

د ودانیو د جوړولو

مهندسي اساسات

(دویم ټوک)

دیپلوم انجینر اسدالله ملکزی

Afghanic



Pashto PDF  
2015



ننگرهار انجینری پوهنځی

Funded by  
Kinderhilfe-Afghanistan

# Building Construction II

Dipl Eng Assadullah Malakzay

Download: [www.ecampus-afghanistan.org](http://www.ecampus-afghanistan.org)



ننگرهار انجینیری پوهنځی

د ودانیو د جوړولو  
مهندسي اساسات  
(دویم ټوک)

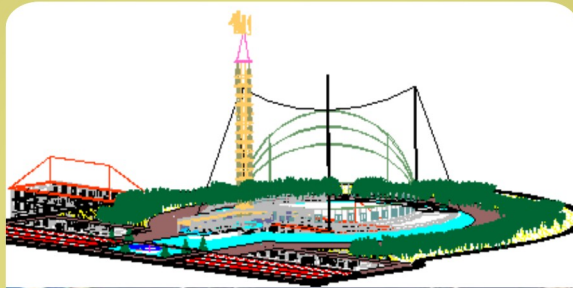


Nangarhar Engineering Faculty

Afghanic

Dipl Eng Assadullah Malakzay

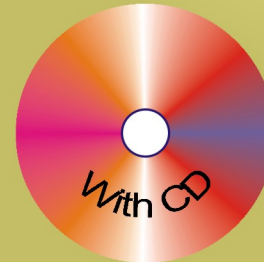
# د ودانیو د جوړولو مهندسي اساسات (دویم ټوک)



Building Construction II

# Building Construction II

Funded by  
Kinderhilfe-Afghanistan



دپلوم انجینیر اسدالله ملکزی  
۱۳۹۴

ISBN 978-987-33-2515-1



9 789873 325151

دپلوم انجینیر اسدالله ملکزی

۱۳۹۴

خرشول منع دي

Not for Sale

2015

بسم الله الرحمن الرحيم

## د ودانیو د جوړولو مهندسي اساسات

دویم ټوک

لومړی چاپ

دیپلوم انجینر اسدالله ملکزی

دغه کتاب په پی دی اف فورمت کی په مله سی دی کی هم لوستلی شی





د کتاب نوم  
لیکوال  
خپرنډوی  
ویب پاڼه  
چاپ شمېر  
د چاپ کال  
چا ونلوډ  
چاپ ځای

د ودانیو د جوړولو مهندسي اساسات (دویم ټوک)  
د پیلوم انجینېر اسدالله ملکزی  
ننگرهار انجینیرۍ پوهنځی  
www.nu.edu.af  
۱۰۰۰  
۱۳۹۴، لومړی چاپ  
www.ecampus-afghanistan.org  
افغانستان ټایمز مطبعه، کابل

دا کتاب د افغان ماشومانو لپاره د جرمني کمیټې په جرمني کې د Eroes کورنۍ یوې خیریه ټولني لخوا تمویل شوی دی.  
اداري او تخنیکي چارې یې په آلمان کې د افغانیک لخوا ترسره شوي دي.  
د کتاب د محتوا او لیکنې مسؤلیت د کتاب په لیکوال او اړونده پوهنځی پورې اړه لري.  
مرسته کوونکي او تطبیق کوونکي ټولني په دې اړه مسؤلیت نه لري.

د تدریسي کتابونو د چاپولو لپاره له مور سره اړیکه ونیسئ:  
ډاکټر یحیی وردک، د لوړو زده کړو وزارت، کابل  
تیلیفون: ۰۷۰۶۰۱۴۶۴۰  
ایمیل: textbooks@afghanic.org

د چاپ ټول حقوق له مؤلف سره خوندي دي.  
ای اس بی ان ۱-۲۰۱۵-۳۳-۹۸۷-۹۷۸



## د لوړو زده کړو وزارت پيغام

د بشر د تاريخ په مختلفو دورو کې کتاب د علم او پوهې په لاسته راوړلو، ساتلو او خپرولو کې ډير مهم رول لوبولی دی. درسي کتاب د نصاب اساسي برخه جوړوي چې د زده کړې د کيفيت په لوړولو کې مهم ارزښت لري. له همدې امله د نړيوالو پيژندل شويو معيارونو، د وخت د غوښتنو او د ټولني د اړتياوو په نظر کې نيولو سره بايد نوي درسي مواد او کتابونه د محصلينو لپاره برابر او چاپ شي.

له ښاغلو استادانو او ليکوالانو څخه د زړه له کومي مننه کوم چې دوامداره زيار يې ايستلی او د کلونو په اوږدو کې يې په خپلو اړوندو څانگو کې درسي کتابونه تاليف او ژباړلي دي، خپل ملي پور يې اداء کړی دی او د پوهې موتور يې په حرکت راوستی دی. له نورو ښاغلو استادانو او پوهانو څخه هم په درنښت غوښتنه کوم تر څو په خپلو اړوندو برخو کې نوي درسي کتابونه او درسي مواد برابر او چاپ کړی، چې له چاپ وروسته د گرانو محصلينو په واک کې ورکړل شي او د زده کړو د کيفيت په لوړولو او د علمي پروسې په پرمختگ کې يې ښکې گام اخيستی وي.

د لوړو زده کړو وزارت دا خپله دنده بولي چې د گرانو محصلينو د علمي سطحې د لوړولو لپاره د علومو په مختلفو رشتو کې معياري او نوي درسي مواد برابر او چاپ کړي.

په پای کې د افغان ماشومانو لپاره د جرمني کميټې له رئيس ډاکټر ايروس او زموږ همکار ډاکټر يحيی وردگ څخه مننه کوم چې د کتابونو د خپرولو لپاره يې زمينه برابره کړېده.

هيله منده يم چې نوموړي گټوره پروسه دوام وکړي او پراختيا ومومي تر څو په نيردې راتلونکي کې د هر درسي مضمون لپاره لږ تر لږه يو معياري درسي کتاب ولرو.

په درنښت

پوهنوال دوکتور فريده مومند

د لوړو زده کړو وزيره

کابل، ۱۳۹۴

## د درسي کتابونو چاپول

قدرمنو استادانو او گرانو محصلينو!

د افغانستان په پوهنتونونو کې د درسي کتابونو کموالی او نشتوالی له لویو ستونزو څخه گڼل کېږي. یو زیات شمیر استادان او محصلین نوي معلوماتو ته لاس رسی نه لري، په زاړه میتود تدریس کوي او له هغو کتابونو او چپترونو څخه گټه اخلي چې زاړه دي او په بازار کې په ټیټ کیفیت فوتوکاپي کېږي.

تراوسه پورې مونږ د ننگرهار، خوست، کندهار، هرات، بلخ او کاپیسا د طب پوهنځیو او کابل طبي پوهنتون لپاره ۱۷۶ عنوانه مختلف طبي تدریسي کتابونه چاپ کړي دي، چې د هغوی له جملې څخه ۹۵ د DAAD او ۸۰ نور د kinderhilfe-Afghanistan په مالي مرسته چاپ شوي دي. د ننگرهار پوهنتون لپاره د ۲۰ نورو غیرطبي کتابونو د چاپ چارې روانې دي. د یادونې وړ ده چې نوموړي چاپ شوي کتابونه د هیواد ټولو طب پوهنځیو ته په وړیا توگه ویشل شوي دي.

هر څوک کولای شي ټول چاپ شوی طبي او غیر طبي کتابونه

د [www.afghanistan-ecampus.org](http://www.afghanistan-ecampus.org) ویب پاڼې څخه ډاونلوډ کړي.

دا کړنې په داسې حال کې تر سره کېږي چې د افغانستان د لوړو زده کړو وزارت د (۲۰۱۰-۲۰۱۴) کلونو په ملي ستراتیژیک پلان کې راغلي دي چې:

“د لوړو زده کړو او د ښوونې د ښه کیفیت او زده کوونکو ته د نویو، کره او علمي معلوماتو د برابرولو لپاره اړینه ده چې په دري او پښتو ژبو د درسي کتابونو د لیکلو فرصت برابر شي د تعلیمي نصاب د ریفورم لپاره له انگریزي ژبې څخه دري او پښتو ژبو ته د کتابونو او درسي موادو ژباړل اړین دي، له دې امکاناتو څخه پرته د پوهنتونونو محصلین او استادان نشي کولای عصري، نویو، تازه او کره معلوماتو ته لاس رسی پیدا کړي”.

د لوړو زده کړو وزارت، پوهنتونونو، استادانو او محصلینو د غوښتنې په اساس مور دا پروگرام غیر طبي برخو ته لکه ساینس، انجنیري، کرهڼې او نورو پوهنځیو ته هم وغځاوه، تر څو د مختلفو پوهنتونونو او پوهنځیو د اړتیا وړ کتابونه چاپ شي.

مونږ غواړو چې د درسي کتابونو په برابرولو سره د هیواد له پوهنتونو سره مرسته وکړو او د چپتر او لکچر نوټ دوران ته د پای ټکی کېږدو. د دې لپاره دا اړینه ده چې د لوړو زده کړو د موسساتو لپاره هر کال څه نا څه ۱۰۰ عنوانه درسي کتابونه چاپ شي.

له ټولو محترمو استادانو څخه هیله کوو، چې په خپلو مسلکي برخو کې نوي کتابونه ولیکي، وژباړي او یا هم خپل پخواني لیکل شوي کتابونه، لکچر نوټونه او

چپټرونه ایډېټ او د چاپ لپاره تیار کړي. زمونږ په واک کې یې راکړي، چې په ښه کیفیت چاپ او وروسته یې د اړوندې پوهنځۍ استادانو او محصلینو په واک کې ورکړو. همدارنگه د یادو شویو ټکو په اړوند خپل وړاندیزونه او نظریات له مونږ سره شریک کړي، تر څو په ګډه پدې برخه کې اغیزمن ګامونه پورته کړو.

د یادونې وړ ده چې د مولفینو او خپروونکو له خوا پوره زیار ایستل شوی دی، ترڅو د کتابونو محتویات د نړیوالو علمي معیارونو په اساس برابر شي، خو بیا هم کیدای شي د کتاب په محتوی کې ځینې تیروتنې او ستونزې ولیدل شي، نو له درنو لوستونکو څخه هیله مند یو تر څو خپل نظریات او نیوکې مولف او یا مونږ ته په لیکلې بڼه راولیږي، تر څو په راتلونکي چاپ کې اصلاح شي.

د افغان ماشومانو لپاره د جرمني کمیټې او د هغې له مشر ډاکټر ایروس څخه ډېره مننه کوو چې د دغه کتاب د چاپ لګښت یې ورکړی دی. دوی په تیرو کلونو کې هم د ننگرهار د طب پوهنځي د ۸۰ عنوانه طبي کتابونو د چاپ لګښت پر غاړه درلود. په ځانګړې توګه د جې آی زیت (GIZ) له دفتر او (CIM) Center for International Migration & Development چې زما لپاره یې په تېرو پنځو کلونو کې په افغانستان کې د کار امکانات برابر کړي دي، هم د زړه له کومې مننه کوم.

د لوړو زده کړو وزیر پوهنوال دوکتور فریده مومند، علمي معین پوهنوال محمد عثمان بابري، مالي او اداري معین پوهنوال ډاکټر گل حسن ولیزي، د ننگرهار پوهنتون سرپرست رییس پوهنوال ډاکټر محمد طاهر عنایت، د ننگرهار پوهنتون پوهنځیو رییسانو او استادانو څخه مننه کوم چې د کتابونو د چاپ لړۍ یې هڅولې او مرسته یې ورسره کړې ده. د دغه کتاب له مولف څخه ډیر منندوی یم او ستاینه یې کوم، چې خپل د کلونو کلونو زیار یې په وړیا توګه ګرانو محصلینو ته وړاندې کړ.

همدارنگه د دفتر له همکارانو هر یو حکمت الله عزیز، احمد فهیم حبیبی او فضل الرحیم څخه هم مننه کوم چې د کتابونو د چاپ په برخه کې یې نه سترې کیدونکې هلې ځلې کړې دي.

ډاکټر یحیی وردګ، د لوړو زده کړو وزارت سلاکار

کابل، جون ۲۰۱۵

د دفتر تیلیفون: ۰۷۵۶۰۱۴۶۴۰

ایمیل: textbooks@afghanic.org

## خلورم فصل

- 357 د چتونو پوښښ
- 358 د لرگو څخه تیر (گاډر) لرونکي چتونه
- 361 کلک پاڅه چتونه
- 363 دوه محوري تختې، د فولادو او ډبرو یا خښتو څخه چتونه
- 364 د ښیښې، فولادو او کانکرېټ څخه چتونه
- 365 خرپرې ډوله چتونه
- 366 د اهن کانکرېټ څخه سوري لرونکي چتونه
- 367 د چتونو هغه تختې چې سطح یې ډبره لوبه وي او مخکې د مخکې نه په فابریکو کې تباریږي
- 369 سوري لرونکي خاص اهن کانکرېټي تختې، تیر (گاډر) لرونکي پاڅه چتونه
- 371 اهن کانکرېټ څخه تختې چې سر تا سره په اړدو سوري لري
- 372 د اهن کانکرېټ نه پښتۍ ډوله چتونه
- 373 د اهن کانکرېټ څخه پښتۍ ډوله چتونو تختې، بېدون د ډکون څخه
- 374 پښتۍ لرونکي اهن کانکرېټي چتونه د کلکونکي جالی سره
- 375 پښتۍ ډوله اهن کانکرېټي د خښتو او یا د سوري لرونکي کانکرېټي ډبرو څخه چتونه
- 376 د پلان له مخې د پښتۍ لرونکي اهن کانکرېټي چتونو د بوي برخې تبارونه
- 378 تباره د خښتو څخه جوړې شوي تخته یي چتونه
- 378 اهن کانکرېټي تختو او تیرونو (گاډرونو) څخه چتونه
- پنځم فصل
- 380 زینې (پورکۍ) او برنډې (بالکون) چې سربې خلاص وي
- 381 د زینې برخې
- 382 په ډبرینو او لرگو زینو کې د پورکۍ جگوالی او سور (پلنوالی)
- 383 د زینو د پلان ډولونه
- 393 دوگ ډوله زینه
- 394 د زینو محاسبه، د قدم د اندازې له مخې د پورکۍ د سور معلومونه
- 394 د بو پورکۍ سور په لاندې فرمول سره معلومېږي
- 394 د پورکۍ د جگوالي اندازه په لاندې ډول ټاکل کېږي
- 395 د بوي زینې اړودوالی په لاندې ډول محاسبه کېږي، د زینو د مېلان زاویه
- 396 د زینو ډولونه
- 400 برنډې (بالکون) چې سربې خلاص وي، او هغه برنډې چې بوي خواته خلاصه وي
- 400 د برنډې ډولونه او د هغې څخه استفادې
- 401 د برنډو ساختماني ښودنه، د دېوال په اړدو کې داخلي جوړښت
- 401 د ودانۍ په عرض د دېوال داخلي جوړښت
- 402 د دېوال سره یوځای کېدنه او د درشايي جگوالی
- 403 د پښتۍ په شکل د برنډې جوړونه



- 404 هغه برنډې چې بوه خوا يې خلاصه وي، د ساختمان فزيکي غوښتنې  
 405 د بو خوا خلاصو برنډو په سر او يا لاندې د استوگنو کوټې  
 405 د برنډې څخه داوبو وتل (ابرو)، د بندو او د پوې خوا نه خلاصو برنډو کټارې يا پناهي  
 406 د کټارو جوړښت او کلکونه

## شرېم فصل

- 408 بامونه  
 409 برليني بام، قات قاتي بام  
 410 کنده يي بام، مخروط ډوله بامونه  
 411 مېلاني بام چې د ودانۍ دواړو سرونو کې بام درې کنجه مېلان ولري  
 411 زين ډوله (لکه د اس زين) بامونه  
 412 هرم ډوله بامونه، معين ډوله بامونه  
 413 راټيکل شوی بام، پتنگ يا اورپښت ډوله بام  
 414 اړه ډوله بام، کيردۍ يا خپمه ډوله بام  
 415 بېلر ډوله بام، گينگري يا زنگ ډوله بام  
 416 خولینگر بام، پياز ډوله منار  
 417 د مېلان لرونکي بامونو پلان او جوړښت  
 418 د لرگي څخه جوړ شوی چوکات  
 419 د مېلاني تيرونو لاندې ورکړل شوي افقي تيرونه  
 419 د بام د چوکۍ يا چوکات غوښتنې او د هغې د برخو (غړو) اندازې  
 420 د ځانگړي وزنونو حالت د پاره د قوې جريان په لاندې ډول دی  
 421 د بام په لاندې برخه کې پر دېوال په اوږدو ورکړل شوی افقي تير  
 422 د بام دسر په څوکه کې په اوږدو ورکړل شوي افقي تيرونه، د بام ستن (پاڼه)  
 423 په پاڼه کې ورکړل شوی ولی (شانه)  
 424 امبور ډوله کلکونکي برخې  
 425 د بام مېلاني تيرونه، په بام کې بعضې مېلاني تيرونو ته تغير ورکول  
 426 د بام په سر کې او د ودانۍ دواړو ډډو ته په دېوال باندې په افقي تيرونه  
 د ودانۍ دواړو ډډو ته په دېوال، د بام دواړو ډډو ته په منځ کې او د بام په څوکه کې  
 428 افقي ورکړل شوي تيرونه او يا دوه چوکات لرونکی بام  
 430 د سر په کنج او دواړو ډډو ته په افقي ورکړل شوي تيرونه  
 432 د ودانۍ په دواړو سرونو کې درې کنجه مېلاني بام  
 438 هوار بامونه، هوار بامونه د جوړښت له مخې  
 439 بو طبقه يي بام يا تود بام  
 441 دوه طبقه يي بام يا سور بام  
 443 شين بام

## اوم فصل

- 444 د بامونو د اوبو تلوو لښتي (اب رو)، د بام لښتي يا ناوې
- 445 د تيم يا فلزي تختې څخه لښتي يا ناوې
- 447 د ناوو مېلان
- 449 د آره ډوله بامونو د پاره لښتي يا ناوې، د كنده يا قبر ډوله بامونو لښتي
- 451 د لرگو څخه د بام لښتي، د اسبېست سېمتو څخه د بام لښتي
- 453 د مصنوعي موادو څخه لښتي
- 455 بنكته د باران اوبو د بهېدلو نلونه
- 456 د تيم څخه د باران اوبو د بهېدلو نلونه
- 458 د مصنوعي موادو څخه د باران اوبو د بهېدلو نلونه
- 458 په هوار بامونو كې داوبو د بهېدلو لښتي يا ناوې

## اتم فصل

- 462 د بام څښتي
- 464 د اوبو سپي لکۍ ډوله د بام څښتي، ساده پوښښ
- 465 دوه واري يا ډبل پوښښ
- 466 تاج ډوله پوښښ
- 467 د اوبو د سپي لکۍ په شان د څښتو بام چې په ډډه كې د پوال وي
- 468 د روزان په شا او خوا كې پوښښ
- 469 د بام د كړكۍ شاوخوا ته د څښتو پوښښ
- 470 د زيني د نيولو چنگك
- 471 په بام كې د اوورې نيولو جالۍ، د كړايي په شان خلاً لرونكې د بام څښتو څخه پوښښ
- 473 د راهب او راهبې غوندي د بام څښتو څخه پوښښ
- 474 درز (جري) لرونكي د بام څښتو څخه پوښښ، كړايي ډوله هوار څښتو څخه د بام پوښښ
- 478 د بام هغه برخه چې په سر كې لكه د پانې غوندي شكل لري
- 479 رسۍ ډوله درزي څښتي، شونډه (لپه) لرونكې څښته
- 480 د ښينو ډبرينه څښتو څخه د بام پوښښ، د كانكريتي ډبرو څخه د بام پوښښ
- 483 د نړبو ډبرينو تختو (سلېټ) څخه پوښښ
- 484 د ډبرينو تختو څخه پوښښ
- 485 د كانكريتي تختو څخه پوښښ
- 487 د اسبېست سمټو تختو څخه د بام پوښښ
- 491 د تختې هغه برخه چې د يوې بلې تختې لاندې راځي
- 492 ډېر كم مېلان لرونكو بامونو د پاره خاص پوښښ
- 495 لنډ خپه لرونكي تختې، د تختو ايښودنه او كلكونه، د تختو ټيپ
- 497 د تختو ترتيبونه او د چفتي گانو تقسيمات

- 498 د کلکونی ډولونه
- 499 بلۍ یا د بام لاندې برخه د ناوئ خواته
- 500 د بام د سر څوکی شکل او جوړښت
- 501 د بام سر څوکی په سر مورپه (قله)
- 502 د پانې غونډې پوښښ، د دېوال په ډډو کې پوښښ
- 504 د ګرځېدو د پاره وړې نرې تختې، د مصنوعي ښېښې څخه څپه یې تختې
- 505 د څپه یې تختو سره د سوږ بام د پوښښ جریان
- 507 فلزي تختو سره د بام پوښښ، د جستو تختې
- 508 د مسو څخه تختې، د سرپو څخه تختې، د المونیم څخه تختې
- 509 کم فیصدي د فولادو تختې، د فولادو څخه تختې، فولادي ورقې
- 509 د پوښښ رقم، درزي سیستم سره پوښښ
- 511 د لرگو څخه چفتیو سره پوښښ
- 512 لښتې ډوله پوښښ
- نهم فصل**
- 513 د لویو کوټو (سالونونو، هالونو، تالارونو) د بامونو باروړلو ساختماني سیستم
- 516 د تالارونو داخلي جوړښت، د تیرونو او د لرګیو په واسطه د کلکولو سیستم
- 517 په خوځیدونکو ستنو (پاپو) کې کلکونه
- 518 په ځمکه کې کلک شوي تکیا ګانو یا پاپو سره نښلونکي برخې
- 519 چوکاټونه
- 520 لینډی (قوس) ډوله باروړونکی سیستم، د ساختمان له مخې د نظر ټکي
- 521 تالارونه چې د جرثقیل سره مجهز دي
- 522 د باد او منناژ اغیزې
- 523 ټاکل شوي (معین) او نا ټاکل شوي (نا معین) ستاتیکي سیستم
- 524 د ګاډر (بیم) په شان تړنه
- 525 درې کنجه (مثلي) تړونکي
- 526 لینډی (قوس) ډوله تړونکي
- 527 د باروړونکو برخو کلکونی سیستم او د بام پوښښ
- 528 د لرگو څخه جوړ شوي چوکاټونو په سر پوښښ
- 528 د لرگو څخه د بام باروړونکی سیستم
- 529 د لرگو خواص
- 530 د لرگو رنځوري
- 531 د لرګي ساتنه
- 532 د لنډه بل (رطوبت) څخه مخنیوی، د حشراتو څخه مخنیوی
- 532 د لرگو خرابونکی چنپاسي څخه مخنیوی
- 533 د اور څخه مخنیوی، ښه جنسیت لرونکي ساختماني لرګي
- 534 د پانې لرونکي ونې لرګي، د انجینرۍ له مخې د لرگو بو بل سره تړنه

- 535 د لرگو څخه جوړ شوي مېخونو په واسطه ترڼه  
د لرگو څخه مېخونه کوم چې مخکې د مخکې جوړ شوي  
او په برمه شوي سوريو کې ننويستل کېږي
- 536 گرد مېخونه
- 537 کړۍ ډوله مېخونه، قاب ډوله مېخونه، پورکۍ ډوله مېخونه
- 538 څېبښونکي يا کېمڼډونکي مېخونه
- 540 په سوري کې ننويستونکي او کېمڼډونکي مېخونه
- 541 د ميلو په واسطه ترڼې
- 543 په نورمال مېخونو د لرگو کلکونه، د مېخ قوت او اندازې
- 544 د لرگي ډبلوالی او پکې د مېخ د ننوتو ژوروالی
- 545 د مېخونو تر منځ فاصلې
- 549 د لرگو کلکونه د گرايم سيستم سره
- 550 د گانگ - نایل سيستم
- 551 د لرگو سريښول
- 552 د لرگو کيفيت، د سريښ ډولونه، د لرگو د سريښ سره د نري تختو جوړونه
- 553 د لرگو څخه باروړونکی ساختماني سيستم، درې کنجه ترونکي، بوه برخه لرونکې پټۍ
- 555 ډېرې برخې لرونکې پټۍ
- 556 د گرايم جوړولو (ساختماني) طريقه
- 557 موازي باروړونکي
- 559 درې کنجه-د جالی په شکل ساختماني طريقه
- 560 درې کنجه-د ميلاني لرگو څخه ساختماني طريقه
- باروړونکی ساختماني سيستم، چې د تيرونو دواړو خواوو ته
- 561 مکمل د لرگو تختې نيول شوي دي، باروړونکی چې منځ يې تش وي
- 562 د ا په شکل باروړونکی، د نري ډرو څخه د باروړونکو ساختماني طريقه
- 563 د پلنو تختو سره د باروړونکو ساختماني طريقه
- 564 د څپه يي (موجي) نري تختو څخه د باروړونکو ساختماني طريقه
- 564 د يو بل سره لگېدونکو نري تختو څخه د باروړونکو ساختماني طريقه
- 565 د مکمل دېوال په شکل د څو طبقو څخه جوړ شوي تختو باروړونکی سيستم
- 567 د تکيا گانو يا پښتېو (دېوالونو، پايو) ساختماني سيستم
- 571 د چوکاټونو ساختماني سيستم، د لرگو څخه چوکاټي ودانۍ
- 574 چوکاټونه چې منځونه يې تش او د ا په شکل پروفيل لري
- 576 سريښ شوي طبقه يي تختو څخه چوکاټ
- 578 ليندۍ (کمان) ډوله ساختماني سيستم
- 580 د فولادو څخه د بام باروړونکی سيستم

