا له توسنه پراخېدلو ته ځای پرې نه ښودل شي.



په زېرمه خونه کې د ترمه یېزې ستونزې کرښندی

## رڼا

کله چې رڼا په یو شي لویږي هغه شی د رڼا په وړاندې غبرګون ښیي او رڼا بېرته اوښتنې ته اړ باسي او دې سره شی زموږ د لیدو وړ ګرځي. هر څومره چې رڼا کمېږي همدومره دغه بهیر پیاوړتیا له لاسه ورکوي او شی د لید څخه په تیاره کې ډوبېږي.

د مځکې په شمالي برخو کې چې د لمر (رڼا) د ژمي په فصل کې لږ وي ځینې خلک د خپګان (په انګریزۍ: Depression) په ناروغۍ اخته کېږي. پر دې بنسټ د رڼا په هکله کولای شو ووایو چې: رڼا هغه پنځیزه ځلیزه (Phenomenon) ده چې موږ یې په مرسته شیان وینو. رڼا د انسان په هوساینه کې اړینه ده او د انسان د سوکالۍ او ښې روغتیا وجه ګڼل کېږي.

رڼا یوه الکترومقناطیسي څپه ده. لکه: انفرریډ، د راډیو څپې، د رنتګېن څپې یا (رادیوګرافي)، راډیو اکټیفې څپې. د رڼا د څپې توپیر د دا نورو څپو سره دې کې دی چې رڼا د سړي د سترګو د لید وړ ده.

د رڼا د اخځونو (*منابعو*) څخه کولای شو لمر، څراغ، ډېوه، اور، توده شوې وسپنه او داسو نورو څخه یادوونه وکړو. لمر د الکترومقناطیسي څپو غټ اخځ دی. د لمر هغې څپې د سړي د لیدو وړ دي چې د څپو اوږدوالی یې د ۰،۳۸ څخه تر ۰،۷۸ (nm)[67] پورې وي.

په ودانیزه کې د روغتیا برسېره د پنځ د ساتلو او د برېښنا د سپما په موخه، د ورځې او د ماښامه تر ناوخته د رڼا کولو د پاره هڅه کېږي چې د پنځیزې رڼا څخه کار واخیستل شي. د رڼا پرېښودنې په پار د ودانۍ د مخونو څه برخې به د ښیښې او یا کوم بل روڼ توکی څخه جوړېږي. د رڼا پرېښودونکي توکي ټولټال غټوالی ($m^2$) په دوو ډولو شمېرل کېږي. شمېر په ځینو هېوادنو کې په ځېره او په ځینو نورو کې ټولیز دی.

---

[67]- نانومتر (په انګریزۍ: Nanometer): د اوږدوالي د اندازې یوکی دی. د نړیوال سیستم (SI) څخه اخیستل شوی دی او 1 نانومتر مساوي په $10^{-9}$ متره دی.

په لویه توګه د یوې ودانۍ د مخ د دېوالونو له سلنې څخه، د ۳۰ څخه تر ۵۰ سلنه ښیښه راځي.
ځېره شمېرنه د ودانۍ د منځ د متر مربعې څخه شمېرل کېږي. دغه شمېر کې یوازې د ودانۍ هغې برخې چې سړی ډېر وخت په کې تېروي لکه: د کېناستو، خملاستو، د ډوډۍ پخولو او خوړلو، د کارخونې او داسو نور ځایونو متر مربع جمع کېږي او د دغه شمېر څخه به ۱۰ سلنه په مخونو کې ښیښه راځي.
په شمېر کې کیناراب، لمبلځی، انګړ، د تخنیک د چارو ځای او هغه ځایونه چې تر ۲۱۰۰ - ۲۶۰۰ ملي مترو ټیټ وي نه راځي. دغه کچه په هېوادونو کې راز راز ده او د سیمې د خلکو د ونې په منځي اوږدوالي پورې اړه لري.

دواړو کړنلارو کې هغه ښیښه چې د (۶۰۰ + پورړ) ملي مترو څخه کښته وي په شمېر کې نه راځي او ډیزاین کې به هڅه کېږي چې ښیښې لوړې او مخې ته به یې د ودانۍ نورې برخې نه خنډ کېږي.
په رغونه کې رڼا دومره لوی رول نه لري او په یوه کمکۍ کړکۍ بسیا کېږي خو هغې کې به ښیښه تر ۰،۵ مترو مربعو کمکۍ نه وي.