581	چوکاټ ډوله ساختمان (چې تیرونه، پایې او میلاني میلی لکه د چوکاټ په شکل تړل کېږي)
581	په پیچي مېخونو کلک شوي چوکاټ ډوله تړونکي
583	لېم شوي (ولډینګ شوي) چوکاټ ډوله تړونکي
588	خلا لرونکي چوکاټ ډوله تیر
590	د خلا لرونکي چوکاټ ډوله تیرونو جوړښت
590	په خلا لرونکي چوکاټ ډوله تیرونو کې د میلو تړنه
591	د خلا لرونکي چوکاټ ډوله تیرونو ایښودل په تکیاگانو
593	مکمل ډېوال لرونکي باروړونکي ساختماني سیستم
593	د (I, [ , T, O) په شکل باروړونکي
594	د چک (د مچبو د خالي) په شکل باروړونکي
596	د بام باروړونکي ساختماني سیستم، د اهن کانکرېټ څخه، څېښل شوی کانکرېټ
697	په تړلو ساختماني سیستم
598	د تړونکو شکلونه
600	افقي تیرونه او د بام تختې
602	د بام تړونکي
	د هغو هالونویا تالارونو ساختماني سیستم،
606	کوم چې بامونه یې د آس د زین په شکل او موازي جوړېږي
607	قاتې برخې او پوټکي
611	د قات قات په شکل د بامونو ساختماني سیستم
612	د پوټکي ساختماني سیستم، ساده (بې واري تاو شوي) پوټکي
616	دوه واري تاو شوي پوټکي، د گنډې په شکل پوټکي
618	د آس زین په شکل پوټکي
	<b>لسم فصل</b>
626	روزانونه یا دودکنې او گرمونکي آلات (تاسیسات)
626	د روزان (دودکنې) مفهوم، د سوځېدو جریان
627	سوځونکي مواد، کیمیاوي جریان (پروسه)، سوځېدونکي برخې
628	تودوخي، د اکسیجن ضرورت، د هوا ضرورت
629	د سوځېدونکي موادو مختلف حالت
630	د اور د بتی د اغیزې درجه، د اوبو اندازه، د لوگي گازونه، د اوبو بخار
631	فزیکي جریان (پروسه)، د گاز جریان یا بهیر
632	د هوا د جریان زیان
633	د گاز سپړدنه
634	د جریان مقاومت، ځانګړی مقاومت، په سولیدني (اصطکاک) مقاومت
635	ځانګړي بخاري (ځانګړي مرکزګرمي)، مرکزي بخاري (مرکزګرمي)
636	د روزان پراخونه (توسعه)
637	اندازه

639	د روزان یا دودکنس جگوالی، د روزان عرضاني مقطع
640	د روزان د دېوالونو غوښتنې، د تودوخي ساتنه
643	د اور او ډېرې تودوخي په مقابل کې مقاومت
644	د ګاز په مقابل کې تنګوالی (چې ګاز ورڅخه تېر نه شي)، کلکوالی
645	د روزانونو ترتیب او جوړونه
648	د خښتو څخه جوړشوي روزانونه
650	د قالبې ډبرو څخه روزانونه
651	بو پوښ یا پوټکي لرونکي د قالب په شکل روزانونه
652	د قالبې ډبرو څخه ډېر پوښ (پوټکي) لرونکي روزانونه
654	ځانته ولاړ روزانونه
655	د روزان سر
656	د مرکزګرمي د کوټې اصول او مقررات
663	د مرکزګرمي په کوټو کې غږ نیونکي طبقه، د غږ جوړېدنه
664	د غږ د انتقال په مقابل کې اقدامات، د ټانکي د جسم غږ
665	هوایي غږ (لکه د انسانانو خبرې)، د سوځیدونکو موادو څخه د ګاز روزانونه
672	د ګازي روزانونو فشار یا وزن
674	ګډ (مخلوط) ایښودل شوي نلونو روزانونه
674	د هوا بدلولو کندی (سوري) او د هوا بدلولو کانالونه
	<b>یولسم فصل</b>
678	د کور تخنیک د استفاده شوي اوبو وتنه، بهېدونکي کانالېزېشن، ګډ (مخلوط) سیستم
682	د نلونو (بلونونو) ایښودل (نصبول)، عمومي مقررات
683	د پورته څخه اوبه توییدونکي نلونه، هوا بدلونه
684	د پاکولو د پاره کړکۍ یا دروازې، د کنترول د پاره کندی یا ډوغلې
685	په کوټه کې تړونکي ځایونه
688	د برقي جریان اساسات
690	د برق تولیدونه او د برق تقسیمونه، د برقي لېږونو کلکونه (لېږدواني)
692	لېږونه او کیبل، د عمومي برق د نښلولو کوټه
693	په یوې کوټې کې د لېږ تېروني (لېږدواني) ساحې
694	برقي آلات او محافظتي اقدامات
695	د ځان منځلو تشت یا شاوړ سره تشنابونو کوټې، د مجموعي انرژي موازنه
696	د غلط برق حفاظتي سوېچ (د FI سوېچ)
697	کوازي (خوازي) جوړونه
699	ټینګونه، په قاعدې سره د کوازي (خوازي) د جوړولو پر مخ وړنه
701	د زینې په شکل د کوازي ټینګونه، د فولادي میلو (نلونو) سره ټینګه شوي کوازي
702	کلکونکي کوازي (خوازي)
703	د ساتنې (محافظتي) کوازي

## سریزه:

د انساني ټولني د مدني کېدو تاريخي پس منظر ته چې گورو، راجوته کيږي چې د طبيعي آفتونو څخه د ځان ژغورلو او د هغوی په وړاندې د خپل موجودیت د ساتلو د هلو ځلو په چوکاټ کې انسان دې ته اړ شو چې ځانته د پناه ځایونه ولټوي. د باد، باران، ږلې، واورې، سوزونکي سورلر، او وژنکو سپرو د تباه کونکو اغیزو په وړاندې د مقاومت دپاره لمړني انسانانو دا زده کړل چې پوازي په سوږو کې پتېدل بې مشکل نه حلوي، په دې سوږو باند دوی کار وکړي، او دخپلو اړتیاو په اساس ورته تغیر ورکړي. همدا و چې لمړني انسانانو ته داستوگنځېو د جوړولو فکر پیدا شو، د تکامل په لور د بېلو بېلو تاريخي دورو<sup>1</sup> نه د تېرېدو په چوکاټ کې - د وحشت د زماني (د تيرې عصر) نه نيولې تر ننۍ ورځې پورې په متداوم ډول د استوگنځېو د جوړولو پوهنې په تدريج سره پرمختگونه وکړل؛ د سوږو په ځای کوټنۍ رامنځ ته شوې، د کوټنځای څو کوټه بيز کورونو ونيو، د ټېکنالوژيکي پرمختگونو په رڼا کې تعمیرونه راستر شول، او د وگړو د شمېر د زباتېدو او د ځمکني مساحت د محدودوالي د سوال د حل په لور لوړ پورې مانې راستري شوې، چې نن بې د بامونو څو کې آسمان تخنوي، وبل کيږي، د نړۍ تر ټولو لوړه مانۍ د برج خليفه په نامه<sup>2</sup> د دوبي په بنا کې موقعیت لري (د مقابسه دپاره د انټرنېټ لاندې پته وگورۍ: <http://www.burjkhalfifa.ae/en/TheTower/WorldTallestTowers.aspx> دا چې دا مانۍ به د مهندسي اساساتو له نظره څومره خارق العاده وي په دې اړه قضاوت د کتاب بناغلو لوستونکو ته پرېږدم.

د کيفيت له نظره د ژوندانه د اسانتياو د اکمال په لور د نړۍ په پرمختللو هېوادونو کې د پوهنې په هره څانگه کې څېړنې کيږي، او په مهندسي کې د دې څېړنو په برکت حتی د زلزلو په وړاندې د مقاومتو استوگنځېو ستروولو دپاره، د مثال په توگه په جاپان کې، ستر گامونه پورته کړي شوي دي. د علمي اساساتو په بنسټ په پرمخ تللو هېوادونو کې علمي مؤسسو د حکومت له خوا د ټولنيز عدالت په بنا د تصويب شوو مقرراتو په چوکاټ کې د ودانيو د جوړونې دپاره خاص اصول ټاکلي دي، د دغو اصولو سره سم د ودانېو هرې برخې تعميراتي موادو څرنگوالي دپاره خاص معيارونه (نورمونه) تعين شوي دي. زمونږ په هېواد کې د ۲۰۰۱ کال نه را په دې خوا په بناونو کې ځای ځای په لوی لاس د زورواکانو له خوا د شخصي استوگنې دپاره يا سوداگريز فعاليتونو دپاره ودانۍ گانې جوړې شوي او يا د جوړېدو په حال کې دي، او يا د دولتي مؤسسو له خوا بېلو بېلو تصدي گانو ته د ودانيو د ستروولو کار سپارل کيږي، دا چې د ودانېو تعميرول باند د بناو جوړولو د يو عمومي پلان (ماستر پلان) په چوکاټ کې د عامه حفظ الصحې مقرراتو په نظر کې نيولو سره صورت ومومي او په ستروولو کې بې کارول شوی ساختماني مواد د دولت له خوا ټاکل شوو کېفي او کمي معيارونو سره مطابقت وکړي، يو ضروري امر دی، او د خلکو په خدمت کې يو سالم حکومت بې هرچېرته ضرور نظارت وکړي او هېڅ چاته دا اجازه ور نه کړي چې د ودانېو په جوړولو کې د

<sup>1</sup> د انساني مديت تاريخي دورې او د مهندسي تاريخي يون:

<http://www.essential-humanities.net/history-overview/stone-bronze-iron-ages>

[http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte\\_der\\_Architektur](http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_der_Architektur)  
<http://architecture.about.com/cs/historicperiods/a/timeline.htm>

ټاکلي قانوني سټینډورډ څخه سرغړونه وکړي. په کار دي چې د افغانستان دولتي مقامات د ښار او کلو جوړولو په عمومي پلان طرح کولو باندې د هېواد د چاپېریالي شرایطو په نظر کې ساتلو سره کار پېل کاندې، په دې کې شک نه شته چې د داسې یو پېچلي او عظیم الشان پلان طرح کول د عامه خدمتونو د هرې څانګې متخصصینو (د مهندسانو، د بېلو بېلو څانګو انجینرانو او اقتصاد پوهانو نه نیولی) د عامه حفظ الصحې متخصص ډاکټرانو پورې، د ګډې او متوازنې همکارۍ په نتیجه کې ممکن کېدلی شي.

په کوم علت ماته دا احساس پېدا شو چې زه یو علمي کتاب ولیکم؟  
کله چې زه د سردار محمد داود خان په اخري دوره کې کابل پولیتخنیک ته بریالي شوم، نو زه د تحصیل په اولو کې د ډېرو ستونځو (مشکلاتو) سره مخ شوم، هغه دا چې تدریس په فارسي ژبې وو، او کتابونه هم اکثراً ایراني فارسي وه چې ما او زما په شان نورو پښتنو ورڅخه هیڅ استفاده نه شوه کولای. نو همدا علت وو چې ما د ځان سره دا ژمنه وکړه چې «که چېرته د خدای (ج) رضاً وه او داسې یو وخت برابر شو نو زه به خپلو هیوادوالو د استفادې د پاره یو څه ولیکم». نو دادی هغه څه چې زه ځان د خپل هیواد پورورې بولم، خپلو مظلومو ورونو ته ډالۍ کوم، او خدای (ج) دی راته نور هم دا حمت راکړي چې یو څو نور علمي کتابونه خپلو محکومو هیوادوالو ته ډالۍ کړای شم.

ما په ډېرو ستونځو سره دغه ټوک چې د ودانېو د جوړولو مهندسي اساساتو په نوم یاد کړېدی، د عمومي معلوماتو په حېث د رسمونو، اندازو او جدولونو سره مکمل کړي.

د یو کتاب لیکل سړي ته ډېره ساده ښکاري، خو کله چې شروع کړي نو بیا معلومیږي چې دا څومره ګران کار دی. د یو کتاب حتاً د یو مضمون لیکلو مشکلات هغه چا ته معلومیږي، چې اقلأً یو کتاب یی لیکلی وي. یو کتاب په هغه وخت کې ښکلی، پاک او بی عېبه کېدی شي، چې سړي ته هر ډول شرایط مساعد اوسي، د مثال په ډول؛ د کتاب لیکلو د پاره ډېر پام، آرامه عصاب، د فامیل مرسته او د هر څه نه ډېر مهم اقتصادي حالت دی. د بده مرغه د داسې شرایطو څخه زه برخه من نه وم. د اقتصادي ستونځې په وجه ما ونه شو کړای چې لازمي پروګرامونه رانیسم او خپله ستونځه حل کړم.

ما په دی کتاب کې د انجینېری مختلفو کتابونو څخه چې په الماني ژبه دي، استفاده کړې ده. د ساختماني په دی کتابونو کې ډېر تخنیکي لغاتونه دي چې مونږ ورته په پښتو کې خاص نوم نه لرو، نو هغه مې اکثراً په تشرېحي ډول واضح کړيدي. د مثال په ډول: (Podest) چې په انګریزي کې ورته (stair landing) وايي، چې دا د پورتنی زینو او ښکنتی زینو په منځ کې ساحه ده، او ما د دمې ځای په نوم یاد کړې. (Leibung) چې په انګریزي کې ورته (reveal) وايي، دا په دېوال کې د کرکۍ ګانو شاوخوا ته راوتلی ځای دی. (Pftten) په انګریزي کې ورته (roof purlin) وايي، ما دا د افقي تیرونو په نوم یاد کړي. (Sparren) چې په انګریزي کې ورته (roof rib) وايي، دا ما د میلاني تیرونو په نوم یاد کړي. داسې نور ډېر لغاتونه دي چې په شکلونو کې هم ښودل شوي دي.

که چېرته په دغه کتاب کې کومه نیمګړتیا وي، او رسمونه یې واضح نه وي، او یا په لیکنی کې کومه غلطی وي، نو ډېره بڅښنه غواړم.

د بیلوم انجینېر اسدالله ملکزی



# خلورم فصل

## د چتونو پوښښ (Decken (covers))

د چتونو څخه مفهوم د پوښ کونکي د سر پوښښ دی چې د شا او خوا د پوښښ په واسطه ټینګ شوې دی .  
د چتونو د پاره لاندې غوښتنې ډېرې ضروري دي:

- د باروړلو قوت
- د اور اخستنې په مقابل کې مقاومت
- د تودوخې ساتنې طبقه
- د غږ مخنیونې طبقه
- د پرمخ کول او نه خرابېدل
- اقتصادي ګټه

ددې د پاره چې د مختلفو چتونو سیستم سره مقابله کړو، باید سرې اوله کې د چتونو ساحوې وظيفې د تعداد او غټوالي له مخې وټاکي .  
د کارخانو او پيښو ګانو چتونه تل د زیات بار او محرکې قوې تر اغیزې لاندې وي، دلته د غږمخنیونې او د تودوخې ساتنه په نظر نیول کوم غټ رول نه لوبوي. خو د لابرتوارونو، کلینیکونو (روغتونونو)، دفترونو، تیاترونو، سټډیو ګانو، استوګنځایونو او داسې نور چتونه باید د غږمخنیونې او د تودوخې ساتنې طبقو په نظر کې نیولو سره جوړ شي .

## چتونه د ځای او استفادې له مخې دوه ډوله دي

### داخلي چتونه او بیروني (خارجي) چتونه

#### داخلي چتونه هم څو ډوله دي

د پورې (منزلونو) ترمنځ چتونه ، د خونو بېلونکي چتونه ، د ټولو نه پورته د بام (بالاخانې) چې د استوګنې د پاره نه وي تیار چتونه او د تاکاوی چتونه .

#### بیروني (خارجي) چتونه هم څو ډوله دي

د وتلي خلاص بام چتونه ، د بام چتونه (مایل او هوار) او د برنډو چتونه .

#### ساختماني په لحاظ چتونه دوه ډوله دي

د لرګو څخه تیر (ګاډر) چتونه (Holzbalkendecken (wood joist ceiling)) ، او کلک

(پاخه) چتونه (Massivdecken (solid ceilings))

د لرګو څخه تیر (ګاډر) لرونکي چتونه (Holzbalkendecken (wood joist

ceiling))

د لرګو څخه تیر (ګاډر) لرونکي چتونه په دوه ډوله دي:

د قدمونو غږ مخنیونی سره چتونه، او غږ د قدمونو غږ مخنیونی چتونه.

## کلیک (پاڅه) چتونه (Massivdecken (solid ceilings))

پاڅه چتونه هم په دوه ډوله دي

هوار تخته یی چتونه (Plattendecken (panel ceilings)) او تیر (گاډر) لرونکي چتونه (Balkendecken (beamed ceilings)).

## هوار تخته یی پاڅه چتونه (Plattendecken (panel ceilings)) 7 ډوله دي

- مکمل د اهن کانکرېټ څخه تخته یی چتونه (Stahlbetonvollplatte (Reinforced concrete solid slab)).
- د فولادو او ډبرو سره چتونه (Stahlsteindecke (Steel stone ceiling)).
- سیم داره شفاف کانکرېټي چتونه (Glasstahlbetondecke (Glass reinforced concrete ceiling)).
- خرېږي ډوله چتونه (Pilzdecke (mushroom blanket)).
- د اهن کانکرېټ څخه سوري لرونکي چتونه (Stahlbetonhohldecke (Reinforced concrete hollow ceiling)).
- مخکې د مخکې نه تبار جوړ شوي تخته یی چتونه (Vorgefertigte Plattendecke (prefabricated panel ceiling)).
- د ډول ډول خاص اهن کانکرېټ څخه سوري لرونکي چتونه (Spannbeton-hohlplattendecke (Prestressed concrete hollow plate ceiling)).

## تیر (گاډر) لرونکي پاڅه چتونه (Balkenbecken (beamed ceilings)) څلور ډوله

دي

- د دوو I ډوله تیرونو تر منځ کانکرېټي چتونه (unbewehrte Decken zwischen I- Trägern (unreinforced ceilings between I-beams)).
- د تیر سره هوار تخته یی چتونه (Plattenbalkendecke (Plate beam ceiling)).
- پښتۍ ډوله اهن کانکرېټي چتونه (Stahlbetonrippendecken (Reinforced concrete ribbed floor)).
- خښتو سره د بوي برخې تبار چتونه (Ziegelfertigteildecken (Brick precast ceiling)).

## د لرگو څخه تیر (گاډر) لرونکي چتونه

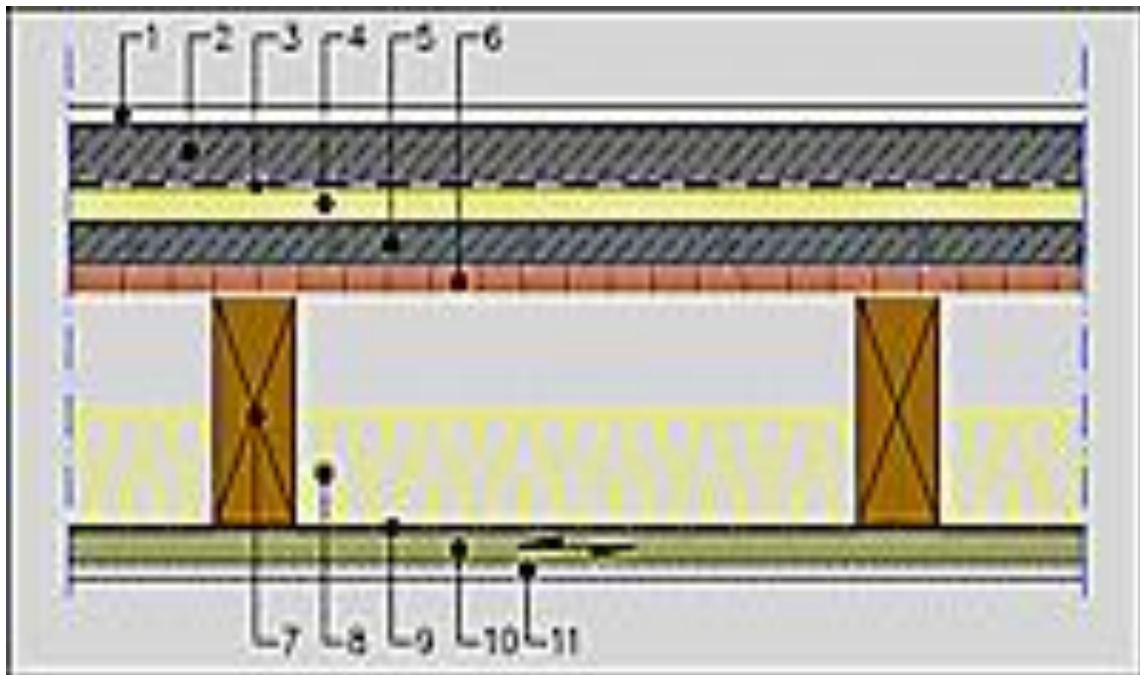
### (Holzbalkendecken (wood joist ceiling))

د دا ډول چتونو په جوړولو کې باید سپری د ډبر پام او دقت څخه کار واخلي، چې دلته د هوا او د قدمونو د غږ مخنیونه د ساختماني معیار (نورم) سره چې په المان کې ورته د DIN 4109 معیار ټاکل شوی دی تطابق

وکړي. په دغه چتونو کې د قدمونو یا د نورو شپانو غرونه راساً د فرش له لارې څخه تیرونو (ګاډرونو) ته او د هغې له لارې اخېر (پلستر) ته انتقالیږي. ددې د پاره چې د غبر انتقال مخنیوی وشي، باید د فرش او تیر تر منځ د غبر مخنیوی طبقې څخه چې دا یو ډول ساختماني مواد دي استفاده اوشي.

### پاملرنه (توجه):

کله چې د لرگو څخه تیر لرونکي چتونه جوړیږي، نو پوې گرد چاپېر کلکونکي ته ضرورت دی، چې ددې وظیفه، نښلول او د ودانۍ ټینګول دي چې دا باید کمترکمه 12 cm جگ او 12 cm پلن اوسي، او په دې کې چې کوم فولاد استعمال شوې، باید کمترکمه 10 Ø 2 اوسي. د لرگو څخه تیر لرونکي چت چې تیرونه یې نه ښکاري



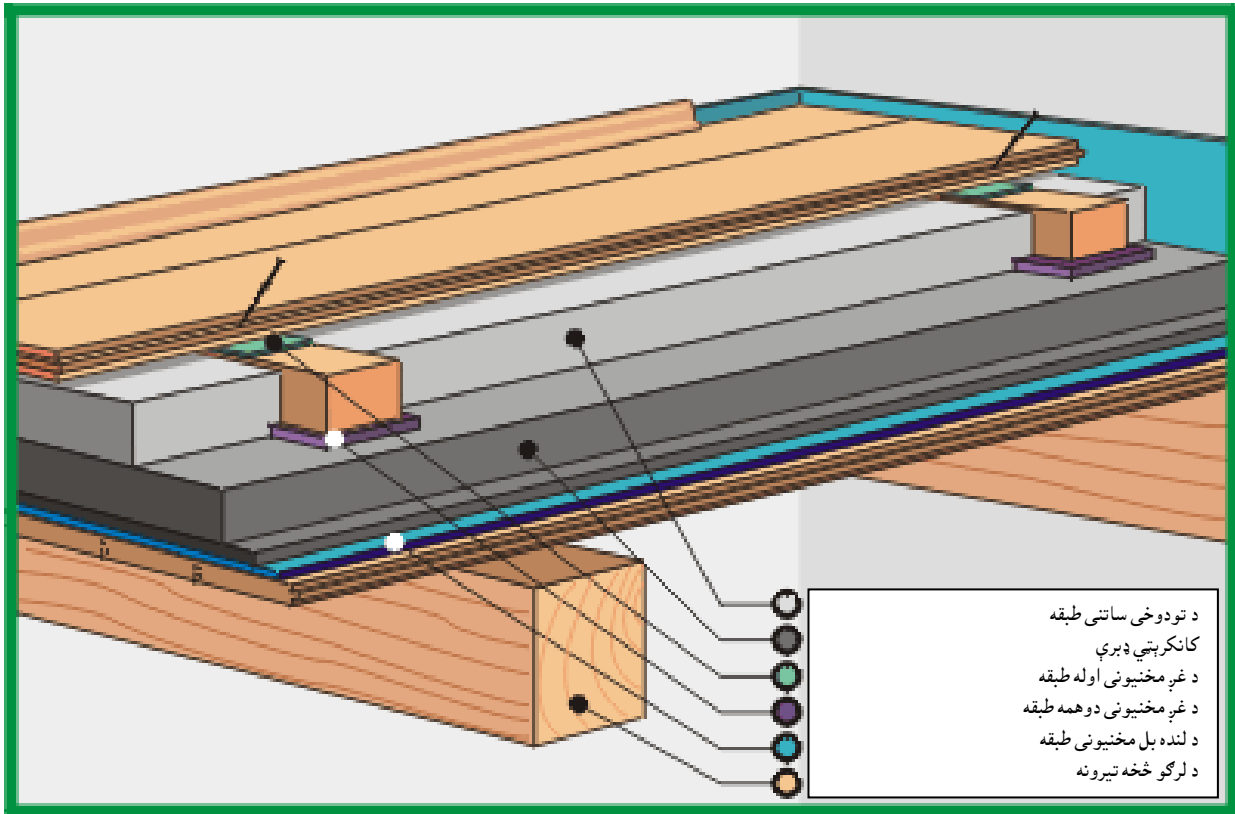
په پورته شکل کې ورکړل شوی شماری عبارت دي له:

- 1 - د خپلې خوښې فرش چې د هرشي نه وي.
- 2 - د ستمو طبقه.
- 3 - د پلاستیک په واسطه بېلونکې طبقه.
- 4 - د غبر مخنیوی طبقه.
- 5 - د بعضی ساختماني موادو څخه د ډکون طبقه.
- 6 - د باروړونکو او کلکو تختو طبقه.
- 7 - د لرگو څخه تیرونو (ګاډرونو) طبقه.
- 8 - د تش ځای طبقه.
- 9 - د هوا، لنډبل او داسی نورو د تېرېدلو مخنیوی طبقه.

10 - د چت د لاندې برخې کلکولو د پاره د تختو طبقه.

11 - د چت لاندینی برخه.

د لرگو څخه تیر لرونکی چت چې لاندې تیرونه یی بنکاري



په پورتنی شکل کې د پاس نه مخ په بنکته په لاندې ډول دي:

- 1- د فرش طبقه (چې د هرڅه نه وي).
- 2- د غږ مخنیونی اوله طبقه چې د نري اوږدو تخته گڼو په سر ورکړل شوی دي.
- 3- ا وږدی نري تختی.
- 4- د اوږدو تختو تر منځ ورکړل شوی د تودوخی ساتنی طبقه.
- 5- د اوږدو تختو لاندې د غږ مخنیونی دوهمه طبقه.
- 6- کانکریتی ډبرې.
- 7- د پلاستیک طبقه چې د لنده بل مخنیوی کوی.
- 8- د لرگو څخه تیرونه (گاډرونه).

## کلیک پاخه چتونه (Massivdecken (solid ceilings))

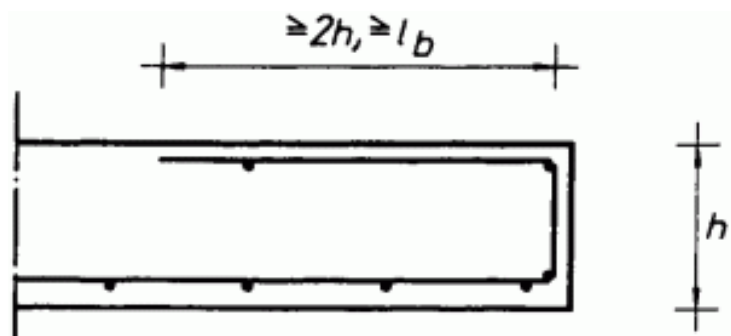
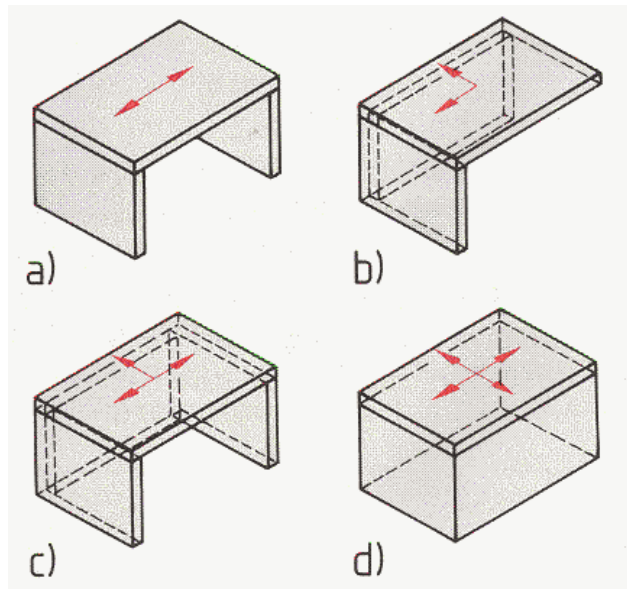
مکمل د آهن کانکرېټ څخه تخته يي چتونه

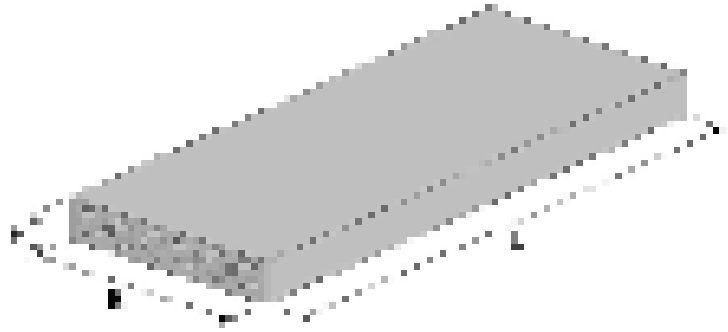
(Stahlbetonvollplatte (Reinforced concrete solid slab))

مکمل د آهن کانکرېټ څخه تخته يي چتونه، د کانکرېټ، فولادو او د کاڼو څخه جوړېږي. د الماني معيار (نورم) (DIN 1045) له مخې د دغو آهن کانکرېټي تختو ډبلوالی بايد کمتر کمه 7 cm اوسي، خو دا د تکېا گانو (د چت لاندې هغه دېوالونه چې چتونه په سر يي راځي) اوږدوالی په نظر کې نيول کېږي.

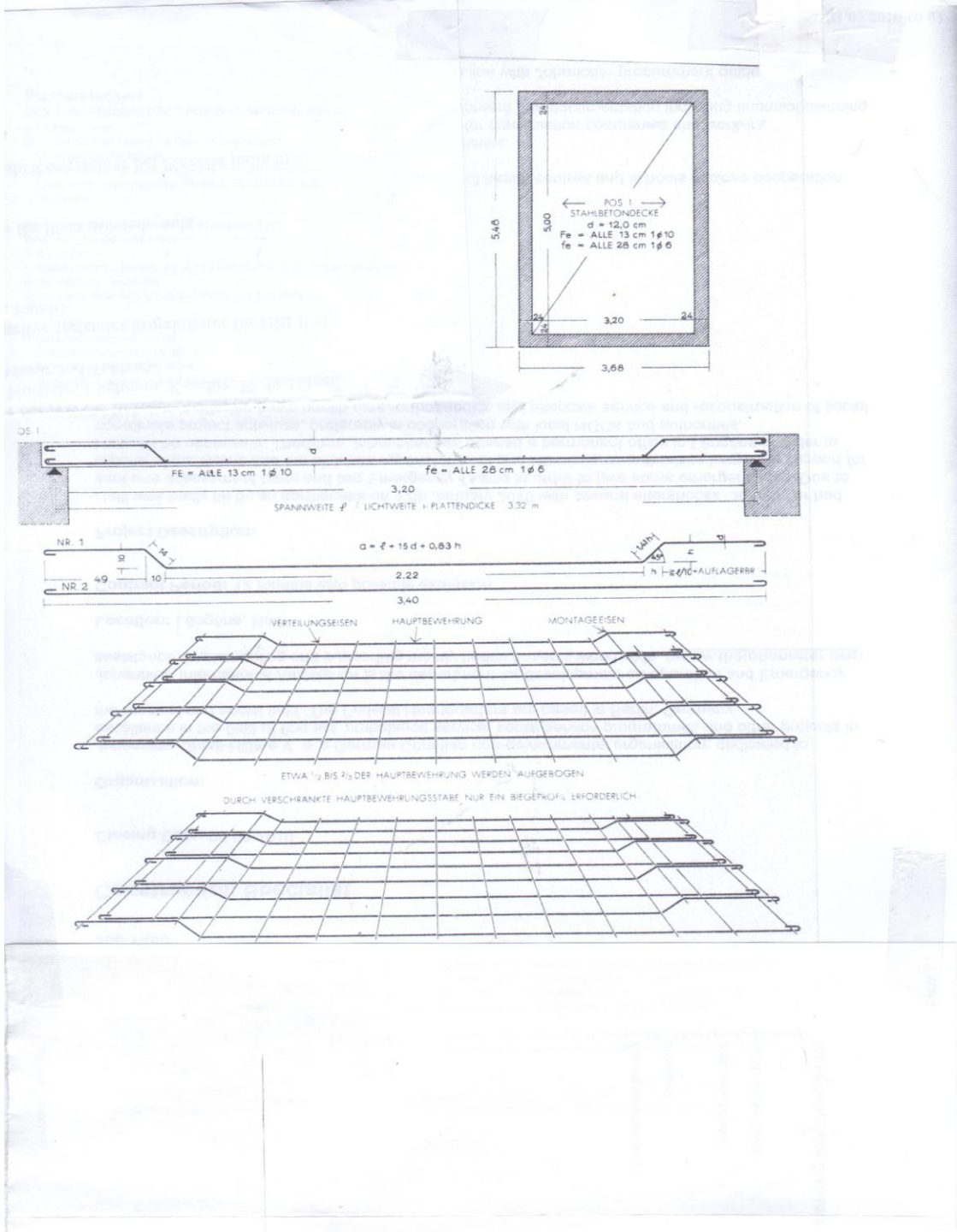
مثلاً: که د تکېا گانو تر منځ فاصله 4 m وي، نو ددې تختې ډبلوالی تقريباً 13 cm دی. که چېرته د تکېا گانو تر منځ فاصله د 6 m څخه تجاوز وکړي، نو د تختو ډبلوالی بايد 20 cm او يا ددې څخه زيات په نظر کې ونيول شي، چې دا ډېر غير اقتصادي تمامېږي.




د دېوال د هغه برخو فاصله، کوم چې د چت تخته ورباندې راځي، د دغی برخی قوت او د باروړلو طاقت پورې تړلی دی. خو بيا هم د اصولو له مخې دغه فاصله د خښتو او د کانکرېټ (B 5 , B10) دېوالونو په سر کمتر کمه 7 cm په نظر کې نيول کېږي. يو محوري تختې (Einachsige Platten) کوم چې په دوو دېوالونو اېښودل کېږي، بايد مستطيل ډوله اوسي.





په دا ډول تختو کې د فولادو د استعمال پو مثال:



د فولادو لیست								
نمرې	تعداد	قطر Ø	شکل	اوږدوالی	مجموعی اوږدوالی	وزن kg/m	وزن kg	
1	20	10		3,63	72,60	0,62	45,01	
2	21	10		3,55	74,55	0,62	46,22	
3	17	6		5,28	89,76	0,22	19,75	
5 % اضافہ برش							5,55	
مجموعی وزن							116,53	

### دوه محوري تختې (Zweiachsige Platten (Biaxial plates))

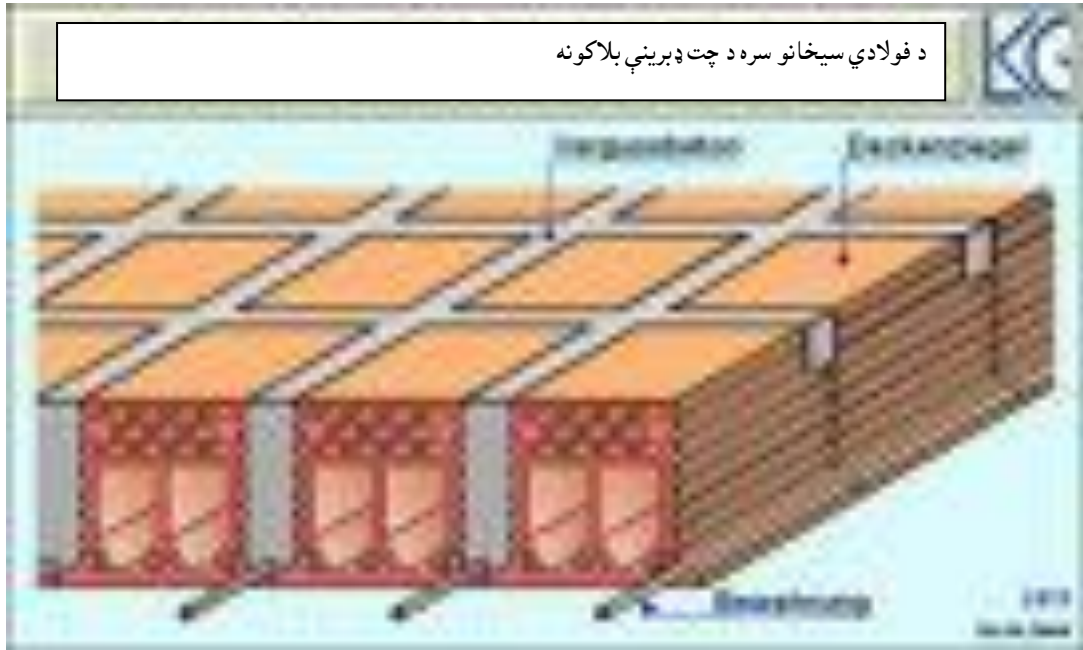
دغه تختې په درې او یا څلورو دېوالونو راځي او د صلیب غونډې په فولادو مجهزېږي چې په اوږدو او په برو (عرض) پو رنگه یعنی چې د فولادو قطر یې پو ډول اوسې، فولاد اچول کېږي، چې دی سره وزنونه دواړو خواوو ته تقسیمېږي. ددې دپاره چې وخت سپما شی، نو په اوس وختونو کې دا ډول مکمل آهن کانکرېټ څخه تختې تیار مخکې د مخکې نه په کار خانو کې جوړېږي او بیا د کرن (Hebekran) په واسطه د دېوالونو په سر ایښودل کېږي او د ډډو درزونه یې د شوتی (مصالح) سره ډکول کېږي.

### د فولادو او ډبرو یا خښتو څخه چتونه

#### (Stahlsteindecke (Steel stone ceiling))

د فولادو او ډبرو څخه چتونه عبارت دي له:

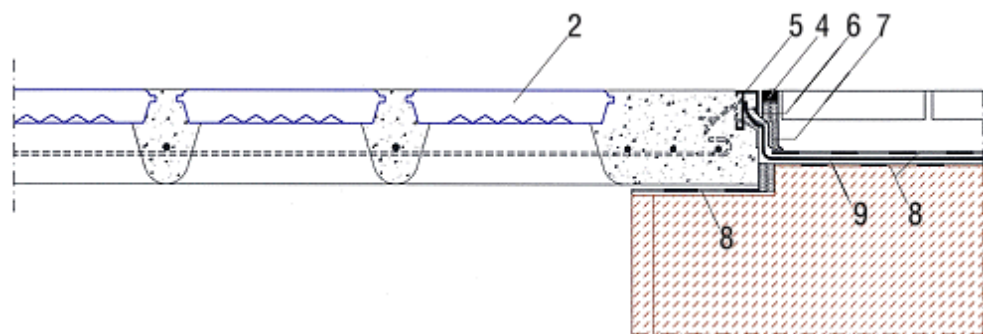
په چت کې کارېدونکي خښتې، کانکرېټ یا د سمټو شوتې (مصالح) او آهن کانکرېټ. هغه خښتې کوم چې په چتونو کې استفاده ورڅخه کېږي، د چت بار (وزن) نظر بی خلا آهن کانکرېټونو ته زښت ډبر راتیتوي. هغه وارېدېدونکي فشار، کوم چې د چت په سر وارېدېږي، ددې خښتو په واسطه اخستل کېږي، نو ځکه اضافي کانکرېټ ته ضرورت نه شته. په دا ډول چتونو کې یا مکمل او یا بوه برخه د شوتی (مصالح) په کارېږي. په دغه چتونو کې د فولادو د استفادې اندازه، د ډبرو یا خښتو پښتېو شکل پورې ارتباط لري. دا ډول چتونه پو محوري دي او ټول په پو سمت جوړېږي. په دغو چتونو کې د کارول شوي فولادو محورونو ترمنځ فاصله باید د 25 cm څخه تجاوز ونه کړي. د درزونو په منځ کې د استفاده شوي کانکرېټ گروپ باید B 15 اوسې. کله چې ددغه ډبرو یا خښتو څخه کار اخستل کېږي، باید دغه ډبرې او یا خښتې په کافي اندازه په اوبو کې خپشته شي، ترڅو هغه کانکرېټ یا شوته چې ددغو ډبرو یا خښتو سره استعمالېږي، خپل ټاکل شوی وخت له لاسه ورنه کړي. د دېوالونو په هغه برخو چې دغه ډبرې یا خښتې ورباندې راځي، باید کانکرېټ شي او همدا رنگه څنډې هم د کانکرېټ څخه ډکې شي.



### د بنیښې، فولادو او کانکرېټ څخه چتونه

(Glasstahlbetondecke (Glass reinforced concrete ceiling))

<sup>1</sup> دا ډول چتونه د کانکرېټ، بنیښه او د آهن کانکرېټ څخه تیارېږي. د دې د پاره چې د روښنایی څخه استفاده اوشي او د بهروني هوا څخه مخنیوی وشي، نو په دغه چتونو کې د بنیښې څخه استفاده کېږي. د دغو چتونو قوت نظر هغه وارېدېدونکي محرکي قوی ته چې پر دی وارېدېږي د  $5 \text{ kN/m}^2$  څخه زیات نه دی. یو محوري کلک باروړونکی کانکرېټي پښتۍ جگوالی د  $6 \text{ cm}$  څخه کم نه وي. د دوه محوري کلک باروړونکي کانکرېټي پښتۍ جگوالی د  $8 \text{ cm}$  څخه باید کم نه اوسي او پورتنۍ برخه چې د فولادو سره مجهز شوی، باید کمتر کمه  $3 \text{ cm}$  پلن اوسي. ټول سيخان يا فولاد چې په دغه کانکرېټي پښتېو کې اچول کېږي، باید قطر یې د  $6 \text{ mm}$  څخه کم نه وي. د دغه چتونو ټولې پوښل شوي برخې باید د آهن کانکرېټ تیرونه (ګاډرونه) ولري. دغه تیرونه کېدی شي چې په داخلي برخو کې هم راشي. د دې د پاره چې دا ډول چت د ودانۍ وارېدېدونکي قوی څخه وساتل شي، نو د دېوال او چت ترمنځ د انبساط او ښوېدو درزونه په نظر کې ونیول شي.



<sup>1</sup> دا هغه ډول د چت تختی دي، چې په دی کې د شګی او کرپر (جغل) په ځای د بنیښی قف څخه استفاده کېږي



په پورتنی شکل کې ورکړل شوی عددونه عبارت دي له:

2- د B 16 / B 20 / BG6 / BG10 څخه جوړ شوی بنیښی برخه

4- د ربر په شان بندونکي مواد

5- د ربر په شان بندونکي پروفیل

6- پلاستيکي بندونکي مواد

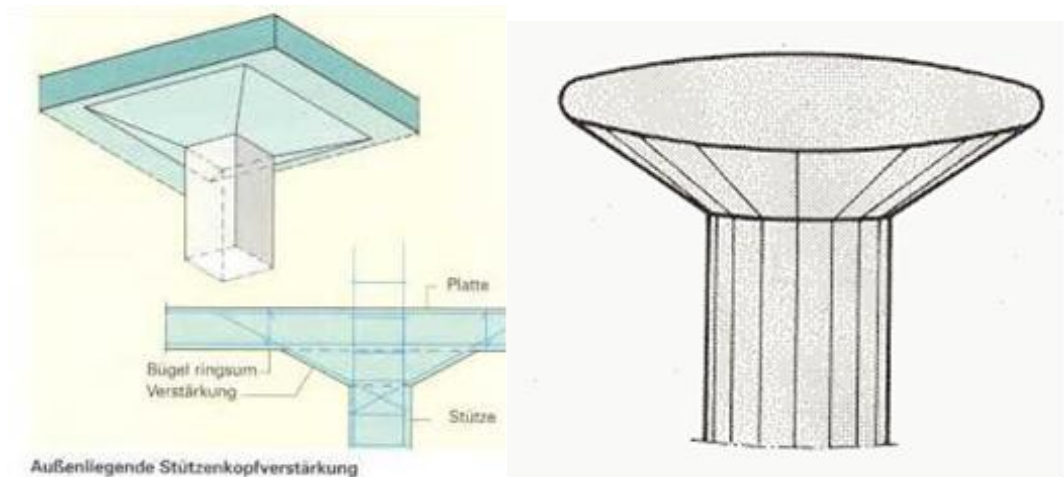
7- انبساطي مواد

8- بنوېدونکي برخه

9- بندونکي پلاستيک (فلزي پټی)

### خرپري ډوله چتونه (Pilzdecken (mushroom blanket):

دا ډول چتونه په هغه ځایونو کې جوړیږي چې ډېره لویه خونه یا کوټه ولري او هر طرف ته سپری ولیدلی شي. د دې چتونو ډبلوالی باید د 15 cm څخه کم نه وي، او دا صلیب ډوله په فولادو مجهزېږي.



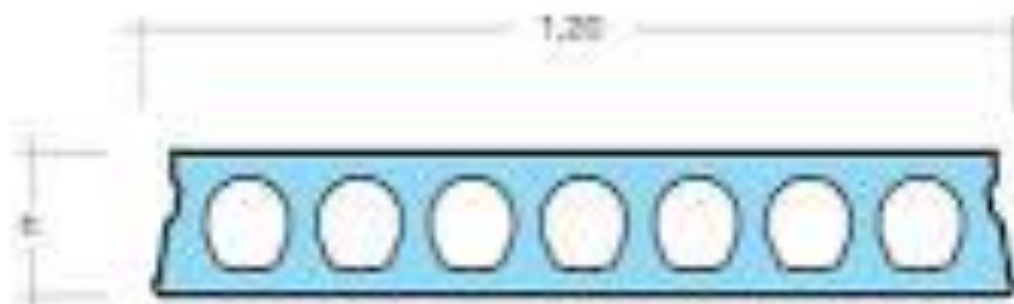
د دغه چتونو کلکولي د پاره، لکه د بوټکي په شان د گرد او یا څلورکنجه پاڼو څخه کار اخستل کېږي، د دې د پاره چې چت او پایې د کومې قوی تراغیزی لاندې رانه شي یا کاره نه شي، نو دا دواړه لکه د ډو مفضل په ډول پو د بل سره تړلي جوړیږي. دغه چتونه د سر او یا بی د سر (کوم چې د پایې په سر راځي) جوړیږي. هغه چې د پایې په سر کوم بل کلکونکی نه وي، نو دا د پایې نه غېږ د ډو هوار چت په نوم یادېږي. د چت کلکونکې برخه (هوار او یا خرپري لرونکې) باید د بنوېدو او یا ځیر فولادو سره اضافه مجهز شي. د چت لاندې دوو ورکړل شوو پاڼو تر منځ فاصله 6,5 cm په نظر کې نیول کېږي.

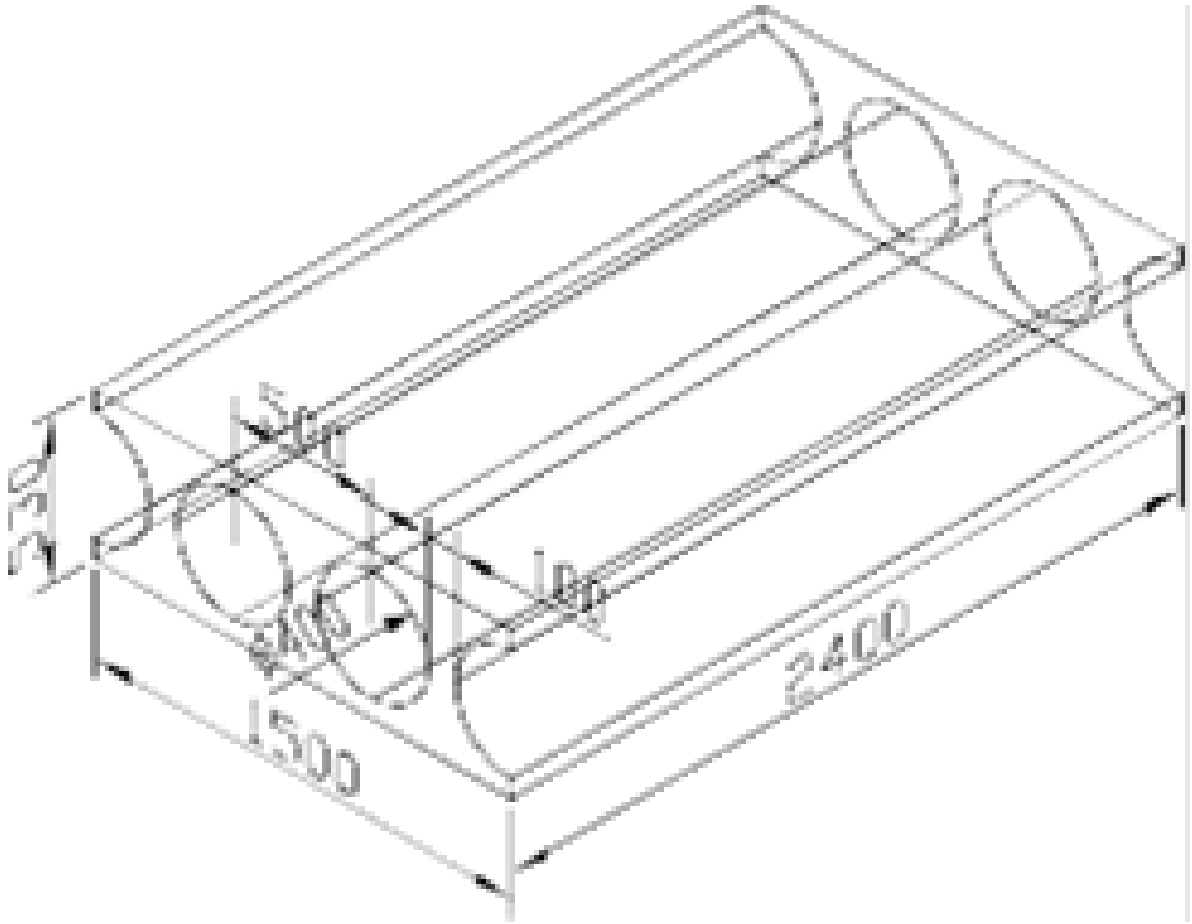
## د اهن کانکرېټ څخه سوري لرونکي چټونه

(Stahlbetonhohldecken (Reinforced concrete hollow ceiling))

د چټونو د پاره هغه لويې تختې چې لاندې د دېوالونو ترمنځ فاصله (کوم چې دا چټ وړباندې دی) د 6 m څخه زيات وي، نو مکمل ډک چټونه ډېر درانده او غیر اقتصادي تماميږي، نو ددې په ځای دا ډول چټونو ته د اهن کانکرېټ څخه سوري لرونکي تختې، چې سوري يې په منځنۍ برخه کې چېرته چې د کشش او فشار ځای دی ورکول کيږي چې دې سره د تختې وزن کميږي او اقتصادي تماميږي. پس د منتاژ نه کله چې چټ جوړ شو نو بيا دغه سوري نه ليدل کيږي. پو محوري تختې لکه د صليب په شان په فولادو مجهزيږي، او دغه سوري د ډول کاغذی مستطيل په شان سريوښ څخه چې د اوبو په مقابل کې کلک او اوبه نه تېروني دي، دواړو خواوو ته بندول کيږي.

د دا ډول چټونو تختې د 20 – 40% پورې وزن سپما کوي. د هغو کوټو د دېوالونو ترمنځ فاصلې چې په زياته اندازه د ډول څخه واقع دي، ددې د پاره سوري لرونکي چټونو سيستم ته نوې انکشاف ورکړل شوی دی، چې دا د ډول کلک قف لرونکي ساختماني موادو او پروفيل لرونکي او سپني تختو څخه جوړيږي.





په لاندې جدول کې د سوري لرونکي تختو اندازې بنودل شوي دي:

53	48	43	38	33	28	23	د تختې ډبلوالی په cm
40	35	30	25	20	15	10	د سوري قطر په cm
10	10	8	8	8	8	8	د سوربو تر منځ فاصله په cm
50	45	38	33	28	23	18	د سوري قطر + د سوربو تر منځ فاصله په cm

د چتونو هغه تختې چې سطح یې ډېره لویه وي او مخکې د مخکې نه په فابریکو کې تباریږي ( Decken aus großflächigen vorgefertigten Deckenplatten )  
 ((Ceilings of large prefabricated ceiling panels))

مخکې د مخکې نه تباریږي شوي تختې  
 (Vorgefertigte Plattendecke (prefabricated panel ceiling))

د دا ډول چتونو تختې په ټول لازمي اوږدوالي (خومره اوږدوالي ته چې ضرورت وي) او د 2,50 m بر (عرض) په اندازه نیم تبار (هوازی لاندې برخه) جوړیږي. په دی کې د سیخانو جالی سره پوه د اوسپنی تختی څخه هم کار اخستل کیږي. د دغو تختو، کوم چې لاندې برخه ده او تبار په فابریکه کې جوړیږي، ډبلوالی یې

4-6 cm پورې دی. کله چې دغه تختې متنازیرې، نو ددغو تختو مقطع د فولادو سره نور هم مجهزیرې او بیا په لازمي اندازې ډبلوالي سره کانکرېتیرې. ددغه تختو گټې دا دی، چې دا مخکې د مخکې نه د کانکرېتو په فابریکه کې تباریرې او بیا د متناز د پاره خپل ټاکل شوي ځای ته انتقالیرې، کله چې دا تختې کنبېنول شوی، نو بیا هغه پورتنۍ برخه کوم چې د فولادو پاتې جالی ښکاري، د کانکرېت سره کانکرېتیرې. بله دا چې د دغې چټ لاندې ته د اخیږ ضرورت نه شته، ځکه چې دا په کافي اندازه ښو په جوړیرې، فقط هغه درزونه کوم چې د دوو تختو تر منځ رايي، هغه د شوتی (مصالح) سره نیول کیرې چې دا اقتصادي تمامیرې.