په بیلابېلو لړلیکنو کې د ښیښو د رڼا پرېښودنې او بېرته خپرونې ځانګړنې ورکړل شوې دي چې پېژند به یې داسې وي:

**د رڼا پرېښودنه:** د رڼا هغه کچه ده چې یو توکی یې د خپله منځه تېرېدو ته پرېږدي. دا کچه په سلنه شمېرل کېږي.

**د رڼا بېرته خپرونه:** هر ښوی شی څه ناڅه هینداریز وي او یوه برخه رڼا بېرته خپروي. دا ځانګړنه د ځیني توکونو لړ او د نورو ډېره وي. هینداریزتوب د لمر د تودوخې او د رڼا د پرېښودنې په کچه کې لوی لاس لري.

## د ښيښې د پنډتوب شمېر

پنډتوب د فورمولونو او د لړليکونو په مرسته شمېرل کېږي.

**فورمولونونه او لړليکونه**: په نړۍ کې ډېر فورمولونه شتون لري چې د ښيښې د پنډوالي د شمېرلو د پاره کارېږي. د بېلګه په توګه ځيني هېوادونه د تېموشينکه فورمول (په انګريزی: Timoshenko formula) کاروي.

$$E = b \times \beta \times \sqrt{P \times K} \; / \; R$$

E– د ښيښې د پنډ توب لږ تر لږه معياری کچه.

b – د ښيښې د دوو لنډو څنډو تر منځ واټن (متر).

ß – هغه ضريب دی چې د ښيښې په بر او په اوږدوالي تړاو لري. ځيني خلک يې د تېموشينکه ضريب بولي. ضريب د ښيښې کچې سره اړيکه لري او د لړليک په مرسته ټاکل کېږي.

P – هغه فشار چې زور يې په ټوله ښيښه يو ډول اغېزه لري. ( Pa - پاسکال):

د يادوونې وړ ده چې: $1\ Pa = 1\ N/m^2 = 1\ kg \times m/c^2$.

K – د خونديتوب شمېر 1,2.

R – د ښيښې د ماتېدو فشار ($N/m^2$).

دغه يو ټوليز فورمول دی او د چار ساحه يې لويه ده. د اروپا هېوادونو خپل چار د ودانۍ د ښيښې په شمېرلو کې ايسار کړی. په دې وجه يې د ښيښې د پنډوالي چار اسانه، ودانيزې ته نژدې او رښتين کړی. د هالنډ هېواد په خپل ( NEN او NPR ) کې د ښيښې پنډوالی په دغه فورمول شمېري.

$$T\ min = R\sqrt{A \times P}$$

Tmin - د ښيښې لږ تر لږه پنډتوب، mm.

R- هغه کچه ده چې د توکي ځانګړنه او پر هغه د منلو وړ بار ښيي. دغه کچه د ښيښې له پاره 4،84 ده.

P- د باد د ویجاړونکې پیاوړتیا کچه په سیمه کې، $KN/m^2$.
A- د ښیښې پراختیا، $m^2$.

چې د شمېرلو چار مو اسانه کړی وي یوې بېلګې ته به وګورو.

**بېلګه**: یوه سیمه ډېر توند باد لري چې پیاوړتیا یې $1\ KN/m^2$ ده. دلته د یوې ودانۍ په لوړ پوړ کې چې 40 متره له مځکې لوړ دی، یوه کړکۍ راځي. هغې کې یوه اواره (یوستوې) ښیښه چې $2\ m^2$ لویه ده، کارېږي. دا ښیښه به څومره پنډېږي؟

$$T\ min = 4{,}84 \times \sqrt{2 \times 1} = 6{,}8$$

د په لاس راوړل شوي شمېر ته د لړلیک څخه کولای شو ووایو چې ورنژدې ورته د ښیښې د پنډوالي شمېر ۶ ملي متره دی. نو د ۶ سره د ناسموالي (انحراف) بیه ډېرېږي.