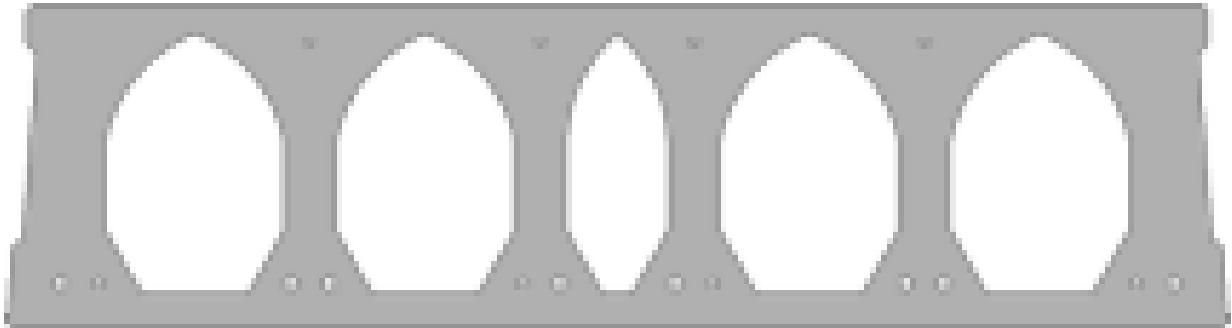
## سوري لرونکي خاص اهن کانکرېټي تختې<sup>2</sup>

### Spannbeton – Hohlplatten (Prestressed concrete hollow plate)

د قاعدی له مخی د دغو تختو د پوښنکي عناصرو بر (پلنوالی) 33,3 cm او یا 50 cm او تر 20 cm پورې ډبل جوړیږي. د دغو تختو پورتنی برخه نظر لاندینی. برخی ته نری، وي او په منځ برخه کې په اوږدو دواړو خواوو ته لښتي ورکړل شوي دي، چې دا بېا د شوتی (مصالح) سره ډکول کیږي. د دغو تختو په سر نور اضافي کانکرېټ ته ضرورت نه شته. دغه تختې په المان کې ډول ډول دي، د تختو ډبلوالی، پلنوالی ددې د اړودوالي څخه ټاکل کیږي، چې ډول یې لاندې ورکړل شوی شکل دی چې په دی کې د تختی اړودوالی یې

6,50 - 7,00 m; 4,00 - 4,50 m; 4,50 - 5,00 m; 5,00 - 5,50 m; 5,50 - 6,00 m; 6,00 - 6,50 m  
7,00 - 7,50 m; 7,50 - 8,00 m; 8,00 - 9,00 m; 9,00 - 10,00 m; 10,00 - 11,00 m  
11,00 - 12,00 m; 12,00 - 13,00 m; 13,00 - 14,00 m

او پلنوالی یې 120 cm، ډبلوالی (ضخامت) یې 27 cm، د اور په مقابل کې د مقاومت گروپ F 90 او پر دغی تختی وارېدونکی متحرکی قوی په مقابل کې مقاومت: 1,50 KN/m<sup>2</sup>; 3,25 KN/m<sup>2</sup>; 2,75 KN/m<sup>2</sup>; 2,00 KN/m<sup>2</sup>; 3,50 KN/m<sup>2</sup>; 7,50 KN/m<sup>2</sup>; 5,00 KN/m<sup>2</sup>; 15,00 KN/m<sup>2</sup>; 10,00 KN/m<sup>2</sup> 1,00 KN/m<sup>2</sup> ټاکل شوی دی.



## تیر (گاډر) لرونکي پاڅه چټونه

### Massivdecken / Balkendecken (Solid slabs beams)

د I ډوله تیرونو تر منځ تختې چې په فولادو مجهز شوي نه وي<sup>3</sup> (Houdisdecke): د دغه ډول چټونو تختې بېدون د فولادو جوړیږي خو د منتاژ نه وروسته بېا په سر یې کله چې کانکرېټ اچول کیږي، نو ډوله جالی د سیخانو نه چې قطر یې (Ø 6 mm) وي، 15 cm x 15 cm کې اچول کیږي. په دا ډول چټونو کې چې اکثراً کار ورڅخه اخستل کیږي، هغه سوري لرونکی تختې دي. دغه تختې دننه د تیر په منځ کې پورې وهل کیږي. د تختو اړودوالی: 50 cm; 60 cm; 70 cm; 80 cm; 90 cm; 100 cm; 110 cm وي. پلنوالی: 20 cm او یا 25 cm. ډبلوالی (ضخامت): د 3,5 cm – 10 cm پورې وي. د دغو تختو دواړو ډډو (په بر یا سور) ته د 60° په اندازه مېلان ورکول کیږي.

<sup>2</sup> دا ډول اهن کانکرېټ دی چې ددې تختی په اړدو کې ډوله اضافي قوه په نظر کې نیول کیږي او د تختی په لانی برخی کې اضافي قوی فولاد اچول کیږي.

<sup>3</sup> هودیس تختی (Houdisplatten)، دا ډوله فرانسوی کلیمه ده چې دا ډول تختی د څښتو څخه جوړیږي



په پورتنی شکل کې:

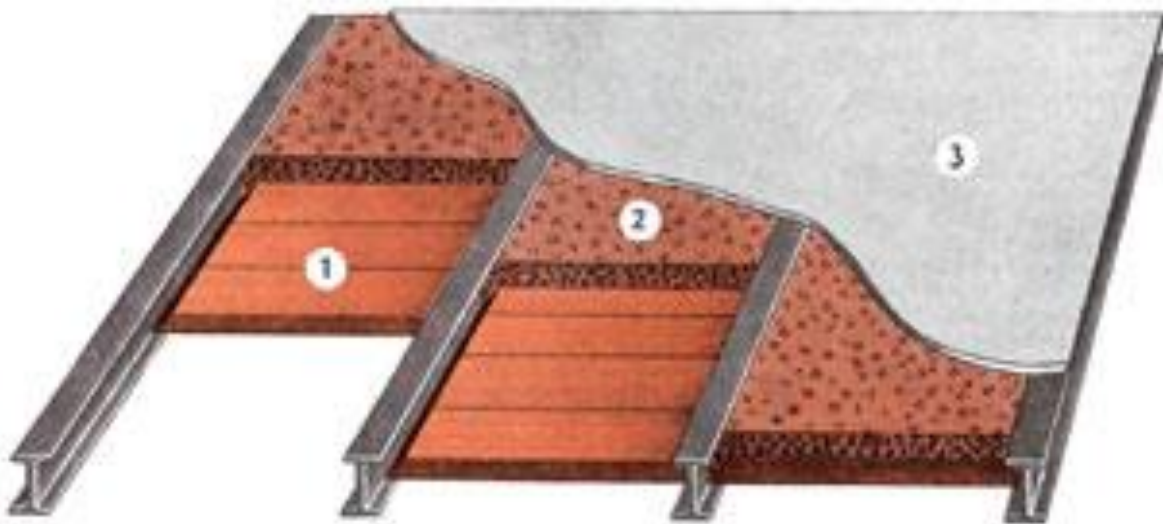
د تختی اوږدوالی  $lh = 50 \text{ cm}; 60 \text{ cm}; 70 \text{ cm}; 80 \text{ cm}; 90 \text{ cm}; 100 \text{ cm}; 110 \text{ cm}$

د تختی بر پا سور  $bh = 20 \text{ cm} - 25 \text{ cm}$

د تختی ډبلوالی یا ضخامت  $dh = 3,5 \text{ cm} - 10 \text{ cm}$

ددې تختو وزن د  $43 \text{ kg} - 45 \text{ kg}$  پورې دی

کله چې دا تختې په تیرونو کې کښېنول شول، نو بیا د تیر تر پورتنی سطح پورې د کانکرېتو څخه ډکېږي او بیا د هغه په سرد سمیتو پو پلستر نیول کېږي.



په پورته شکل کې:

1- د چت تختی

2- د B 25 مارک کانکرېت

3- د سمیتو پلستر

## اهن کانکرېټ څخه تختې چې سرتا سره په اړدو سوري لري

### Stahlbeton – Hohldielen (Reinforced concrete - hollow core slabs)

دا رنگه تختې د عادي او سپکو کانکرېټو څخه جوړېږي. دغه تختې د قاعدې له مخې بايد تر 3 m پورې اوږدوالی، 33 cm پلنوالی او کمتر کمه 6 cm ډبلوالی (ضخامت) ولري. په هغو بامونو کې چې د پاکولو او يا ترميم د پاره استفاده کېږي، کېدی شي چې د تختې ضخامت 5 cm هم اوسي. په لاندې جدولونو کې د دغه تختو وزن او بار ورلو توان د تختو د اوږدوالي له مخې ټاکل شوی دی:

د تختې وزن هره دانه په kg	د بار ورلو توان KN / m <sup>2</sup>	د تختو اندازې په cm		
		ډبلوالی	بريا سور	اوږدوالی
51	40,50	10	33,3	80
60	40,50			90
63	40,50			100
70	32,20			110
76	27,00			120
83	21,70			130
89	18,70			140
95	24,00			150
101	20,70			160
108	18,00			170
114	15,60	10	33,3	180
120	13,50			190
127	12,00			200
133	10,50			210
140	9,30			220
144	13,90			230
152	12,40			240
158	11,20			250
165	10,20			260
170	9,10			270
177	8,20	280		
182	7,50	290		
190	6,50	300		

د تختی وزن	د بار وړلو توان KN / m <sup>2</sup>	د تختو اندازې په cm		
		ډبلوالی	بریا سور	اوږدوالی
42	29,2	8	33,3	80
48	29,2			90
52	29,2			100
57	23,2			110
62	19,5			120
67	24,0			130
72	20,2			140
77	17,2			150
82	15,0			160
88	16,5			170
93	14,2			180
98	12,4			190
103	10,9			200

### د اهن کانکرېټ نه پښتۍ ډوله چټونه ( Stahlbeton – Rippendecken )

#### (Reinforced concrete ribbed floor)

د دغه ډول چټونو تختې لکه د پښتېو په شان شکل لري او د پښتېو ترمنځ فاصله باید د 70 cm څخه کم اوسي. ددې تختو ستاتیکي ثبوت ته کوم ضررت نه شته. دا تختې په ډول ډول جوړیږي. دا چټونه د جوړښت ، منشا او د ډکون د رقم له مخې په لاندې ډول دي:

#### د جوړولو ځای له مخې:

- چېرته چې کارول کیږي په همغه ځای کې جوړول
- مخکې د مخکې نه جوړول

#### د ساختمان له مخې:

- د ډکون سره
- غېرد ډکون سره

#### د ډکون د رقم له مخې:

- د سپک کانکرېټ سره
- د پخو خښتو سره کوم چې د چټونو د پاره استفاده کیږي
- د ډکون د پاره نور ساختمانې موادو سره
- د ستاتیک له مخې ځانگړي برخې:
- د ځبېښل شوو تختو سره
- غېرد ځبېښل شوو تختو سره



د چت جوړولو له مخې:

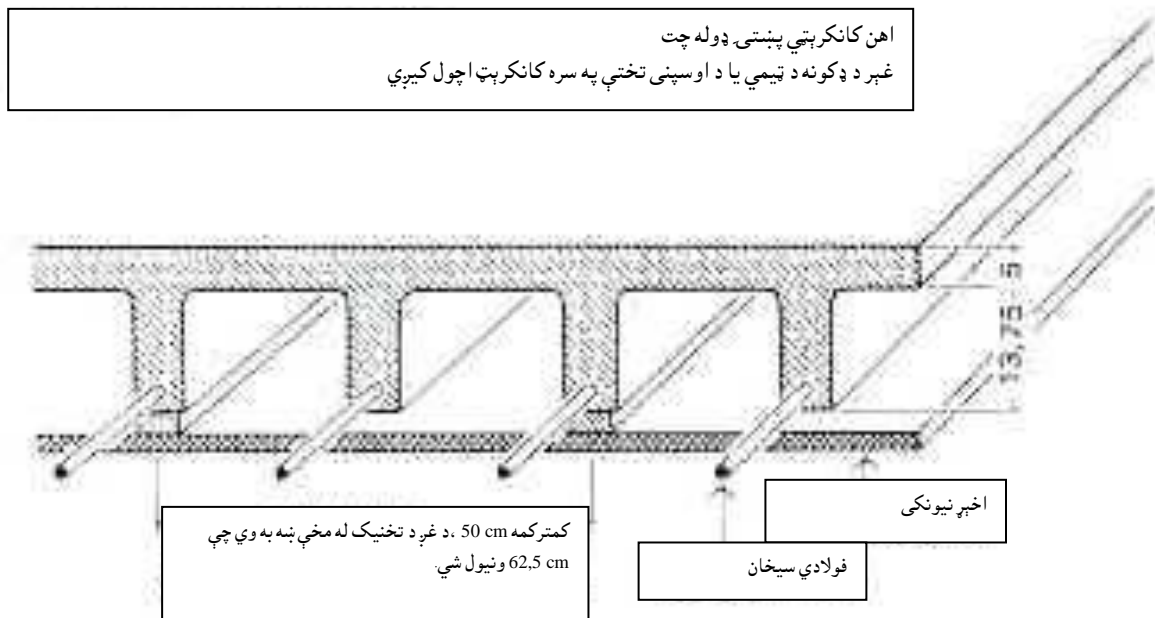
- یو طبقه یی چت

- دوه طبقه یی چت

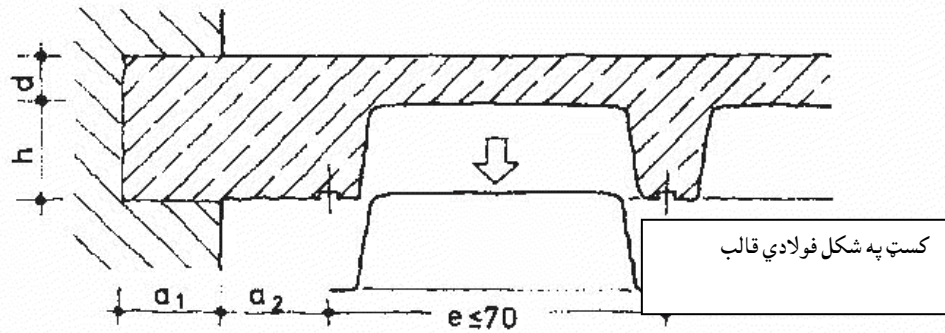
د اهن کانکرېټ څخه پښتۍ ډوله چتونو تختې، بېدون د ډکون څخه

### Stahlbeton-Rippendecke aus Ortbeton ohne Füllkörper (Reinforced concrete ribbed slab cast in place without packing)

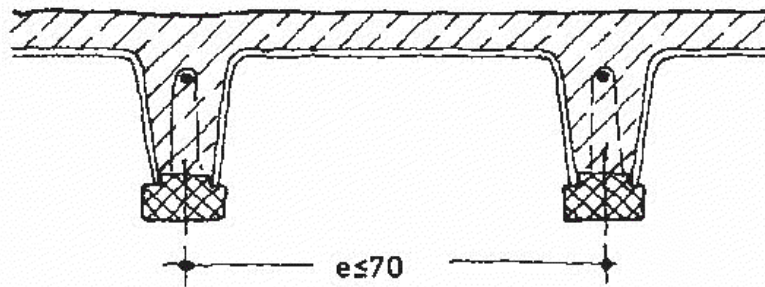
دا ډول چتونه په زياته اندازه د مغازو او د دولتي ودانېو د پاره چورېږي. دلته د تش ځاپونو د ډکون په ځای د پښتۍ داره اهن کانکرېټي تختو څخه چې مختلف غټوالی لري او پا پروفیل لرونکي اوسپنې څخه استفاده کېږي. که څوک وغواړي چې د دغو پښتېو لاندې ښکاره نه شي، نو د پښتۍ لاندې برخه کې کله چې دا تختې جوړېږي، ورسره دلرگو نري تختې هم کانکرېټوي او بېا د مېخونو په واسطه د چت لاندې برخه چې د خاصو تختو څخه جوړ شوی ځورندوي، په همدی وجه سرې دی ته دوه طبقه یی چت وایي. څرنګه چې پورته هم ذکر شو، د دوو پښتېو تر منځ فاصله باید د 70 cm څخه زیات نه وي، د تختې ډبلوالی یې 1/10 برخه د دوو پښتېو تر منځ فاصلې سره دی، خو بېا هم باید د 5 cm څخه کم نه اوسي. کومه محرکه قوه چې پر دی واردېږي، باید د  $p \leq 5 \text{ KN/m}$  څخه کم اوسي. که چېرته د پښتېو جگوالی د 16 cm او 40 cm تر منځ وي، نو بېا اوږدوالی یې د 5 m او 10 m تر منځ دی.



د پښتۍ ډوله چتونو رقم (ټيپ)



دوه محوره د کست په شکل د فولادو څخه پښتۍ ډوله چت



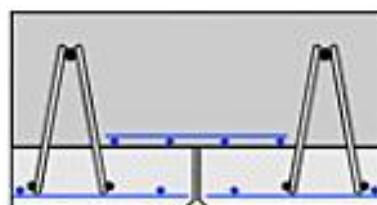
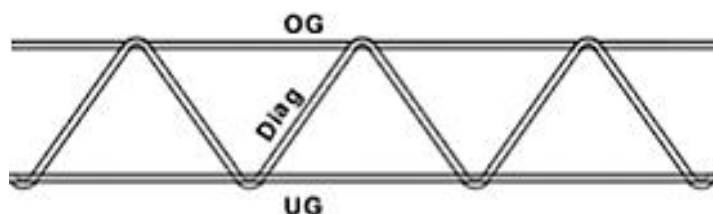
سره رسيدلي کانکرتي پښتۍ په سر د کست ډوله قالب د نظر څخه پناه کېدنه

پښتۍ لرونکي آهن کانکرتي چتونه د کلکونکي جالی سره

Stahbeton-Rippendecke aus ortbeton mit Gitterträgern

(Reinforced concrete ribbed slab cast in place with lattice girders)

ددغو چتونو بار وړونکي برخې کلکونکي جالی دي، چې دا د کرېډو په مقابل کې کلک دي او دا د ټوبل څخه د 50 cm – 62,5 cm فاصلې پورې ورکول کېږي. پوښونکي برخې د جالبو تر منځ راځي. د دغې جالی د نیونکي لاندې برخه کې د لرگو نري تختې ورکول کېږي چې دې سره بیا د چت لاندینی برخه کلکه شي.



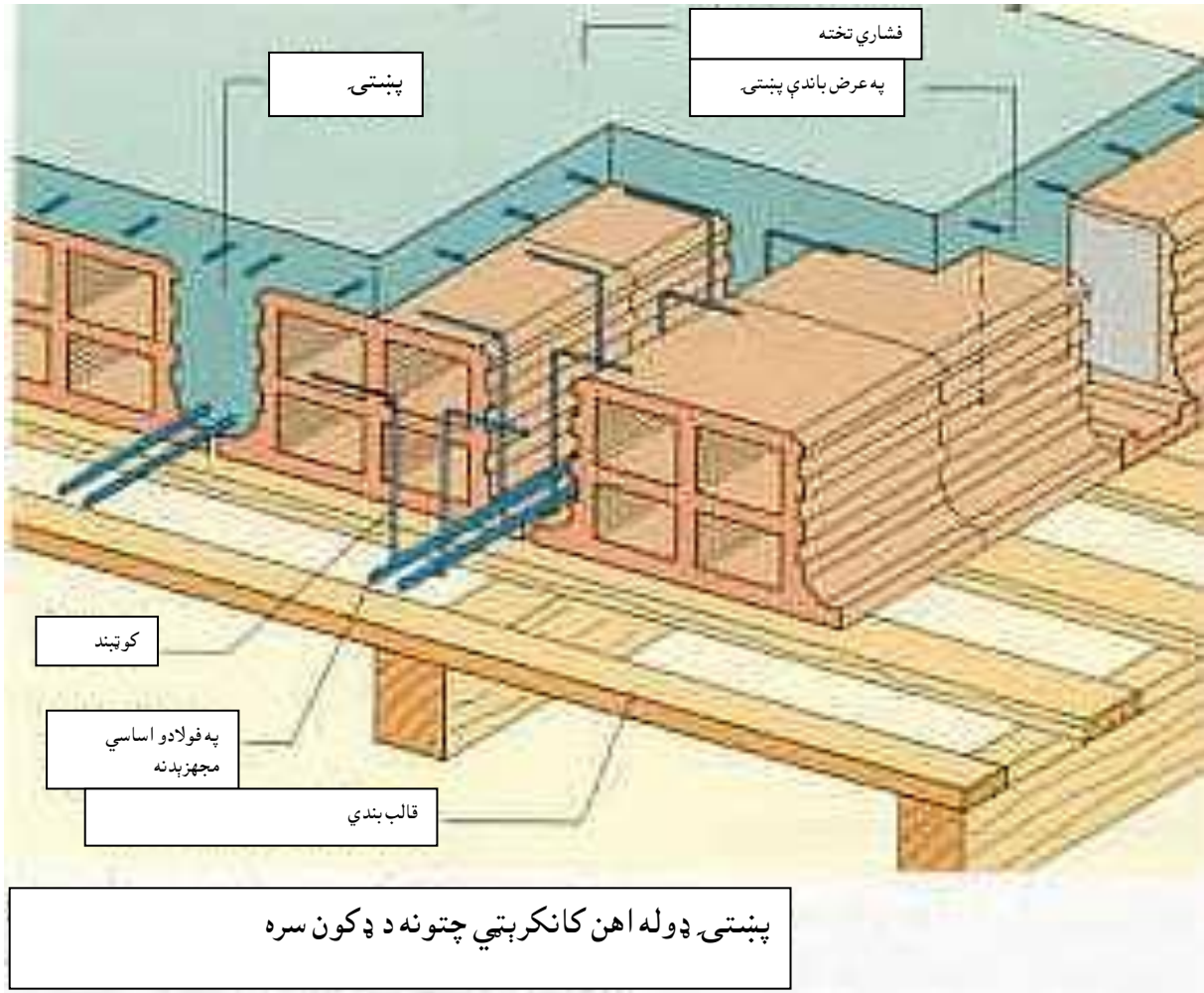
دا جالی نیونکی باید کمتر کمه 11,5 cm په دېوال راشي. په سپک پوښونکي جسم کې د<sup>4</sup> وېرخالیت (Werzalit) په نوم یو ډول ساختماني مواد دي، باید استفاده ور څخه وشي. دا چټونه ډول ډول دي چې یو ډول یې په لاندې شکل کې ښودل شوی دی، چې جگوالی یې د 60 mm – 300 mm پورې دی. په دې کې د فولادو څخه په څو شکله کار اخستل شوی دی: په پورتنۍ برخه کې یو فولاد په اوږدو چې قطر یې Ø 8 mm – 16 mm پورې، دوه دانې په مېلان (وتر) چې قطر یې Ø 6 mm – 8 mm پورې او دوه دانې لاندې چې قطر یې Ø 6 mm – 16 mm پورې دي.

### پښتۍ ډوله اهن کانکرېټي د خښتو او یا د سوري لرونکي کانکرېټي ډبرو څخه چټونه، چې ستاتيکي اغيزه نه لري:

په دا ډول چټونو کې باید پام وشي چې د چټ لاندې برخه برابر هواره سطحه ولري، دا چټونه یا د سوري لرونکي خښتو او یا د سوري لرونکي کانکرېټي خښتو څخه جوړېږي، دا خښتې یا ډبرې د زور په مقابل کې مقاومت نه لري، نو ځکه دلته پښتۍ او تخته یې د اهن کانکرېټ څخه جوړېږي چې ددغو پښتېو پلنوالی کمتر کمه 5 cm نیول کېږي، په هر پښتۍ کې دوه دانې فولاد (سېخ) اچول کېږي چې دغه جالی د تخته تر

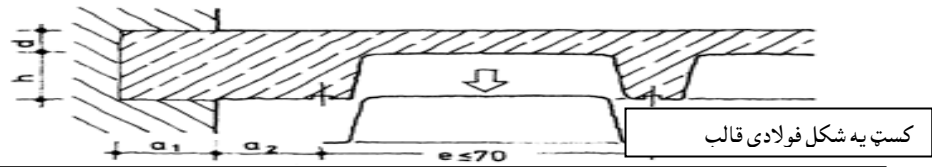
<sup>4</sup> وېرخالیت ته د ژوند (عمر) پوره کوونکی وایی، چې دا اوس نوی بازار ته وتلی، دا مواد تر نیمې پېړۍ پورې دوام کوي.

پورتنی- برخی پورې ورسیرې. همدا رنگه د تختې ډبلوالی (ضخانت) 5 cm چې په دې کې په مساوي فاصلې سره په عرض سیخان هم اچول کیږي. د بوي پښتی- د منځ نه تر بل پښتی- تر منځه پورې فاصله باید د 70 cm څخه زیاته نه شي. په کوم ځای کې چې سوري دي، اجازه نه شته چې د ډېوال په سر راشي، ټولې هغه برخی چې په ډېوال راځي، باید بې سوري د کانکرېټ څخه اوسي.



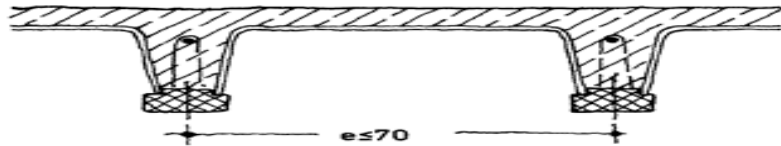
د پلان له مخې د پښتی لرونکي آهن کانکرېټي چټونو د بوي برخی تبارونه د دغه چټونو چې بوه برخه یې مخکې نه تباریږي، فابده یې داده چې د چټ جوړونې په وخت کې قالب نیولو ته ضرورت نه شته او هم د منټاژ په وخت کې ډېر کم کانکرېټ ته ضرورت دی. د چټونو پښتی- د فولادي جالی- څخه جوړیږي چې دا د کرېډو او تاوېدو په مقابل کې پوره مقاومت لري. د دوو پښتېو تر منځ د خښتو تختې چې یا خو د ستاتیک اغیزې سره او یا غېر د ستاتیک د اغیزې نه راځي. د پښتېو په لاندې برخه کې

چې کوم فولاد ورکړل شوي، د کشش په مقابل کې ور څخه کار اخستل کېږي، دغه پښتۍ کله چې خښتې کښېنول شوی، نو بیا د کانکرېټ څخه ډکېږي.

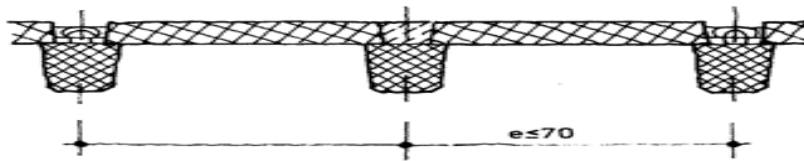


کسټ په شکل فولادی قالب

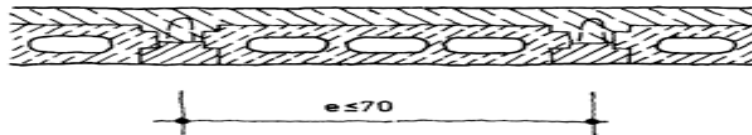
دوه محوره د کسټ په شکل د فولادو څخه پښتۍ ډوله چټ



سر ته رسېدلي کانکرېټي پښتۍ په سر د کسټ ډوله قالب د نظر څخه پناه کېدنه

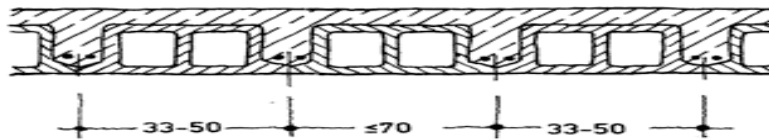


د یوې برخې سرته رسېدلي پښتۍ ډوله چټونه، د کانکرېټو څخه ډکون سره



مکمل کانکرېټي پښتۍ، غبر د باروړونکي ډکون څخه

د تیرونو سره چټ

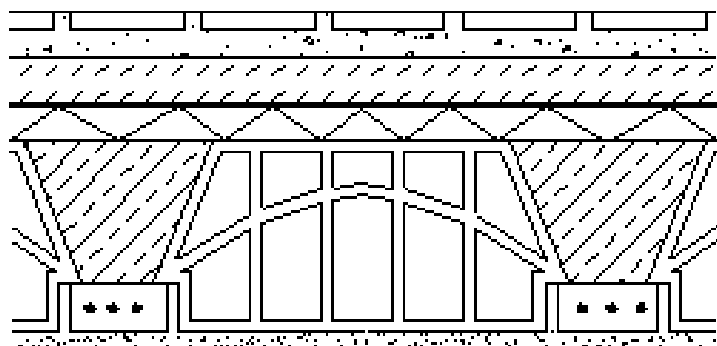


ستاتیکي اغیزې نه غبر د خښتو څخه چټونه

- د دا ډول چټونو جوړولو د پاره باید لاندې لارښوونو ته ډېره توجه اوشي:
- ددې پښتۍ هغه برخه چې په کوم ځای باندې ایښودل کېږي، باید کمتر کمه 11,5 cm اوسي.
- د اهن کانکرېټي تیر په اخر کې کمتر کمه یو فولادي سیم چې قطر یې 10 mm Ø وي، او یا دوه چې قطر یې 7 mm Ø 2 باید په عرض ورکړل شي.
- ټولې هغه برخې کوم چې دغه پښتۍ ورباندې ایښودل کېږي، باید افقي او هوار اوسي.
- څه رنگه چې مخکې هم ووبل شول، او هم په لاندې شکل کې ښودل شوي دي، چې د یوې پښتۍ د منځ نه تر بلې پښتۍ تر منځ پورې فاصله باید د 70 cm څخه کمه اوسي.

## تېاره د خښتو څخه جوړې شوي تخته يې چتونه

دغه چتونه هم لکه د مخکې چتونو په شان، اول پښتۍ ډوله اهن کانکرېتي تيرونه جوړيږي او بيا دغه د خښتو څخه جوړ شوي تختې ددې په منځ کې اېښودل کيږي، او بيا ددې په سر د 5 cm په اندازه کانکرېت اچول کيږي.



د فرش تختې د شوتې سره  
د سمټو څخه فرش شوی پلستر  
بېلونکې برخه  
د تودوخۍ د ساتنې او يا د غږ مخنيونې طبقه  
تېاره جوړ شوي سوري لرونکي د چت تختې  
لانديدی پلستر

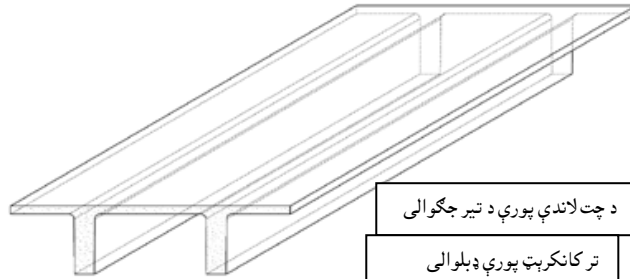
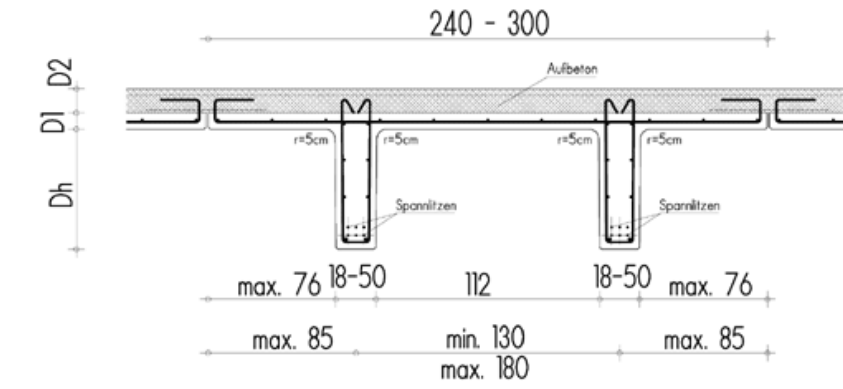
په پورتنی شکل کې د پورته څخه مخ په ښکته:

- د فرش تختې (چې د هر څه نه وي) (مصالح) Bodenplatten in Mörtelbett
  - د سمټو څخه فرش شوی پلستر Estrich
  - بېلونکې برخه Trennlage
  - د تودوخۍ د ساتنې او يا د غږ مخنيونې طبقه Dämmung
  - تېاره جوړ شوي سوري لرونکي د چت تختې چې د منناژ په وخت کې کانکرېت ورسره هم اچول کيږي  
Fertigteil – Hohlkörperdecken mit Beton ausgegossen
  - لانديدی پلستر Putz
- که د ټو چت ډبلوالی (ضخامت) تقريباً 25 cm وي، نو د ډولونو تر منځ هغه فاصله چې دا ورباندې اېښودل کيږي، تقريباً تر 5,5 m پورې محدود ديږي.

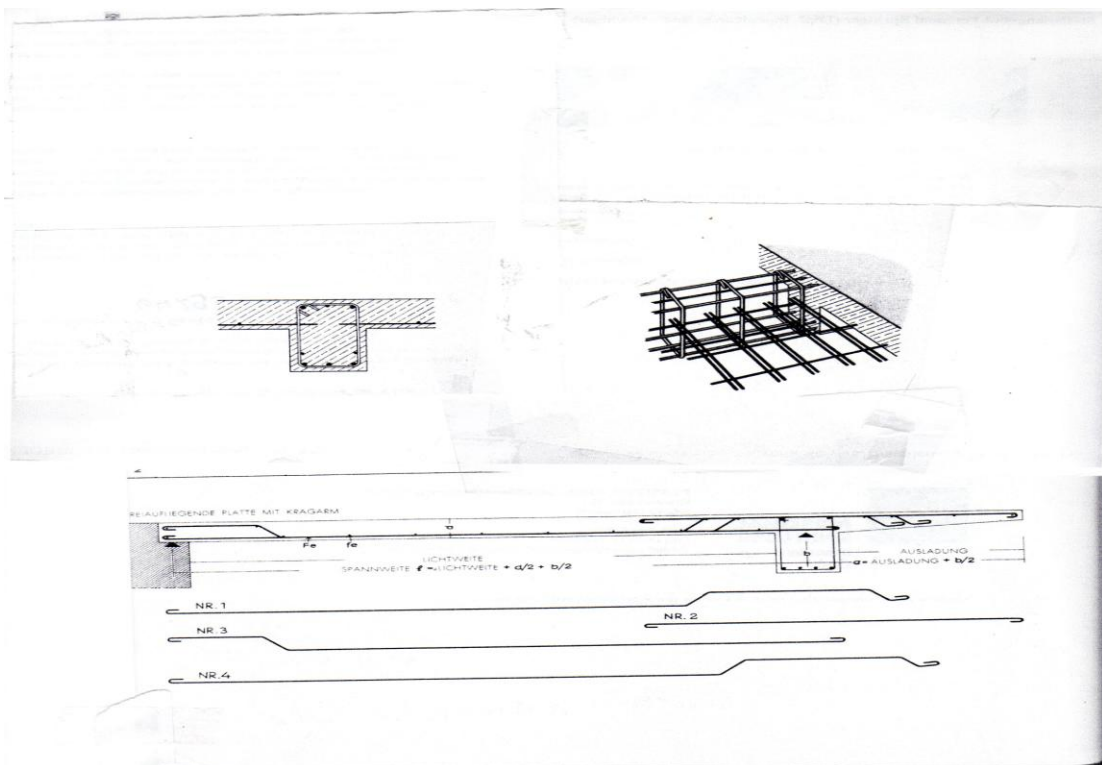
## اهن کانکرېتي تختو او تيرونو (گاډرونو) څخه چتونه

### Plattenbalkendecken (Plate beam ceilings)

دا ډول چتونه د اهن کانکرېت څخه پلنې تختې او په لاندي برخه کې د اهن کانکرېت څخه تير (گاډر) نه بوځای جوړيږي او وارېدوونکی زور دواړه په گډه يې پخپل غاړه اخلي. دا چتونه د هغه ځاپونو د پاره دي، چې غولۍ يا کوټه ډېره پراخه ساحه ولري، چې د ستاتيک له نظره په کوم ځای کې چې کانکرېت ته زيات ضرورت نه وي، نو هلته د کانکرېت سپما کيږي. تيرونه د تختې په هغه ځاپونو کې چې رابښکونکي دي، په عرض اچول کيږي، چې د تختې رابښکلو مخه ونيسي. دغه چتونه اکثراً مخکې د مخکې نه په کارخانو کې تباريږي او بيا منناژ د پاره انتقالیږي. ددې د پاره چې په اسانه ترانسپورت شي، نو دا د 2,5 m په پلنوالی جوړيږي.



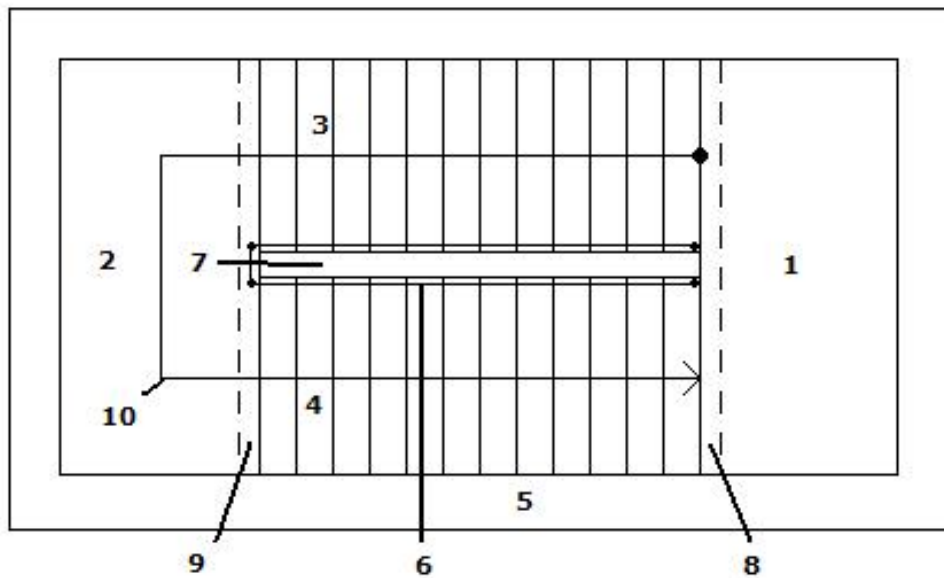
د چت لاندې پوري د تير جگوالی	Dhmax = 1,10m
تر کانکريټ پوري د بلوالی	D1 = 7 - 12cm
د کانکريټ د بلوالی	D2 lt. Statik
	max. 18,00m
اوږدوالی	max. 80to
وزن	C30/37 bis C50/60
د کانکريټ جنسيت	c= 2,5cm - 5cm
د کانکريټ پوښښ	



## پنځم فصل

# زینې (پورکۍ) او برنډې (بالکون) چې سر یې خلاص وي، او هغه برنډې چې پوې خواته خلاصې وي Treppen, Balkone und Loggien (Stairs, balconies and loggias)

زینه د پورپو څخه جوړه شوی وسیله ده چې سړی ته په مختلفو لوړو ځایونو ته د نبتو او یا نښکته کېدو امکانات بې خطرې او آرامه برابروي. زینه کمتر کمه د درېو پورکېو څخه جوړېږي. زینه د لاندې ورکړل شوي تیریا تختې، پورې، کتارې او د خطر په وخت کې د نیولو میلې څخه ګډ جوړېږي. په لاندې شکل کې د زینې برخې نښودل شوي دي:



په پورتنی شکل کې ورکړل شوي عددونه عبارت دي له:

- 1 - لاندې د زینې مخې ته د زینې د شروع اولنۍ ساحه (سپه) Treppenpodest
- 2 - د نښکتنې پورپو او پورتنې پورپو تر منځ د می دوهمه ساحه (سپه) Zwischenpodest
- 3 - په زینه کې د ختلو لاندینۍ پورکۍ unterer Treppenlauf
- 4 - په زینه کې د ختلو پورتنۍ پورکۍ oberer Treppenlauf
- 5 - د زینې او د دېوال په منځ کې تش ځای Treppenloch
- 6 - د زینې کتاره او د خطر په وخت کې د نیولو میله Treppengeländer und Handlauf
- 7 - د زینې لاندې پورکۍ او د پورته پورکۍ په منځ کې د لیدو د پاره ورکړل شوی وړه فاصله Treppenaug
- 8 - پورته د زینې اخري پورکۍ څخه د وتو برخه Austritt



9- په زینه کې د قدم ایښودلو اولنی پور Antritt

10- د تگ د پاره نښه شوې لیکه Lauflinie

کله چې پوه زینه د جوړولو د پاره پلانیري، نو لاندې ورکړل شوي غوښتنې باید په نظر کې ونيول شي:

- د پوې ودانۍ د ضرورت په اندازه د زینو ټاکل.

- د زینو رقم او ډول.

- د زینو د اندازو ټاکل.

- د ودرېدلو اندازه په نظر کې نیول.

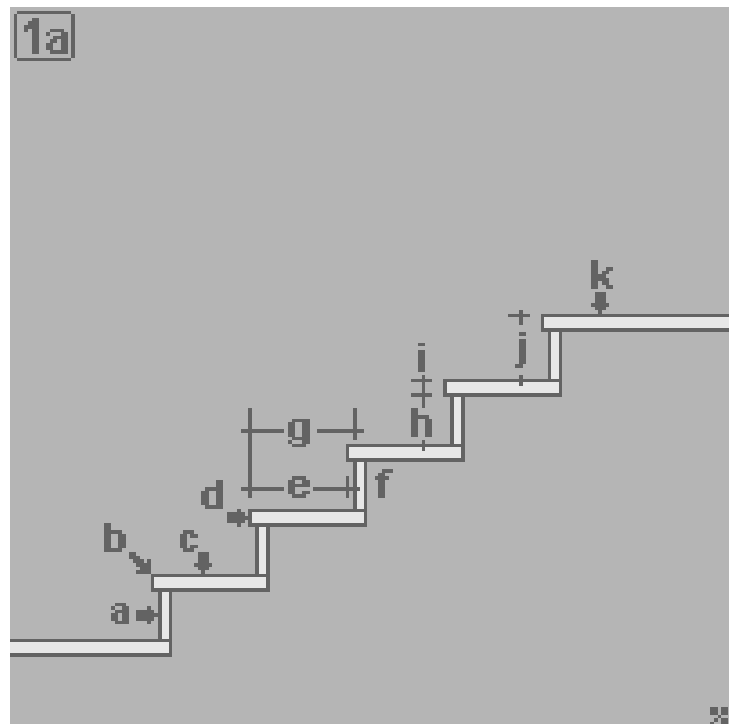
- د سیمې یا ځای په نظر کې نیولو سره، د زینو د جوړولو اصول او مقررات.

د زینې په جوړولو کې باید لاندې دوه ټکو ته خاصه پاملرنه وشي:

1- په ودانۍ کې د زینې د سوري یا پراخوالي کمتر کمه اندازه او وروسته د ټاکل شوې پور کېونه د دمی له پاره پوه ساحه (سپه).

2- زینې باید د تگ له پاره ډېر راحت اوسي. د زینې اندازه = د پور جگوالی + د قدم سره.

### د زینې برخې (Parts of a staircase) Teile einer Treppe



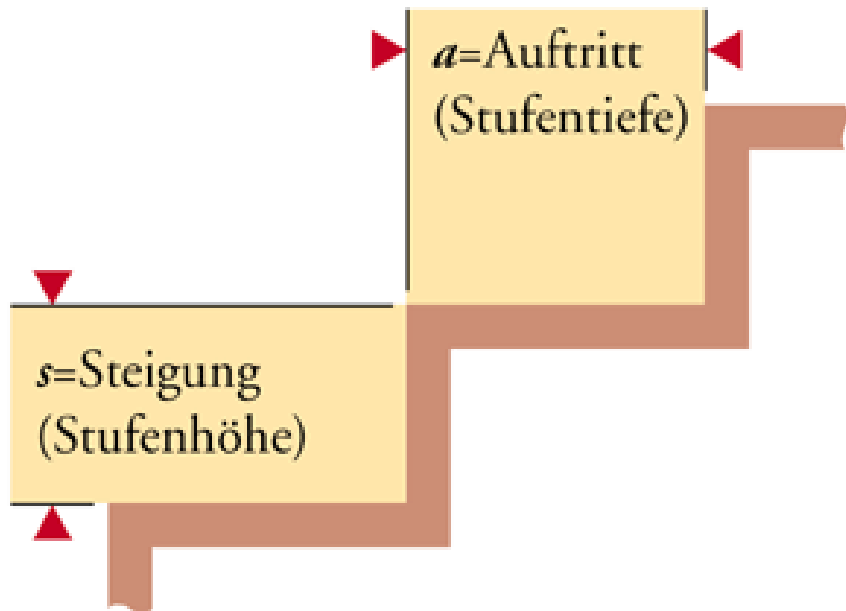
په پورته شکل کې ورکړل شوي د زینې برخې په لاندې ډول دي:

a- د پور کې- ولاړه یا عمودي برخه (Vertikal) Setzstufe

b- مخکینی څنډه Vorderkante

- c - په پورکی د قدم ایښودو برخه Trittstufe
- d - مخکینی څنډه Vorderkante
- e - په پورکی د قدم ایښودولو برخې سور (د پورکی تر راوتلي برخې پورې) Auftrittsbreite
- f - د پورکی د افقي راوتلي برخې او عمودي برخې تر منځ فاصله Untertritt
- g - د پورکی د قدم ایښودلو مکملې برخې اندازه Stufentiefe
- h - د پورکی جگوالی ترد پورکی لاندې برخې پورې Steigung ( $h = j - i$ )
- i - د پورکی د راوتلي برخې ډبلوالی Steigung ( $i = j - h$ )
- j - د پورکی جگوالی Steigungshöhe
- k - د پورکی پورتنی قشر

په ډبرینو او لرگو زینو کې د پورکی جگوالی او سور (پلنوالی):



په پورته شکل کې:

a - په افقي د پورکی سور (عرض) Auftritt (Stufentiefe)

s - د پورکی جگوالی Steigung (Stufenhöhe)

مختلفو ودانېو ته د پورکی د جگوالي اندازه په لاندې جدول کې ښودل شوي دي:

14 - 16 cm	په تم ځایونو او سرخلاصو ځایونو کې د پورکی جگوالی
15 - 17 cm	په روغتونونو او ښوونځیو کې د پورکی جگوالی
17 - 18 cm	په لوبو ودانېو کې چې ډبرې کورنۍ او سیري، د پورکی جگوالی
17 - 19 cm	په ورو ودانېو کې چې بوه کورنۍ او سیري، د پورکی جگوالی
19 - 20 cm	په تاکاوانو او امبارخانو کې د پورکی جگوالی

په لاندې جدول کې د زینو مفهوم او اندازې ښودل شوي دي:

اندازه	مفهوم
عادي زينو د پاره کمتر کمه 26 cm او تاو را تاو زينو د پاره 10 cm	د پورکی سور (عرض)
د ودانی د جگوالی له مخې تاکل کیږي، خو په منځني ډول 16 18 cm پورې	د پورکی جگوالی
د پورکی جگوالی پر د پورکی سور، مثلاً: $s/a = 17/19$	د پورکی تناسب
د 16 – 18 پورکیو وروسته د دمې ځای ورکول کیږي چې ددې اوږدوالی د پورکی د اوږدوالي سره برابره ده	د زینې په منځ کې د دمې ځای (سپه)
د پورتنی زینې او کبستنی زینې تر منځ د لیدو د پاره یوه تشه فاصله ده چې دا باید د 12 cm څخه کمه وي	د زینې په منځ کې تش ځای (خلا)
دا میله باید کمتر کمه 0,9 m جگه د عادي زينو د پاره او 1 m د تاو راتاو زينو د پاره	د خطر په وخت کې نیونکې میله او کتاره

استوگنځایونو د پاره د زينو اندازې په لاندې جدول کې بنودل شوي دي:

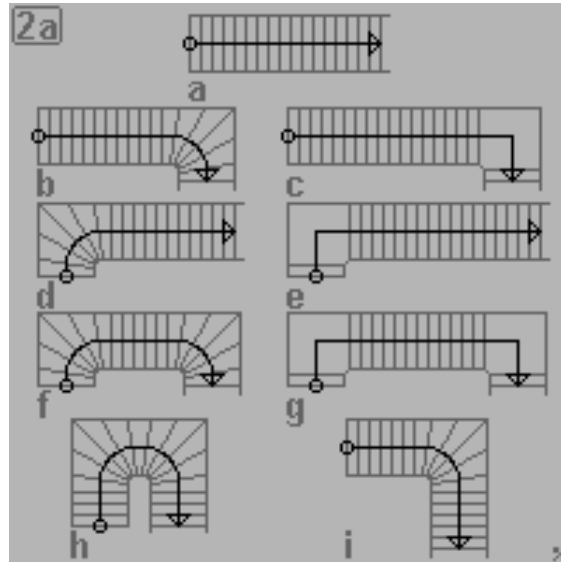
د زينو اوږدوالی m په e	د پورکیو تعداد او سور اندازه		پورکی تعداد او جگوالی اندازه		د منزل جگوالی
	سور (a) په cm	تعداد (n) په cm	جگوالی (s) په cm	تعداد (m) په cm	
3,08	28	11	18,8	12	د تاو او زینه 2,25 m
3,12	26	12	17,3	13	
3,38	26	13	17,9	14	2,50 m
3,77	29	13	17,9	14	
3,64	26	14	16,7	15	
3,64	26	14	18,3	15	2,75 m
3,90	26	15	17,2	16	
4,35	29	15	17,2	16	

## د زينو د پلان ډولونه

### Grundrißformen von Treppen (Ground plan of stairs)

کوم شی چې په زینه کې ډېره اغیزه لري، هغه د پورکی اوږدوالی، د پورکی جگوالی او د پورکی سور (عرض) دی. په زینه کې چې څومره د پورکی اوږدوالی او سور ډېرېږي او د پورکی جگوالی کمېږي، هومره د ځای ضرورت ډېرېږي یا په بل عبارت، د زینې جوړولو د پاره لویه ساحه پکارېږي. زینې د جوړښت له مخې په شپږ ډوله دي:

1 – مستقیمه په یو امتداد پرته زینه (Einläufige Treppe (single staircase))



a - مستقیمه

b - مستقیمه خو په وټو کې 1/4 تاوه شوې

c - مستقیمه خو 1/4 تاوه او د وټو په کنج کې چوتره (د<sup>1</sup> دمی ځای)

d - مستقیمه خو په شروع کې 1/4 تاوه شوې

e - مستقیمه خو 1/4 تاوه او د شروع په کنج کې چوتره (د<sup>1</sup> دمی ځای)

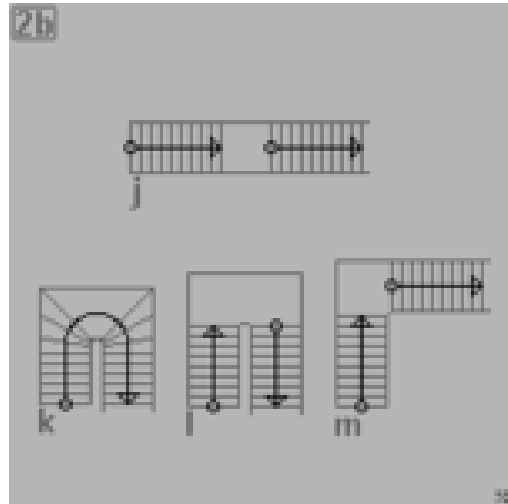
f - مستقیمه خو په شروع او اخر کې 1/4 تاوه شوې

g - مستقیمه 1/4 تاوه شوې خو په شروع او اخر کې چوتره (د<sup>1</sup> دمی ځای)

h - نیمه تاوه شوې زینه، i - د زینې په منځ کې 1/4 تاوه شوې.

2 - دوه برخه یی زینه (Zweiläufige Treppe (two flights of stairs):

<sup>1</sup> په تخنیکي ساحه کې داسې کلیمې شته چې د بده مرغه په پښتو کې د هغه د پاره کومه خاصه معنا نه لري، نو ددې د پاره ما خپل د ځانه دغه کلیمو ته معنا ورکړی، ترڅو د محترمو لیکوالانو له خوا نه دی ته کومه معنا پیدا کېږي. په پورته ورکړل شوی کلیمه چې ما ورته په زینه کې د دمی ځای ورکړېدی، په الماني کې ورته (Treppenpodest) وایي.



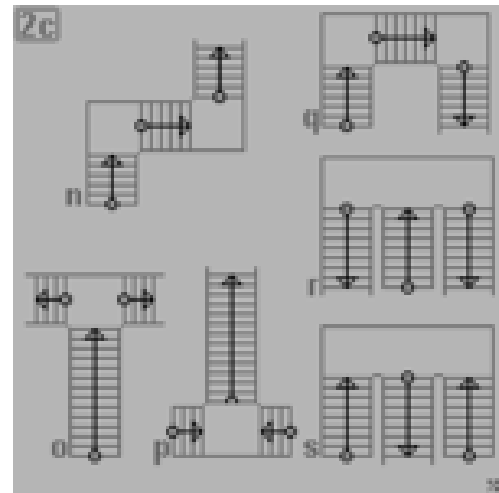
j - مستقیمه، په منځ کې چوتره (د دمې ځای)

k - تاوه شوې د U په شکل زینه

l - د U په شکل په منځ کې چوتره (د دمې ځای)

m - کنج لرونکې زینه په منځ کې 1/4 چوتره (د دمې ځای).