| $T_{min}$ (mm) | $\Delta T_n$ (mm) |
|---|---|
| 3/4/5/6 | ± 0.2 |
| 8/10/12 | ± 0.3 |
| 15 | ± 0.5 |
| 19 | ± 10 |

$$Tn \geq Tmin + \Delta Tn$$

Tn- د ښیښې لږ تر لږه معیاری پنډوالی.
Tmin- د معیاري ښیښې د پنډوالي تر حده کوچنی شمېر.
ΔTn - د معیاری ښیښې د پنډتوب د کړېدنې (انحراف) منونکی کچه ده. د لړلیک څخه ټاکل کېږي.

$$Tn \geq T\ min + \Delta T_n = 6 + 0{,}2 = 6{,}2$$

د همدغه لړلیک په کینه خوا کې د (Tmin) تر لاندې د ښیښې معیاري کچې ورکړل شوې دي. د هغه له مخې کولای شو ووایو چې تر 6,2 لوړ شمیر 8 دی. نو زموږ په ودانۍ کې به 8 ملي متره پنډه معیاري ښیښې راځي.
اوس که د اوارې (یوستوې) ښیښې پر ځای په همدغه ودانۍ کې غبرګه ښیښه وکارول شي نو بیا به د هغې د ښیښو پنډوالی څومره کېږي؟

پاس څرګنده شوه چې د ښيښې لږ ترلږه پنډوالی (Tmin=6,8) دی. دغه شمیر ته به په کښته لړلیک کې نژدې ( ترې لوړ) شمېر پیدا کړو او د غبرګې ښیښې، ښیښې به ترې وټاکو.

| د غبرګو ښیښو لږ ترلږه پنډوالی او پر هغه ترلې معیاری کچې - mm | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| د غبرګو ښیښو معیاری کچې | لږ ترلږه پنډتوب - $t_{e,min}$ | د غبرګو ښیښو معیاری کچې | لږ ترلږه پنډتوب - $t_{e,min}$ | د غبرګو ښیښو معیاری کچې | لږ ترلږه پنډتوب - $t_{e,min}$ |
| 4-4 | 5.37 | 10-6 | 10.69 | 15-10 | 16.53 |
| 5-4 | 5.87 | 8-8 | 10.89 | 15-12 | 17.91 |
| 6-4 | 6.57 | 10-8 | 11.88 | 19-12 | 20.32 |
| 5-5 | 6.79 | 12-8 | 13.26 | 15-15 | 20.51 |
| 6-5 | 7.26 | 10-10 | 13.72 | 19-15 | 22.21 |
| 6-6 | 8.20 | 12-10 | 14.66 | 19-19 | 25.46 |
| 8-6 | 9.20 | 12-12 | 16.55 | | |

لړلیک کې به لږ ترې لوړ شمېر 7,26 وي او د دغه شمېر سره به د سمون خوړونکو ښیښو شمېر 5 - 6 وي.

د یادووني وړ يې کنم چې سمهال د ښيښې د پنډوالي شمېر د xcel پروګرام ډېر اسانه کړی. نن ورځ دا شمېر کوم ستونزمن چار نه دی او داسې پروګرامونه هره فابریکه لري، ان تردې چې AGC کمپنی خپل جوړ کړی پروګرام په خپله ویب پاڼه کې خپور کړی ترڅو ښیښه کر او د ښیښې پلورونکي ګټه ورڅخه پورته کړي.

محمود علیمي وردګ په ۱۹۶۹ زېږېديز کال کې په کابل کې زېږېدلی او د کورنی له خوا د وردګو د چک په ولسوالۍ پوري تړاو لري.
وروسته له ښوونځي يې خپلې لوړې زده کړې په ودانيزه څانګه کې په روسيه او په هالنډ کې د ارکيتيکتور په سمبالونه (مدريت) کې تر سره کړې دي. شپاړس کاله يې د ارکيتيکتور په برخه کې په بېلابېلو کمپنۍ کې کار کړی او سمهال خپله دنده د عليم په انجينري کمپنۍ کې مخ ته وړي.
محمود څه پينځويشت کاله کېږي چې د هېواد څخه په مسافرۍ وتلی خو کله مې چې د ده ليکنې وليدې او د ده هلو ځلو ته مې پام شو نو په کلکه ډاډه او باوري شوم چې سم يې ويلي:

خو چې پاتې يو افغان وي
تل به دا افغانستان وي

ثمير عليمي وردګ
۱۷ چنګاښ ۱۳۹۶
دنبوس - هالنډ