3 - درې برخه یي زینه (Dreiläufige Treppen (triple-flight stairs)



n - د S په شکل زینه چې د دوو 1/4 چوتره (د دمې ځای) پکې لري

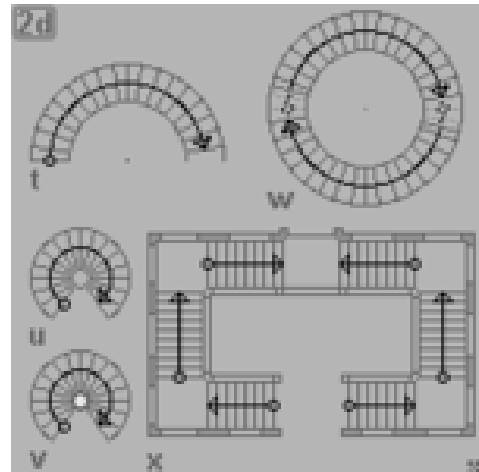
o او p - د 1/4 دمې ځای سره د T په شکل زینه

q - درې برخه یي U شکله زینه چې د دوو 1/4 چوتره (د دمې ځای) سره

r او s - د E په شکل زینه چې 1/2 چوتره (د دمې ځای).

4- تاو راتاو او ډېرو برخو لرونکو زینه

Gewendelte und Mehrerläufige Treppen (Turn and Multi-barreled stairs)



t- تاو یا لیندی ډوله په بو امتداد زینه

u- تاو په بو امتداد  $2^2$  دوگ ډوله زینه

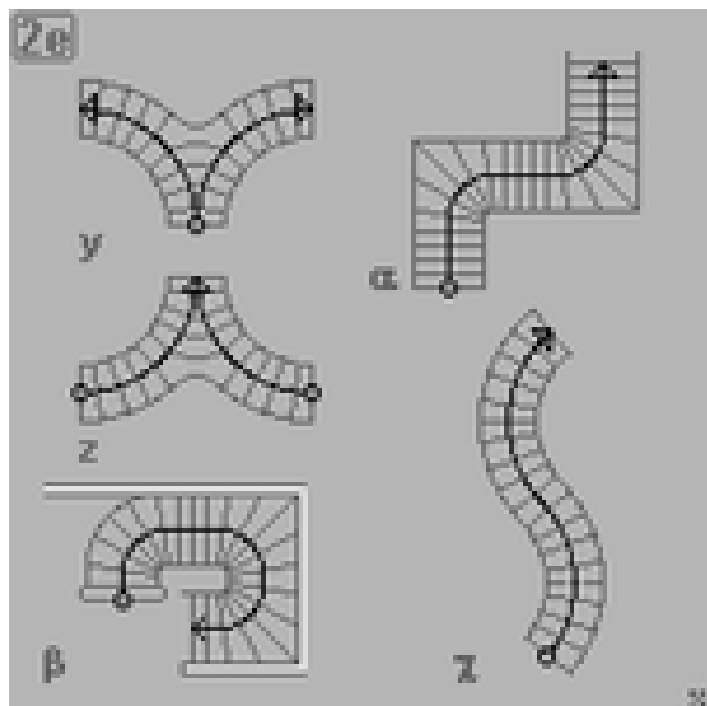
v- په بو امتداد تاوه زینه چې په منځ کې د لیدو د پاره تش ځای پرېښودل کیږي

w- دوه برخه یي دوه کرته تاوه شوې زینه

x- ډېرې برخې لرونکې زینه چې په منځو کې د دمې د پاره تش ځایونه لري.

5- د Y او S په شکل زینې چې دی ته برلیني زینې هم وایي

Treppe in Y und S Form, Berliner Treppe  
(Steps in Y and S form, Berlin stairs)

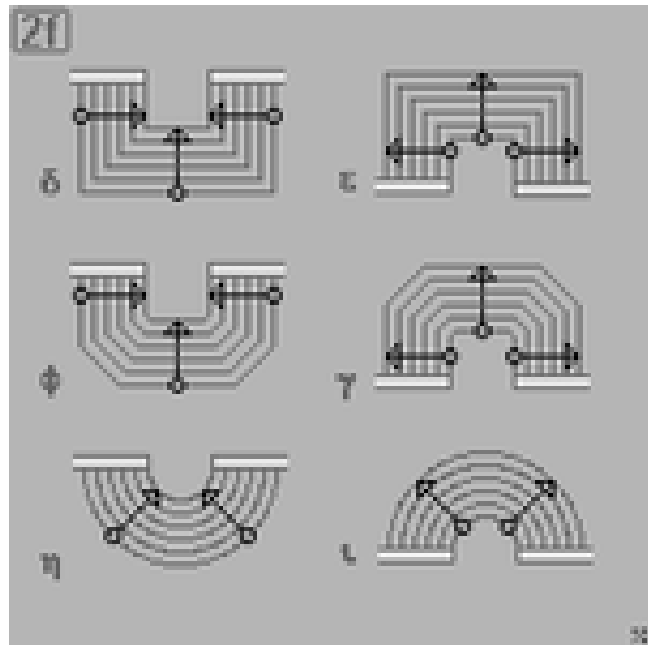


$2^2$  دوگ د لرگي هغه آله ده چې وړی پری رېشل کیږي او په الماني کې ورته (Spindel) وایي.

$\gamma$ - $\delta$  ډوله زينه ده چې په شروع کې پوه برخه او بيا په دوه برخو بېلېږي  
 $\gamma$ - $\delta$  دا هم د Y په شکل زينه ده چې د دوو برخو نه شروع کېږي او په يوې برخې ختمېږي  
 $\alpha$  - پوه برخه يې S ډوله زينه چې په دوو کنجونو کې تاو شوې دی  
 $\beta$  - برليني زينه.  
 $\chi$  - پوه برخه يې S ډوله زينه.

### 6- هرم ډوله او مخروط ډوله زینې

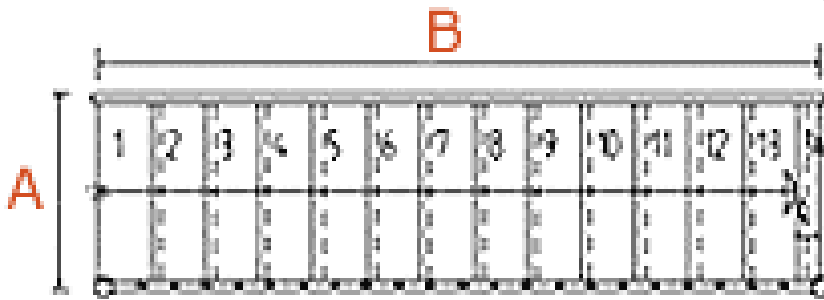
Pyramiden und Kegeltreppen (Pyramids and cones stairs)



- $\delta$  - مثبت هرم ډوله زينه
- $\epsilon$  - منفي هرم ډوله زينه
- $\phi$  - 8 کنجه مثبت هرم ډوله زينه
- $\gamma$  - 8 کنجه منفي هرم ډوله زينه
- $\eta$  - مثبت مخروط ډوله زينه
- $\iota$  - منفي مخروط ډوله زينه.

په لاندې شکلونو کې تاسې مختلفې زینې گوری چې په دی کې کمترینې اندازې او هدایت شوي اندازې ورکړل شوي دي.

مستقیمه بوه برخه بی زینه:



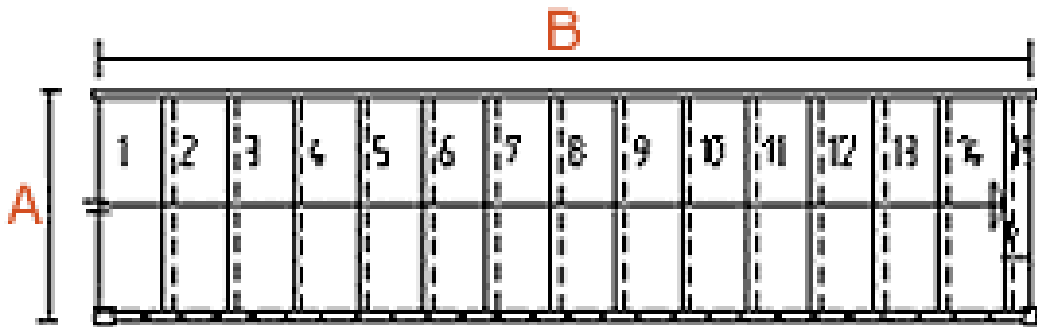
په پورته شکل کې باید:

$$B = 310 \text{ cm}; \quad A = 86 \text{ cm}$$

د پورکی سور باید  $23 \text{ cm} \leq$

د پورکی جگوالی باید  $20 \text{ cm} \geq$

هدایت شوی اندازه:

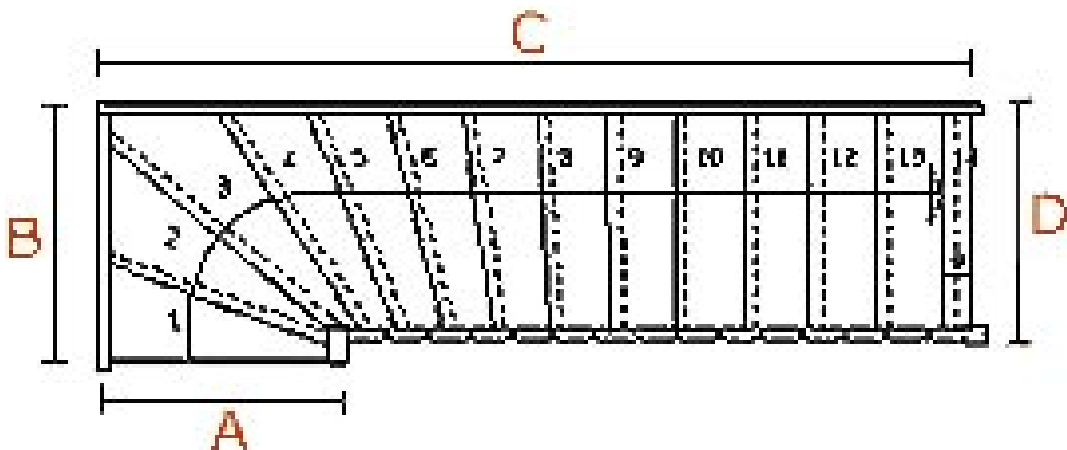


$$B = 375 \text{ cm}; \quad A = 94 \text{ cm}$$

د پورکی سور باید  $26 \text{ cm} \leq$

د پورکی جگوالی باید  $19 \text{ cm} \geq$

1/4 تاوه شوی زینه:



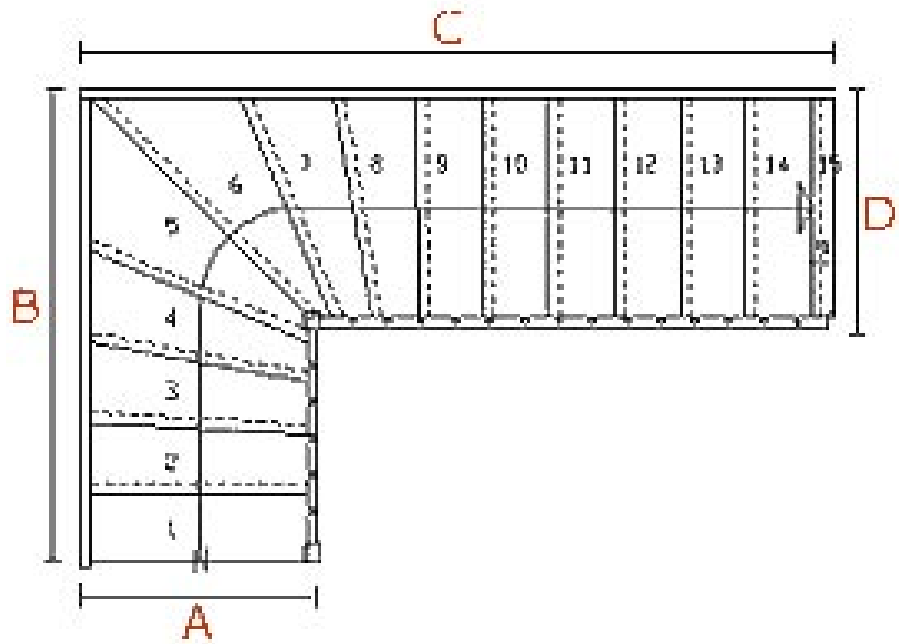


$$A = 86 \text{ cm}; \quad B + C = 400 \text{ cm}; \quad D = 86 \text{ cm}$$

د پورکی سور باید  $23 \text{ cm} \leq$

د پورکی جگوالی باید  $20 \text{ cm} \geq$

هدایت شوی اندازه:

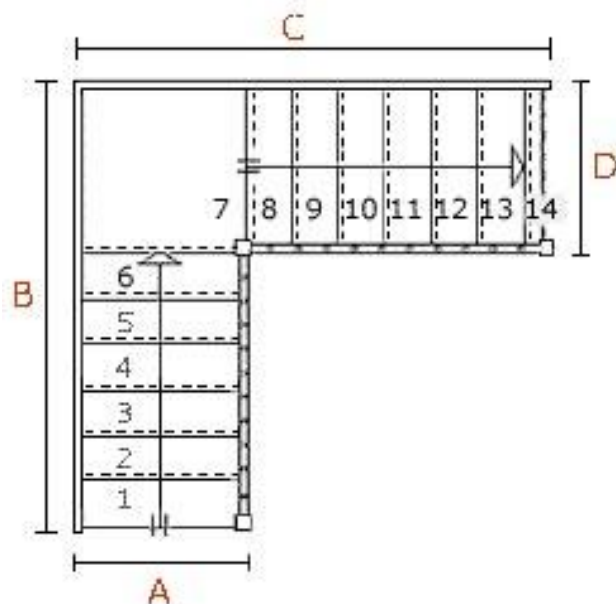


$$A = 94 \text{ cm}; \quad B + C = 490 \text{ cm}; \quad D = 94 \text{ cm}$$

د پورکی سور باید  $26 \text{ cm} \leq$

د پورکی جگوالی باید  $19 \text{ cm} \geq$

1/4 تاوه شوی زینه د دمې خای سره:

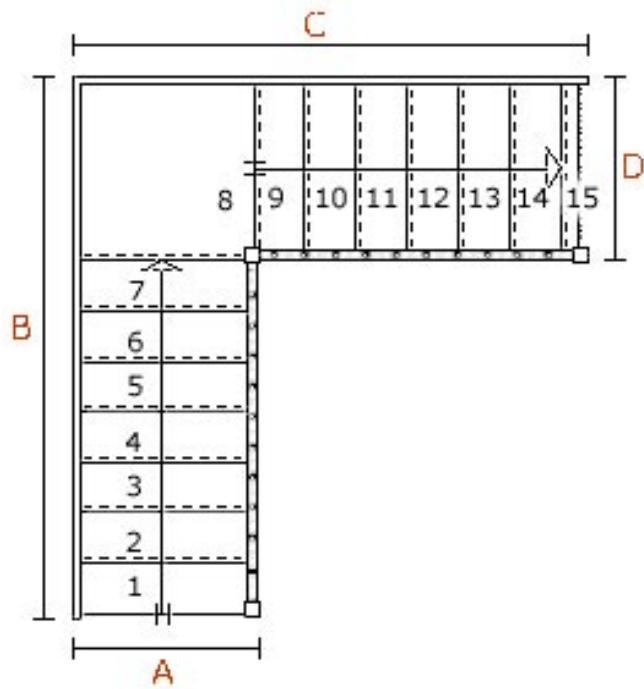


$D = 86 \text{ cm}; B + C = 458 \text{ cm}; A = 86 \text{ cm}$

د پورکی سور باید  $23 \text{ cm} \leq$

د پورکی جگوالی باید  $20 \text{ cm} \geq$

هدایت شوی اندازه:

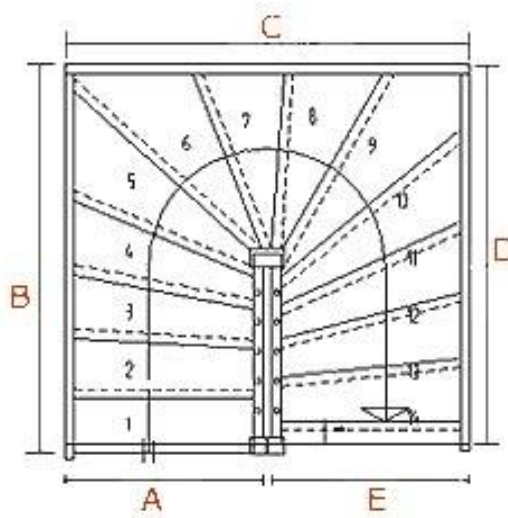


$D = 94 \text{ cm}; B + C = 536 \text{ cm}; A = 94 \text{ cm}$

د پورکی سور باید  $26 \text{ cm} \leq$

د پورکی جگوالی باید  $19 \text{ cm} \geq$

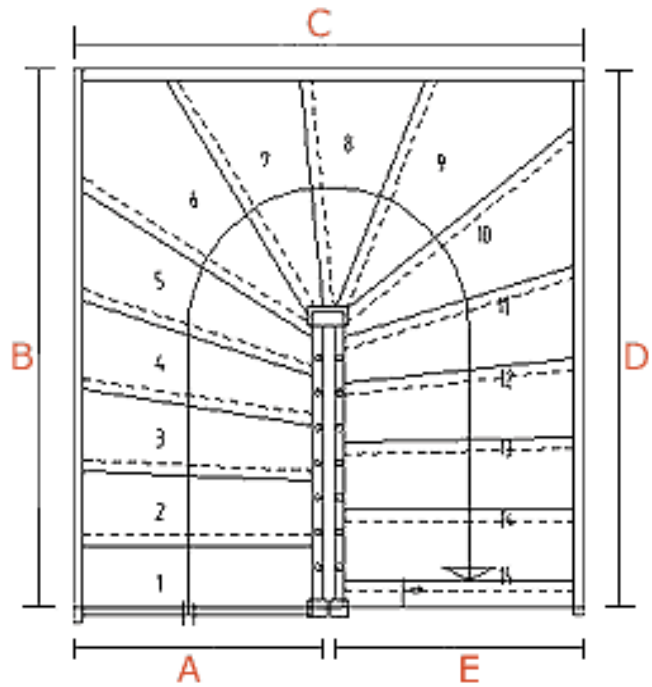
1/2 تاوه شوی زینه:



$A = 86 \text{ cm}; B + D + C = 500 \text{ cm}; C \geq 176 \text{ cm}; E = 86 \text{ cm}$

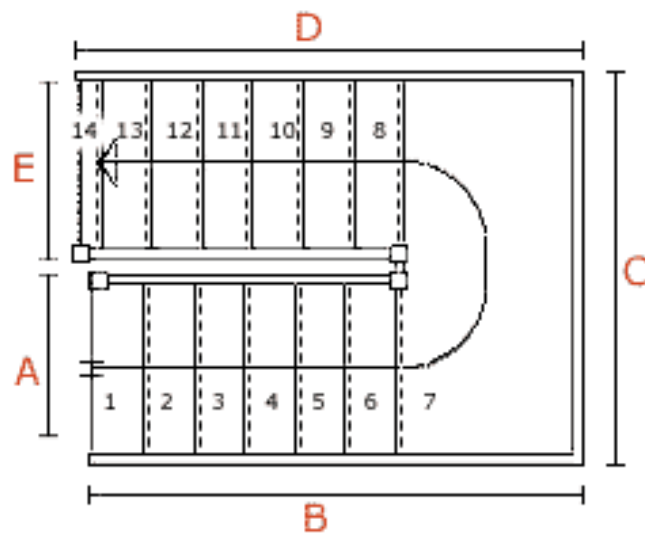
د پورکی سور باید  $23 \text{ cm} \leq$   
 د پورکی جگوالی باید  $20 \text{ cm} \geq$

هدایت شوی اندازه:



$A = 94 \text{ cm}; B + D + C = 600 \text{ cm}; C \geq 192 \text{ cm}; D = 94 \text{ cm}$   
 د پورکی سور باید  $26 \text{ cm} \leq$   
 د پورکی جگوالی باید  $19 \text{ cm} \geq$

1/2 تاوه شوی زینه د دمې ځای سره:

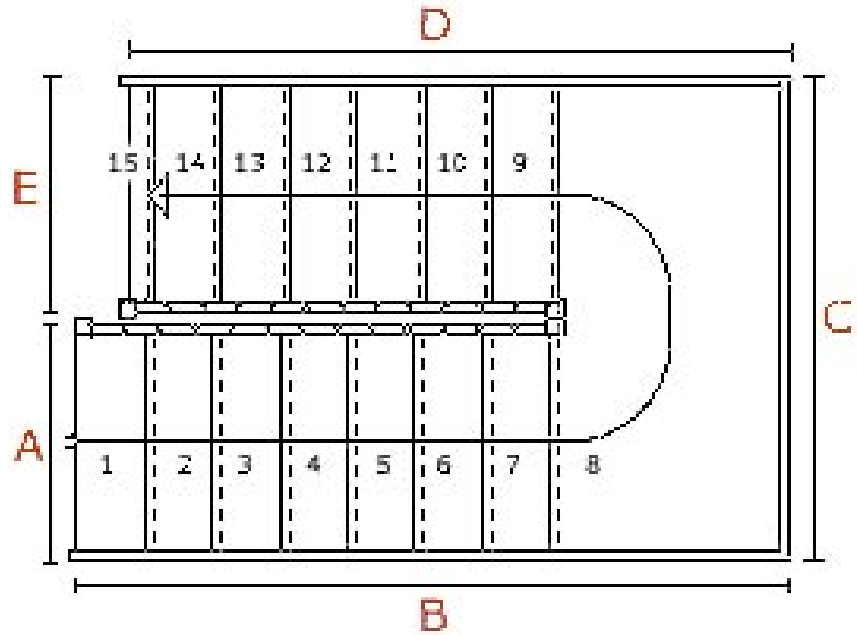


$A = 86 \text{ cm}; B + C + D = 630 \text{ cm}; C \geq 172 \text{ cm}; E = 86 \text{ cm}$

د پورکی سور باید  $23 \text{ cm} \leq$

د پورکی جگوالی باید  $20 \text{ cm} \geq$

هدایت شوی اندازه:

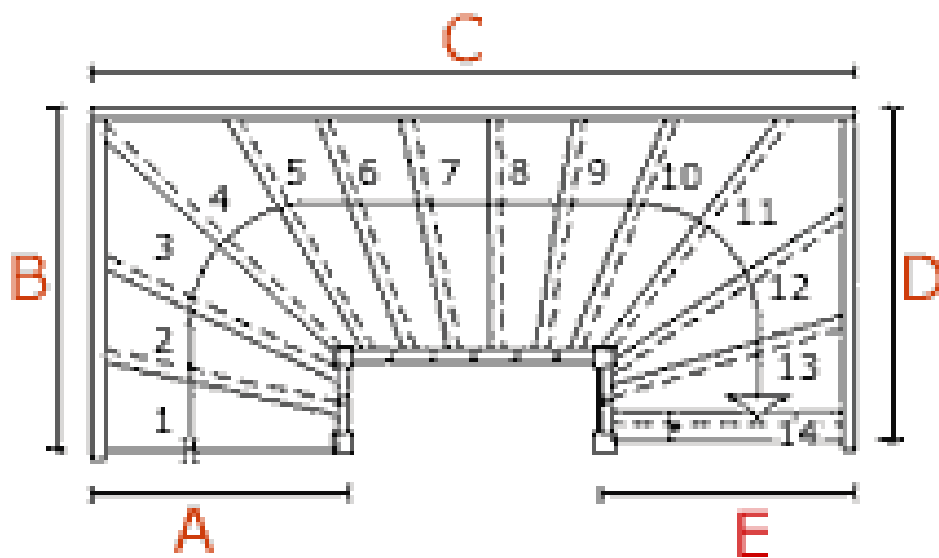


$A = 94 \text{ cm}; B + C + D \geq 740 \text{ cm}; C \geq 192 \text{ cm}; E = 94 \text{ cm}$

د پورکی سور باید  $26 \text{ cm} \leq$

د پورکی جگوالی باید  $19 \text{ cm} \geq$

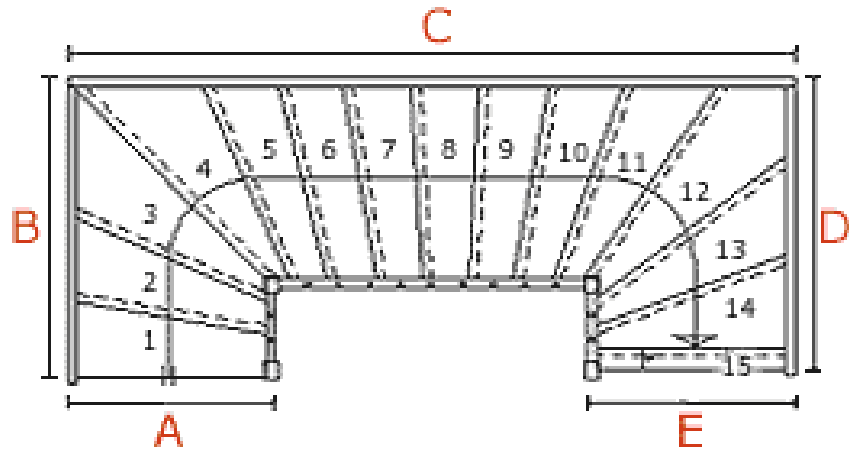
2/4 تاوه شوی زینه:



$A = 86 \text{ cm}; B + C + D = 500 \text{ cm}; E = 86 \text{ cm}$

د پورکی سور باید  $23 \text{ cm} \leq$   
 د پورکی جگوالی باید  $20 \text{ cm} \geq$

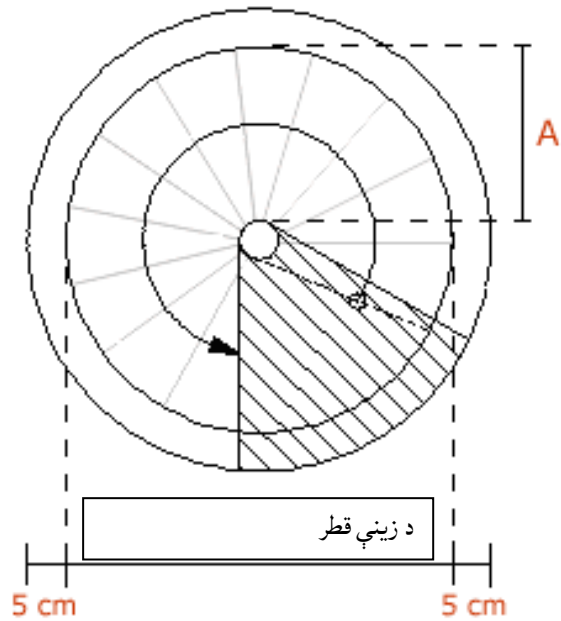
هدایت شوی اندازه:



$A = 94 \text{ cm}; B + C + D = 600 \text{ cm}; E = 94 \text{ cm}$   
 د پورکی سور باید  $26 \text{ cm} \leq$   
 د پورکی جگوالی باید  $19 \text{ cm} \geq$

### دوگ ډوله زینه (Spindel – Treppen)

په دوگ ډوله زینو کې د پورکی اوږدوالی (A) ته، څه رنگه چې په لاندې شکل کې ښودل شوی دی، ډېره پاملرنه اوشي. که څومره د پورکی اوږدوالی زیات وي، هومره زینه نا ارامه او ډېره ساحه نیسي.



$$A = 88 \text{ cm}$$

$$\text{قطر} = 190 \text{ cm}$$

د پورکی سور باید  $23 \text{ cm} \leq$

د پورکی جگوالی باید  $20 \text{ cm} \geq$

هدایت شوی:

$$A = 94 \text{ cm}$$

$$\text{قطر} = 210 \text{ cm}$$

د پورکی سور باید  $26 \text{ cm} \leq$

د پورکی جگوالی باید  $19 \text{ cm} \geq$

### د زینو محاسبه

په بوه زینه کې د پورکی جگوالی، د پورکی سور یا پلنوالی، او د مکملې زینې اوږدوالی په لاندې ډول محاسبه کیږي:

### د قدم د اندازې له مخې د پورکی د سور معلومونه

د قدم اندازه د پنبې د پوندې اخري برخې څخه شروع کیږي تر بلې پنبې د پوندې اخره پورې، چې دغه قدم په اروپا کې د  $63 \text{ cm} - 65 \text{ cm}$  پورې ټاکل شوی دی. د اینجینېری د محاسبې له مخې د قدم اندازه  $63 \text{ cm}$  په نظر کې نیول کیږي. په ورکتونو کې د قدم اندازه د کوچنیانو د قدم له مخې ټاکل کیږي.

### د پو پورکی سور په لاندې فرمول سره معلومیږي

$$a + 2s = 63 \text{ cm} \text{ یعنی د پورکی سور + دوه وارې د پورکی جگوالی} = 63 \text{ cm}$$

د پورته فرمول له مخې:  $a = 63 \text{ cm} - 2s$  په دی فورمول کې:  $a$  - د پورکی سور،  $s$  - د پورکی جگوالی.

مثلاً: د بوي پورکی جگوالی ( $s = 17 \text{ cm}$ ) سره نو دلته د پورکی سور مثاوي دی د:

$$a = 63 \text{ cm} - (2 \times 17 \text{ cm}) = 29 \text{ cm}$$

### د پورکی د جگوالي اندازه په لاندې ډول ټاکل کیږي

د پورکی د جگوالي معلومولو د پاره د منزل د جگوالي له مخې د پورکی جگوالی تقریبي په نظر کې نیسو، چې ددې نه مونږ ته د پورکېو تعداد په لاس راځي ( $n = h / s$ ) دلته  $n$  د پورکېو تعداد،  $h$  د منزل جگوالی او  $s$  د پورکی تقریبي جگوالی دی. کله چې د پورکېو تعداد معلوم شو، نو بیا د هغه نه وروسته د پورکی د جگوالي اصلي اندازه معلوموو.

که چېرته د پو منزل جگوالی  $275 \text{ cm}$  وي او د پورکی تقریبي جگوالی  $18 \text{ cm}$  اوسي، نو ددې د تناسب له

مخې د پورکېو تعداد معلومیږي. ( $275 \text{ cm} / 18 \text{ cm} = 15,3$ ) د پورکېو تعداد باید معین اوسي، نه

اعشاریه لرونکی، نو ځکه مونږ د  $15,3$  پر ځای  $15$  نیسو او ددې له مخې د پورکی جگوالی معلوموو.

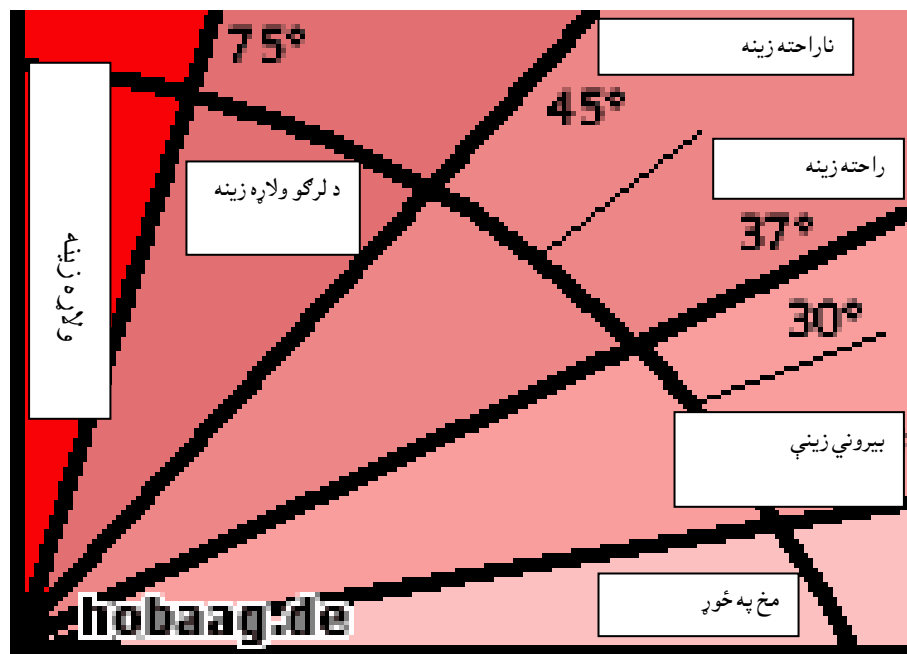
$s = 275 / n$  دلته  $n$  د پورکېو تعداد بنایي چې مټاوي دی د 15 سره ( $s = 275 / 15 = 18,33$ )، د پورکې مطلق جگوالی 18,33 نیول کیږي.  
 ددې د پاره چې سپری په زینه کې راحت اوسي، نو د پورکې سور - د پورکې جگوالی = 12 سره باید اوسي.  
 $a - s = 12$  یعنی د پورکې د سور او د جگوالي ترمنځ فرق باید 12 وي.  
 د راحت تگ د پاره باید  $a + s = 46 \text{ cm}$  سره، که چېرته د پورکې سور ( $a = 29 \text{ cm}$ ) او د پورکې جگوالی ( $s = 17 \text{ cm}$ ) اوسي، نو دلته ( $29 \text{ cm} + 17 \text{ cm} = 46 \text{ cm}$ ) سره کیږي.

### د پوې زینې اړودوالی په لاندې ډول محاسبه کیږي

د زینو د پورکېو د تعداد څخه یو منفي کیږي او د حاصل سره د پورکې د سور اندازه ضربیږي.  
 $L = (n - 1) \cdot a$  دلته  $L$  د زینې اړودوالی،  $n$  د پورکېو تعداد، او  $a$  د پورکې عرض بنایي.  
 مثلاً: که  $n = 15$  او  $a = 27,3 \text{ cm}$  وي، نو  $L = (15 - 1) \cdot 27,3 \text{ cm} = 14 \times 27,3 \text{ cm} = 3,82 \text{ m}$  سره.

### د زینو د مېلان زاویه

د زینې د مېلان زاویه د پورکې د سور او د پورکې د جگوالي د تناسب له مخې ټاکل کیږي.  
 د پوې راحتی زینې زاویه د  $30^\circ$  او  $37^\circ$  ترمنځ ده. د پورکې د سور او جگوالي ترمنځ تناسب باید چې  
 ( $a = 27 \text{ cm}; 29 \text{ cm}$ ) او ( $s = 17 \text{ cm}; 18 \text{ cm}$ ) اوسي، یعنی:  $s / a = 17 / 29$  او یا  $s / a = 18 / 27$  وي.



## زینه چې د مېلان زاویه یې د $24^\circ$ څخه کمه وي

دا ډول زینې چې زاویه یې د  $24^\circ$  څخه کمه ده، د هوارو زینو په قطار کې راځي، چې د پورکېو سور یې ډېر زیات او د پورکېو جگوالی یې ډېر کم وي. دا رنگه زینه د دمې ځای نه لري او د پورکېو اوږدوالی هم زیات وي.

## زینه چې د مېلان زاویه یې د $(24^\circ - 45^\circ)$ تر منځ وي

داسې زینې چې د مېلان زاویه یې د  $24^\circ - 45^\circ$  تر منځ ده، اکثراً په استوګنځایو، دولتي ودانېو، روغتونونو او داسې نورو کې جوړېږي. د دغه ډول زینو د لاندیني پورکې او پورتنی پورکې تر منځ 3 cm فرق وي، دا په دی معنا چې د پورتنی پورکې څنډه د 3 cm په اندازه مخکې راوتلی وي. په وړکتونو او روغتونو کې دا ډول پورکې نه جوړول کیږي چې څنډه یې وتلې اوسي، ځکه چې د پښو د بندېدو خطر دی.

## زینه چې د مېلان زاویه یې د $(45^\circ - 75^\circ)$ تر منځ وي:

دا رنگه زینې چې د مېلان زاویه یې د  $(45^\circ - 75^\circ)$  تر منځ وي، اکثراً صنعتي ودانېو د پاره جوړېږي.

## زینه چې د مېلان زاویه یې د $75^\circ$ څخه زیاته وي:

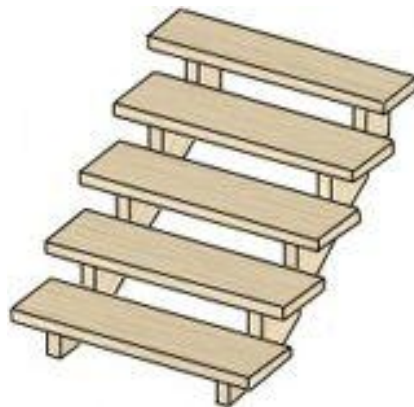
دا ډول زینه چې د مېلان زاویه یې د  $75^\circ$  څخه زیاته وي، متحرکه زینې چې د لرگو او یاد اوسپنی څخه وي، جوړېږي.

## د زینو ډولونه:

### 1- زین ډوله (لکه د اس زین) زینه

#### Aufgesattelte Treppe (Stepped staircase)

په زین ډوله زینو کې د زینې پورکې د زینې دواړو خواوو ته (بني او کین) باروونکي تیرونو باندې ایښودل کیږي. دغه مېلان لرونکي تیرونه د پورکې تختو د پاره باید په ټاکلي جگوالي افقي اړه شي، ددې د پاره چې د زینې پورکې هواره او افقي راشي.



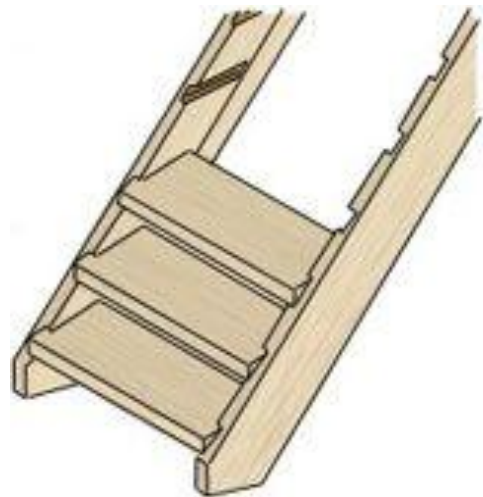


په اینجینېری کې د ستاتیک له نظره باید د باروونکي تیرونو عرض یا پلنوالی 6 cm – 12 cm پورې اوسی، د پنځې جگوالی (د پورکی تختې د پاره اړه شوی ځای) باید 10 cm – 25 cm پورې اوسی. باروونکي تیرونه دی باید د پورکی د تختو څخه ډبل وي. په دغو زینو کې د لرگو څخه جوړ شوي تیرونو په ځای، څلور کنبه وېلډېنگ شوي اوسپنی څخه تیرونه هم وکارول شي. دا زینی داسی هم جوړېدی شي، چې د پورکی پوه خوا په باروونکي تیر راشي او بلی خوا ته یې کلکونکي پایې ورکړل شي.

## 2- د پورکېو د تختو پورې وهل شوی زینه

### Eingeschobene Treppe (Inserted stairs)

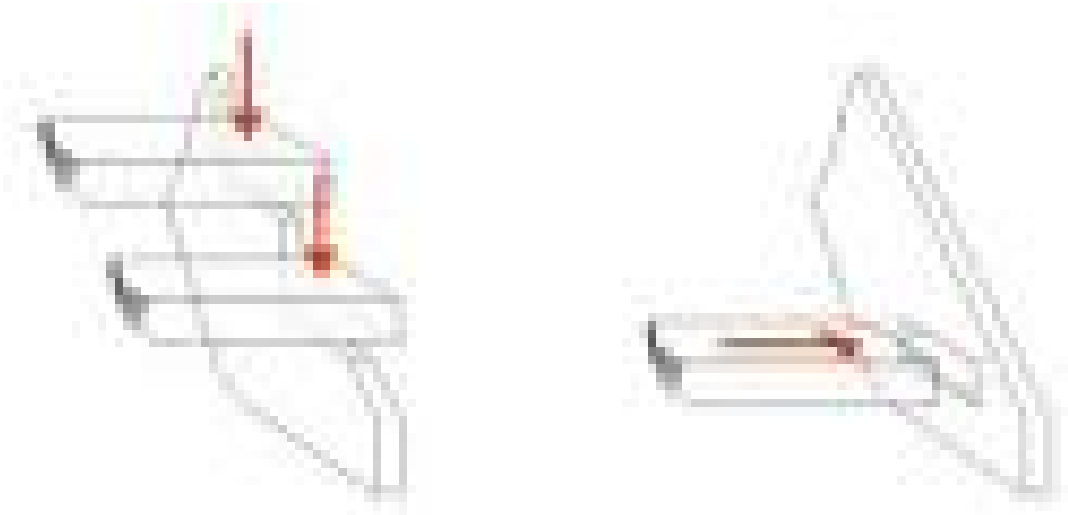
دا ډول زینو ته بار خو ډوله زینې هم وایي. د دغې زینې د دواړو ډډو باروونکي تیرونه د پورکی د تختې ډبلوالي په اندازه، او هم د همدغې پورکی د عرض په اندازه، خو 2 cm کم پو لښتی چې د توتکی د لکی په شان وي جوړېږي، او بیا دغه تختې پکې پورې وهل کېږي. دا تختې داسې کلک راځي، چې زیاتره وخت پېچونو ته هم کوم ضرورت نه پیدا کېږي.



## 3- دننه زېښل شوی زینه

### Eingestemnte Treppe (Remember pushed stairs)

په دا ډول زینو کې د پورکی تخته او د پورکی لاندې عمودي تخته، کومه چې د پورتنې پورکی د مخکې برخې لاندې او د لاندینې پورکی شاتینې برخې په سر راځي، دواړه د 2 cm په اندازه دننه په تیر کې، کوم چې د دغو تختو د پاره لښتی جوړ شوي دي، ځېښل کېږي او بیا د همدې لرگي په رنگ د لرگو څخه جوړ شوي مېخونو په واسطه په ټاکلي برمه شوي ځایونو کې کلکول کېږي. ددې د پاره چې د پورکېو د غزغز یا غږ څخه مخنیوی وشي، نو د عمودي تختې په سر چې د پورکی د تختې لاندې راځي، پوه نری پتۍ ورکول کېږي.

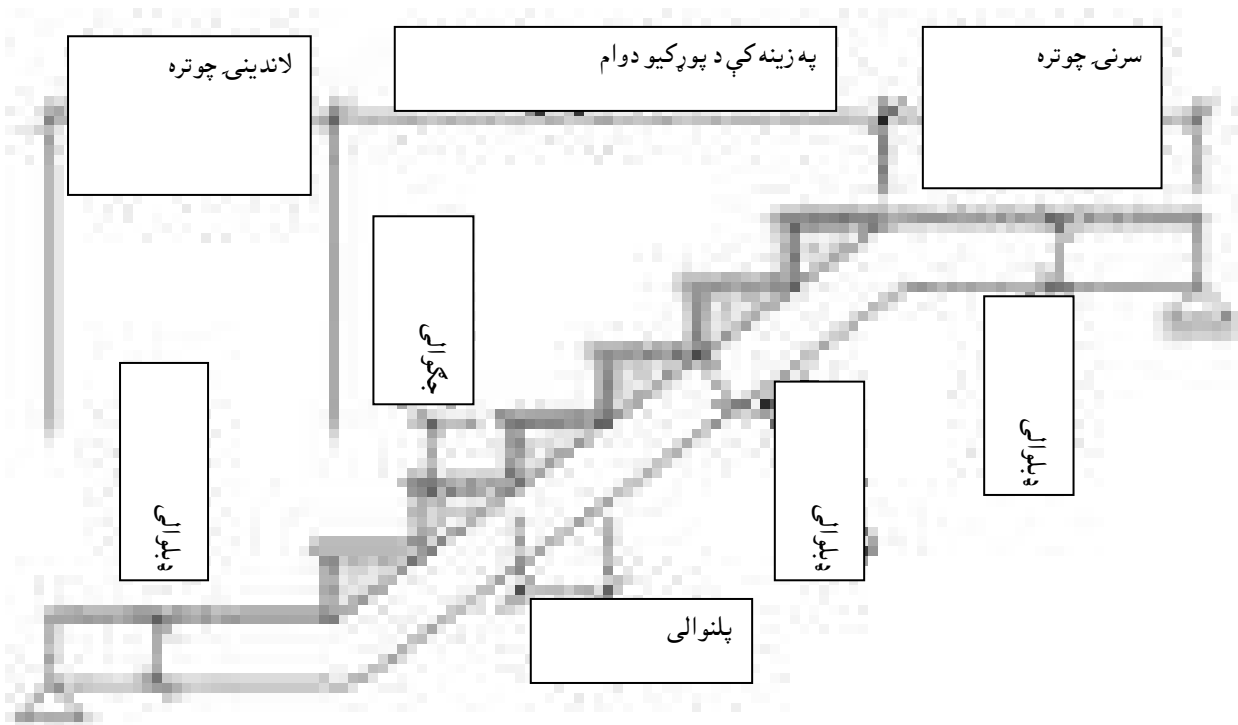


د ډډې په تکیا کې پورې وهلې پورکی.      پر تیر یا کومې تکیا باندې ایښودل شوي پورکی.

#### 4- هغه زینې چې د ساختمان په ساحه کې کانکرېټي جوړېږي

##### Ortbetontreppen (cast-in-place concrete stairs)

کله چې د دا ډول زینې جوړولو د پاره قالبونه ونيول شي، او په فولادو مجهز شي، نو بیا کانکرېټ باید د بنکته څخه مخ په پورته واچول شي او په ځېمېنلو یا ویراتور سره دا کېمپنل شي، تر څو ټول ځاېونه د کانکرېټ څخه ډک شي.



## 5- تيار جوړ شوي كانكرېټي زيني

### Beton-Fertigteiltreppen (Precast concrete stairs)

تبار په فابريکه کې جوړ شوي كانكرېټي زيني چې پورې او تيرونه بوځای مڪمل جوړېږي. دلته پورې کوم چې په تيرونو دي، د تير سره هم ډېره مرسته کوي. د زيني لاندې تير د L شکل لري چې د زيني بار او تغير خوړونکی بار په مقابل کې بايد پوره مقاومت ولري. دا زيني د پورې کېدو د شکلونو له مخې مختلف ډولونه لري. د مثال په ډول: کنج لرونکي، د Z په شکل او داسې نور.



## د لرگو څخه زيني يا په زينه کې استعمال شوي لرگي بايد لاندې خصوصيات ولري

- د لرگو لنډه بل بايد 10% - 8% پورې اوسي.
- د خپرې او ناچو څخه لرگي چې بېروني پوټکي ونه لري.
- د نښتر څخه لرگي چې پوټکي يې ابي شوي نه اوسي.
- د لرگي ډبلوالی: 40 mm چې اوږدوالی يې 800 mm اوسي.
- 55 mm چې اوږدوالی يې 1200 mm اوسي.

برنډې (بالکون) چې سر يې خلاص وي، او هغه برنډې چې پوې خواته خلاصه وي

### Balkone und Loggien (Balconies and loggias)

د برنډو (بالکون) څخه مطلب د اول پور نه پورته هغه سر خلاصې برخې دي چې د پو هدف د پاره د کوټو نه غبر جوړېږي. برنډه چې په کلاسيکه الماني کې ورته Balcho او په اوسني ژبه کې ورته Balkon (په ايتالياوي کې Balcone او په فرانسوي کې Balcon) وايي. دغه لغت په الماني ژبه په 18 پېړۍ کې په کار وړل شوی دی.

د اروپا په 17 او 18 پېړۍ هنري سبک د پاره به د برنډې (بالکون) څخه کار اخستل کېده. او سرپټې برنډې به د لويو مانيولويه دروازه او يا د بيروني دروازي په حېث ورڅخه کار اخستل کېده.

هغه برنډې چې پو خوا خلاصه او نورې برخې بندې وي، په کلاسيکه الماني کې ورته laubia=Laube وايي او په ايتالوي کې ورته loggia وايي، چې دا سرپټې او پوې خوا ته خلاصه کوټه ده، چې اکثراً دا د ليندۍ په شکل وي. د مثال په ډول د ايتاليا د فلورينس (Florenz) په ښار کې loggia die lanzi.

په اوسني وخت کې دا ډول برنډې چې سر يې پټ او په ډډې کې کوم خلاص او يا ټولې پټې وي، د استوگنې کوټې مخې ته او د هوټل د کوټو مخې ته د ناستې کوټې په حېث ورڅخه کار اخلي. د سر خلاصې برنډې او د سرپټې برنډې په خوا کې نورې ډډې په شان د استفادې ساختمانونه (د مثال په ډول: چوتره (تيراس)، او هوار بام) دي. د هوار بام څخه زمونږ په هيواد افغانستان کې اکثراً خلک د گرمۍ په موسم کې د ناستې او ملاستې استفاده کوي.

### د برنډې ډولونه او د هغې څخه استفادې

#### Balkonarten und ihr Nutzung (Balcony types and their use)

په لوړ پوړو ودانيو کې د برنډې څخه د باغچې او يا د وړې اقتصادي هوپلۍ په حېث کار اخستل کېږي. په مهندسي کې دا بوه خاصه د جوړښت وسيله ده. په پو فاميلي ودانۍ کې برنډه د ځانگړي نښې په حېث او په لوړ پوړو يا ډېر فاملي ودانيو کې برنډه د ريتمي قطار په حېث جوړېږي. د استوگنو په ودانيو کې برنډه يا په ځانگړي ډول او يا د پو پټۍ په شکل جوړېږي. د پخلنځي په مخ کې برنډه ډېره اقتصادي وي، ځکه چې د پخلنځي سامانونه ايسودل کېږي او هم په ژمي کې د موادو ساتلو د پاره ورڅخه کار اخستل کېږي. خو ددې هدف د پاره بايد برنډه تړلې اوسي.

د خوب کوټې مخې ته برنډو څخه د کالو او بسترو ته د هوا ورکولو استفاده کېږي. چې دلته بايد برنډه د هرې خوا څخه خلاصه اوسي، ترڅو ښه هوا جريان ولري.

د پخلنځي او د خوب کوټو د پاره د برنډې حالت او خوا کومه معنی نه لري. خو د ناستې کوټې مخې ته برنډې بل ډول ښکاري. دلته ددې څخه د تقويې د پاره تفريح او آرامتيا استفاده کېږي. نو ددې د پاره دا بايد لمړينه اوسي.

د برنډې شاوخوا کېدې شي چې نري اوسي، خو بيا هم بايد بوه اندازه پناهي ولري.

د برنډې اندازه د هغې څخه د استفادې او د ستاتيک له نظره اقتصادي تمامېدو له مخې ټاکل کېږي. خو بيا هم دا که د کوم هدف د پاره ورڅخه کار نه اخستل کېږي، بايد د 1,00 m څخه وړاندې او د 2,00 m څخه پلن

نه شي. د ناستې د کوټې مخې ته برنډه کېدی شي چې 1,50 m او یا ددې څخه زیات وړاندې جوړ شي (≥1,50 m).

په صنعتي ودانیو کې تل د ودانۍ شاه وخوا ته برنډې جوړېږي. چې دا یوه خاصه معنا لري. کله چې د انفجار کوم خطر منع ته راځي، نو د برنډې څخه د تېښتې استفاده کېږي. په ځینو حالاتو کې کېدی شي چې د شاه وخوا برنډو په وجه د زینو تعداد کم شي. د شاه وخوا برنډې بل بڼه والی دادی چې د ودانۍ شاه وخوا نما او د کرکۍ گانو بڼیسو پاکونه اسانه کیږي. د برنډې نورې ساختماني برخې، سر پټې برنډه ده چې دا فقط د یوې خوا نه خلاصه وي.

## د برنډو ساختماني بڼوونه Die konstruktive Ausbildung der Balkone (The structural design of the balconies)

### د دېوال په اوږدو کې داخلي جوړښت

#### Längswandgefüge (Longitudinal wall structure)

په اوږدو د دېوال په داخلي جوړښت کې کوم چې چټونه یې ځای په ځای کانکرېټیږي، د برنډې جوړول نسبتاً اسانه دی. دا د چټ په دوام د دېوال څخه د پور او تلي تختې په شکل وي. خو دا د تودوخي پول وي، چېرته چې سوږوالی او تودوخي ژر انتقالوي.

راوتلی تخته باید ډېره لویه نه اوسي، ځکه چې ددې په سرنې سطح کې نري د وېښتانو په اندازه درزونه جوړېږي، ددې معنا داده چې دا په تخته کې دننه استعمال شوي فولادو ته د زنگ وهلو خطر دی. کانکرېټ باید داسې کلک اوسي چې اوبه ورڅخه تېر نه شي، او یا داسې یوه طبقه ورباندې اوسي چې اوبه تېر نه کړي.

په برنډه کې د ټولو نه مهم او د پام وړ د برنډې څخه کوټی ته تېرېدل دي. دلته باید یو درشایی چې د اوبو په مقابل کې بڼه کلک اوسي ورکړل شي چې دا د باران اوبو څخه مخنیوی وکړي. د برنډې د تختې په لاندې برخه کې د اوبو بهېدو د پاره یوه پوزه (ناوه) ورکړل شي. د ودانۍ په اوږدو کې د دېوال داخلي جوړښت کې تیاره جوړ شوي برنډو ته د توصیې وړ نه دی.

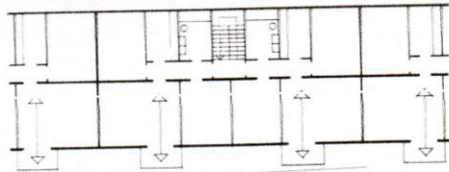
### د ودانۍ په عرض د دېوال داخلي جوړښت

#### Querwandgefüge (Bulkhead structure)

دلته د ودانۍ چټونه د عرضي دېوال سره موازي پراته دي، نو ځکه دلته نه شي کېدی چې د برنډې تخته د چټ سره کلک شي.

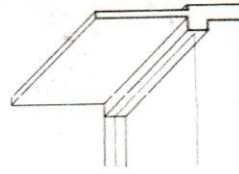
دلته اسانه دادی چې د برنډې تخته د عرضي دېوال څخه د مټ په شکل راوتلی اوسي، چېرته چې د ساختماني فزیک له نظره دا بڼه دی چې د برنډې تخته او د چټ تخته سره بېل اوسي. دا ډول ساختمان د تیارو ساختماني برخو د پاره بڼه مناسب دی.

برندې (بالکون)  
پروت پلان

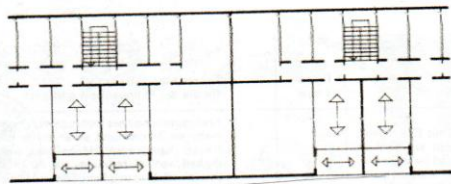


د دېوال په اوږدو کې راوتلي خانگري برندې

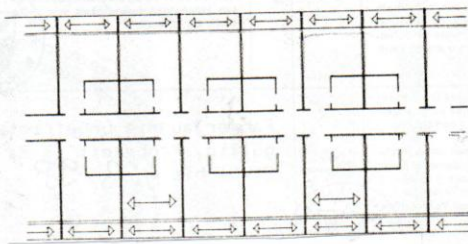
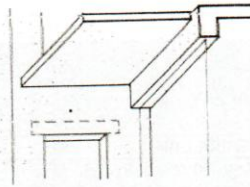
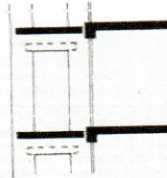
غوځ ځای (برش)



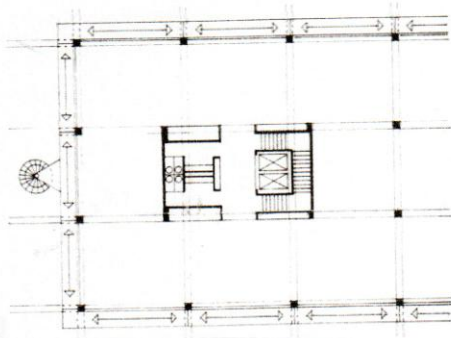
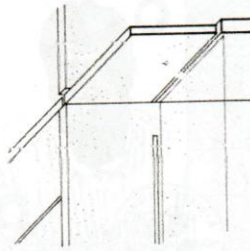
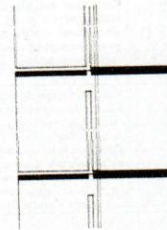
پوښلي برندې



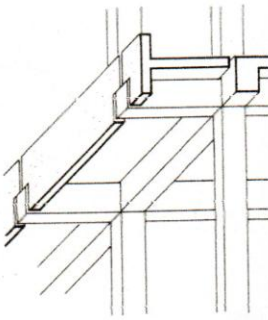
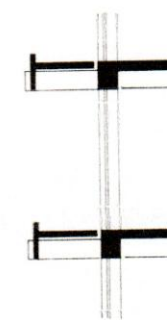
د دېوال په اوږدو کې پوښلي برندې چې بېل چتون لري



په عرض جوړ شوي دېوالونو کې پوښلي برندې



شاوخوا ته غزیدلي برندې

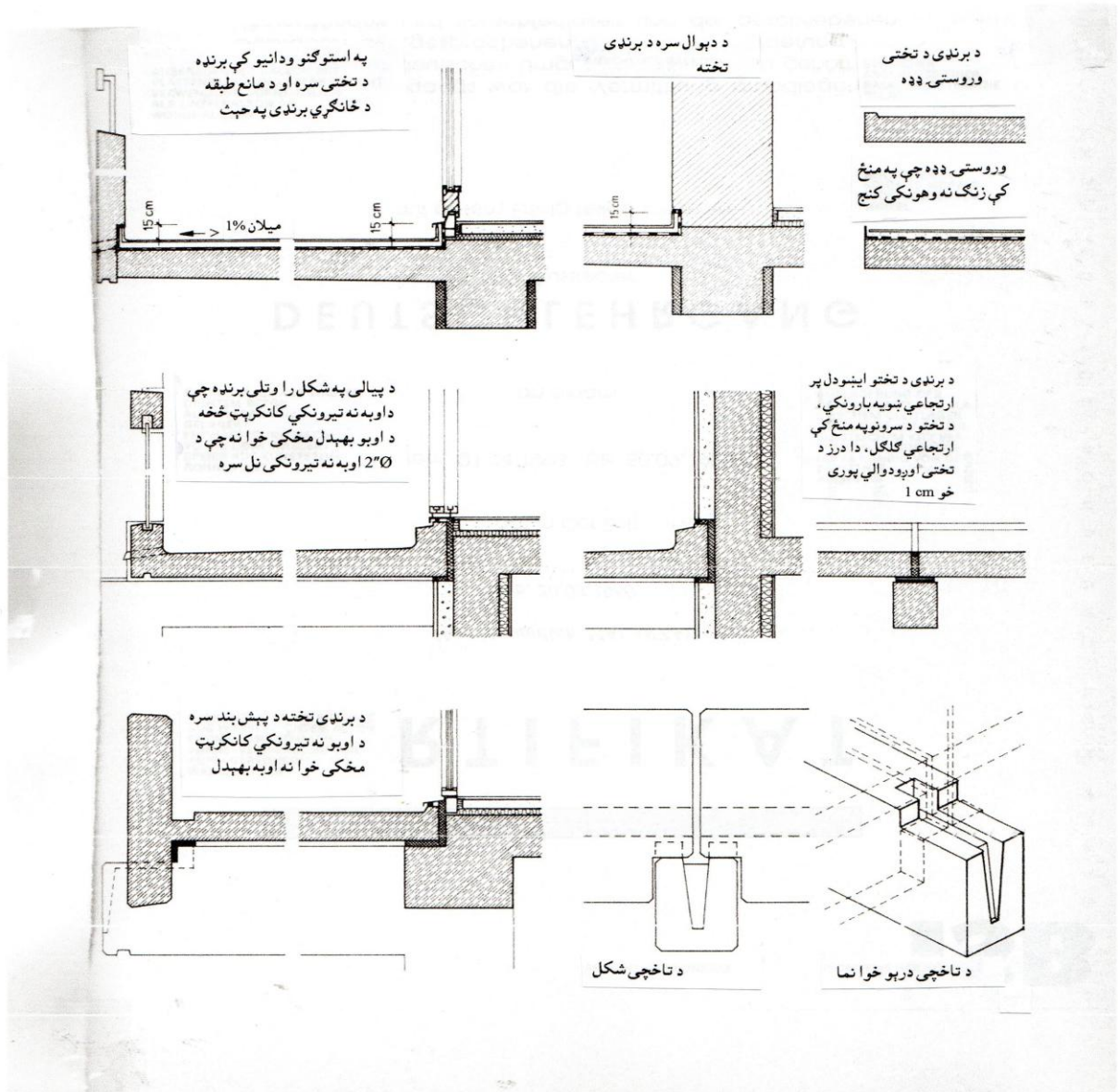


## د دېوال سره یوځای کېدنه او د درشایي جگوالی

### Wandanschluss und Schwellenhöhe

د برنډی د تختې د دېوال سره یوځای کېدنه باید د اوبو د الوتلو په وجه تقریباً 15 cm جگ اوسي. د بنیینه یی دروازو د پاره د دا ډول درشایي جگوالی مزاحمت کوي او نا مناسبه دی. نو په دی حالت کې د دغی

درشایي جگوالی باید د 3 cm – 4 cm پورې اوسي. دغه کړکۍ ډوله دروازه چې د سپکو فولادو څخه جوړېږي، یا په پورته کولو خلاصیږي او یا په پورې وهلو. دغه د سپک فولادو څخه جوړه شوې درشایي باید د برنډی د تختی څنډی سره د یو دوامداره رېږي مصنوعي درز په واسطه کلک شي.



د برنډې په تختې د باران اوبو اندازه په لاندې حالاتو کې تراغیزې لاندې راولي:  
 د برنډې د تختې غټوالی او ژوروالی، خوا یا طرف، سرخلاصه برنډه یا سر پټه، تړلي یا خلاصې کتارې، د اوبو وتل د مخکې خوا نه یا د ډډی نه، د منځ نه تېرېدل او یا د بونل په واسطه. پورتنی حالات چې څومره نا مساعده وي، په هومره اندازه باید درشایي جگ جوړ شي. د برنډې په کاسه کې درشایي د دېوال سره باید جگه اوسي نظر د برنډې د تختې څنډې ته.

د پښتۍ په شکل د برنډې جوړونه Gerippebau (skeleton construction) د ودانۍ په عرض د دېوال په داخلي جوړښت کې د اهن کانکرېټ څخه جوړ شوي د برنډې تختې، د بونلې مټ په شکل په تکیا گانو اېښودل کېږي. د پيالې په شکل د برنډې تختې چې د اوبو په مقابل کې کلک

کانکرېټ څخه تیارې جوړې شوي دي، ډېرې اسانتیاوې برابر کړي دي. پورتنۍ سطح یې باید داسې هواره او بنده اوسي، چې کومې بلې طبقې ته ضرورت ونه شي. اسانه ډول برنډه د مثال په ډول د فولادی جالی یا د فولادي تختو څخه، کېدی شي چې پوه وسیله فولادي ساختمان د پاره اوسي، کوم چې دا د ودانۍ مخ ته ځوړنډیږي او یا ودرول کیږي.

## هغه برنډې چې پوه خوا یې خلاصه وي (Loggien (loggias)

دا ډول برنډې د ودانۍ په اوږدو کې د بیروني دېوال مخې ته جوړیږي. د دغې برنډې دېوال یا چټ د بیروني دېوال او یا د ودانۍ د چټ سره کلکول کیږي. دا ډول ساختماني سیستم امکان د ځای په ځای کانکرېټولو او یا تیار جوړ شوو چتونو سره ډېروي.

که یوه خوا خلاصه برنډه دننه په ودانۍ کې ورکړل شي، ددې حل لږ څه مغلق دی، ځکه چې ددې دپاره تیرونو، تکیاگانو او یا په عرض باندې باروړونکو دېوالونو برخو ته ضرورت دی. ددې پرابلم حل د ځای په ځای د چتونو کانکرېټولو او هم تیار جوړ شوو چتونو له لارې هم امکان لري. په عرض باندې د دېوالونو سیستم د دا ډول ساختمان د پاره ښه واردار دی. دا کېدی شي چې د چټ سره موازي کلک شي.

## د ساختمان فزیکي غوښتنې

### Bauphysikalische Anforderungen (Building physics requirements)

هره ساختماني برخه، کوم چې د دننه خوا نه بیرون خوا ته ورکړل شوي وي، ساختمان د خاصو فزیکي شرایطو لاندې راځي. چې دلته د تودوخي او لنډه بل (نم) اغیزې ډېر رول لوبوي. په خلاصو او هم پو خوا نه خلاصو برنډو کې باروړونکي تیرونه او د منځ څخه تېر شوي عرضاني دېوالونه د گرمي او یخني د انتقال وظیفه اجرا کوي. د ډبلو باروړونکو تیرونو او ډبلو دېوالونو چې ډبلوالی ( $> 30 \text{ cm}$ ) څخه زیات وي، نو د گرمي او یخني انتقال کومه مانا نه لري. ددې د مخنیونې د پاره د تودوخي ساتونکي طبقې ورکول مغلق دی او هیڅ ډول نیمگړتیا د تودوخي د ضایع د کمولو او یا ورو ورو د چټ څنډو تورېدو سره کوم نسبت نه لري. که په چټ کې د تودوخي ساتنې تختو لیکې هم ورکړل شوي وي، خو بیا هم د چټ لیکه خپل رنګ بدلوي.

ددې د پاره چې د تودوخي ضایع په باروړونکو عرضاني دېوالونو کې وژغورل شي، نو په اهن کانکریتي دېوالونو د تودوخي ساتونکي لیکې سره باید دېوالونه پیل شي. د هغو دېوالونو د پاره چې د خښتو څخه جوړیږي، د  $50 \text{ cm}$  څخه تر  $60 \text{ cm}$  پورې دننه حفاظتي تخته د پو هدف دپاره ورکول کیږي. هغه دا چې د دېوال رنګ او یا د دېوال د ښکلا کاغذونه د رنګ بدلولو څخه مخنیوی کوي. د تودوخي او یخني د انتقال مخنیونې او یا د کومې یقیني رقم، د تیار جوړ شوو برخو څخه استفاده ده. سپری کوی شي چې د برنډې تخته د چټ څخه جدا کړي او د تودوخي حفاظتي لیکه ورکړل شي. عرضاني باروړونکي دېوالونه کېدی شي چې د بوی برخې سره پورته دوام ورکړل شي.

د تودوخي د تغیر په وجه باید د چټ د تختو د اوږدوالي تغیر د  $5 \text{ m}$  څخه زیات نه شي. په دغه ساختمان کې د ټولو نه مهم دادي چې په دې ساختمان کې ټول درزونه د پلاستيکي گلگل سره ونیول شي. که نه نو



اوبه د دېوالونو او چتونو دننه ننوځي. د تختو د درزونو او د باروړونکي دېوالونو تر منځ بايد درزونه نښويه شي. خو ددې اغيزه محدوده ده.

د ددې د درز پلنوالي اټکلولو د پاره بوه قاعده وجود لري، کوم چې د درزونو د گڼگڼ اجازه ورکړل شوي انبساط غوښتنې او په اهن کانکرېټ کې د تودوخي حالت له لارې انتقالېږي. په عمومي ډول سپرې وېلې شي چې: د درزونو پلنوالي مساوي دی د 3 ضرب د تيارو جوړشوو برخو د اوږدوالي سره په  $m:100$  (درزونو پلنوالي =  $x \times 3$  د تيارو جوړشوو برخو اوږدوالي سره په  $m:100$ ). د بوي تختې د پاره چې اوږدوالي يې 5m وي، د درزونو پلنوالي تقريباً 15mm ضرور دی. د برنډې د تختې جدايي د چت څخه په عېن وخت کې د لنډه بل (نم) تېرېدلو مخنيوی کوي.

### د بو خوا خلاصو برنډو په سر او يا لاندي د استوگنو کوټې

#### Wohnräume über bzw. unter Loggien (Living spaces above or below loggias)

که د بوي خوا خلاصې برنډې په سر يا لاندي د استوگنې کوټه وجود ولري، نو په دی صورت کې د تودوخي حفاظت او بندولو اقدامات ضرور دي. دا پر اېلم د تخت بام (بالکون) د پاره هم دی. دلته يواځې د اوبو په مقابل کې کلک کانکرېټ کفايت نه کوي. تخته بايد بوه مناسبه د تودوخي د ساتنې طبقه، د بخار مساوي فشار او همدا رنگه د حفاظتي ليکه او د مزاحمت مخنيونکې طبقه ولري.

### د برنډې څخه داوبو وتل (اېرو) Balkonentwässerung (Balcony Drains)

اساساً د برنډې او د گڅېدو ځای اوبه د ودانۍ د نما څخه بهر ويستل کېږي. خو فقط هغه برنډې چې ډېر دننه وي، نو په هغې کې د باران اوبو د بهېدو د پاره ناوې او د باران نلونه د باران ورېدو خوا ته ورکول کېږي.

د مثال په ډول:

د باران اوبو د بهېدلو نل په واسطه چې د مصنوعي موادو څخه جوړ شوی وي او قطر يې د 2" - 1,5" څخه زيات (2" - 1,5"  $\varnothing$ ) وي، د ودانۍ د نما څخه اوبه د 2 m نه تر 3 m پورې لرې ويستل کېږي.

### د بندو او د بوي خوا نه خلاصو برنډو کتارې يا پناهي

#### Balkon- und Loggiengeländer oder –Brüstungen (Balcony and porch railings or parapets)

دا هم لکه د کرکې گانو لاندي پناهي غوندې حفاظتي وظيفه لري. ددې جگوالي لکه د کرکې لاندي پناهي جگوالي په اندازه د 90 cm ( $> 90$  cm) څخه زيات دی. د لوړپوړو ودانيو د پاره د 22 m څخه پورته د سر گڅېدو په وجه بايد دا جگوالي د 1,20 m ( $> 1,20$  m) څخه زيات اوسي. خو بيا هم د دغو کتارو د جگوالي د پاره خاص اصول او مقررات ورکړل شوي دي.

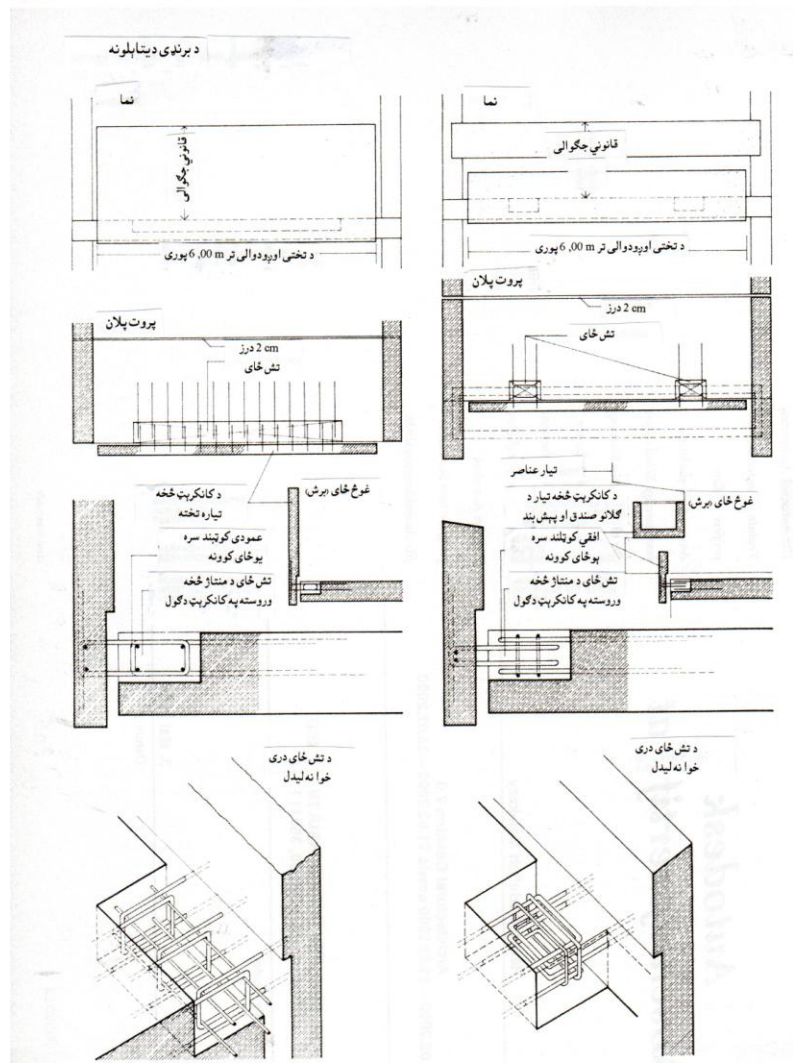
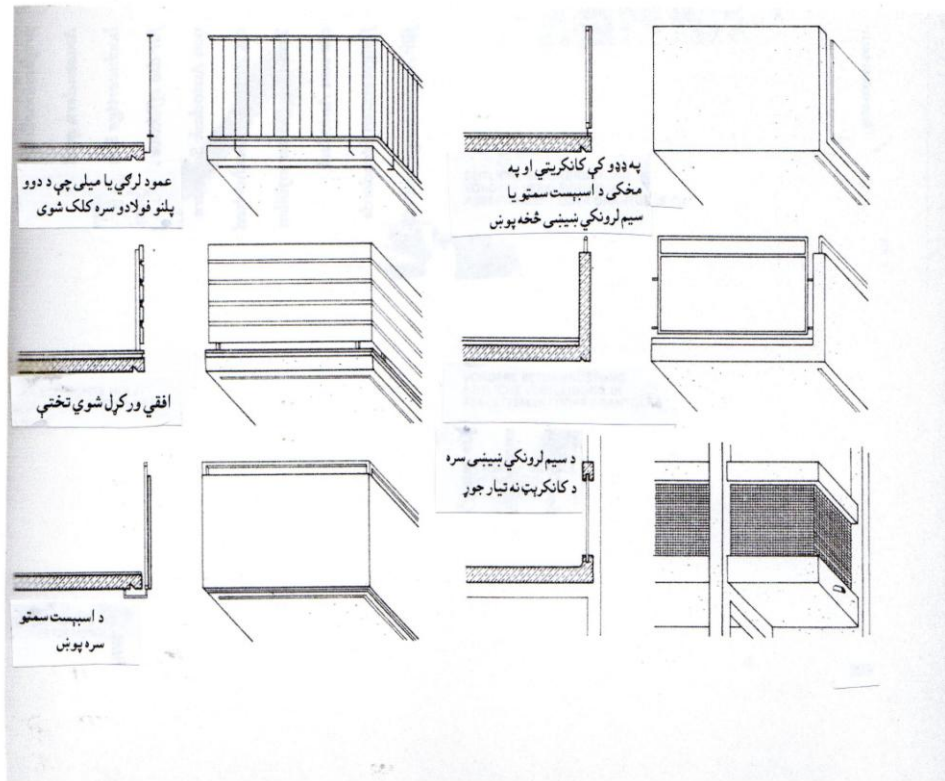
په لوړپوړو ودانيو په کتارو کې بايد د افقي تختو څخه ډډه وشي، ځکه چې کېدی شي ماشومان وخپرې او بنسخته ولوېږي.

د برنډو د پاره کتارې او پناهي نظر برنډو ته مختلف دي، چې دا د تېبنتې برنډې د پاره پو رقم وي او د شاه وخوا گرځېدو برنډې د پاره کوم چې صنعتي او يا دفترې ودانۍ دي بل ډول دي. ددې کتارې کېدې شي چې هوا داره او پلنې اوسي. په عمومي ډول دلته فقط بالغه انسانان استفاده کولای شي، دلته دنيولو کتارې نه غېر په لاندې برخه کې بايد په افقي بوه تخته هم په نظر کې ونيول شي، ترڅو د بنسې بنوييدو خطر څخه وژغورل شي.

په اوسني وخت کې اکثراً کتارې د فولادو او د پروفيل او همدا رنگه د ميلو څخه جوړېږي. کلک پناهي کېدې شي چې د ځای په ځای کانکرېټو او يا د تيارو جوړ شوو برخو نه کنج شکره جوړ شي. خلاصې خواوې کېدې شي د مثال په ډول د لرگو يا ميلو څخه کتاره (ددې د پاره چې هوا ښه جريان وکړي، خصوصاً د خوب کوټو د پاره، او يا د اسبېست سمټو يا د سيم لرونکو بنسېنو (د پخلنځيو د پاره) وټرل شي. دا ډول کتاره سپرې د دېوالونو او يا د کلکو پناهيو سره کلکوي. د ځای په ځای کانکرېټو څخه د U په شکل برنډې چې کلکې ډډې لري جوړېږي. مخکې برخه کېدې شي چې جالۍ او يا سپکه پناهي ولري. په لوړپوړو ودانيو کې اکثراً د پناهي جگوالی پوره 1,20 m نه نيول کېږي، بلکه پو فولادی کتاره کمترکه د بوي ډکې ميلې څخه کار اخستل کېږي. د تياره جوړ شوو برخو د پاره دا په فابريکو کې په نظر کې نيول کېږي. د کلکو پناهيو په ځای کېدې شي چې بوه پرده ورکړل شي چې څوک ښکاره نه شي د مثال په ډول (اسبېست سمټ، مصنوعي مواد، څپه لرونکي يا د لرگي پروفيل يا سيم لرونکي بنسېنه). خو د دا ډول کتارې د پاره پو چوکاټ د فولاد و څخه ضرور دی. د ډکونکي موادو (بنسېنه هم) افقي وزن بايد د  $50 > \text{kg/lfdm}$  څخه زيات کافي اوسي. دلته بايد سپرې فکر وکړي چې دا د پناهي ډکون د برنډې د تختې څخه تقريباً 10 cm پورته ورکړل شي. د پناهي پو بنسې بايد مکمل او يا بوه برخه د برنډې د تختې څخه ښکته ونيول شي.

## د کتارو جوړښت او کلکونه (Konstruktion und Befestigung des Geländers (Construction and mounting of the balustrade))

د لرگي يا د ميلی کلکول د برنډې د تختې سرنې برخې سره کوم چې د تختې په سر بوه طبقه د عايق ورکړل شوې ده، مغلق دی. ښه به دا وي چې دا د برنډې د تختې مخکې کلک شي. دلته سپرې کوی شي چې د کانکرېټولو په وخت کې (د ځای په ځای کانکرېټ او يا تياره جوړ شوي برخو) فولادي تختې کېښودل شي، ددې د پاره چې وروسته کتاره د فولادي تختو سره ويلډېنگ شي. دلته بايد ډېر پام وشي چې د کتارې په کلکولو کې کانکرېټ ته کوم تاوان ونه رسېږي.



## شېرم فصل

### بامونه (Dächer (roofs)

د بامونو وظیفه په بوی ودانۍ کې دا ده، چې دغه ودانۍ د باد، باران، واورې، گرمۍ او پخنۍ څخه ساتي. بامونه د شکل او مېلان له مخې په بوی ودانۍ کې خاصې اغیزې لري، خصوصاً ددې جوړښت باید د ګاونډو ودانېو او یا د سیمې او ښارونو ودانېو په نظر کې نیولو سره جوړ شي. بامونه دی د اینجینېری اصولو په مطابق جوړ شي. په پخوا وختونو کې به بامونه ډېر په ساده ډول او عادي موادو څخه (لرګي، بوس او خټو) جوړېدل، خو د وخت په تېرېدو سره او اقلیمي شرایطو له مخې د بام شکل جوړښت او د ساختماني موادو استعمال ډېر پرمختګ وکړ.

بامونه په څلور ډوله دي:

- 1- مېلان لرونکي بامونه (geneigtes Dach (pitched roof).
- 2- هوار بامونه (Flachdächer (flat roofs).
- 3- د وپنا مېز په ډول بامونه (Pulldach (lean-to roof).
- 4- لیندۍ ډوله بامونه (Bogendach (arched roof).

مېلان لرونکي بامونه د شکل له مخې 12 ډوله دي:

- برلیني بامونه (Berliner Dach (Berliner roof)
- قات قاتي بامونه (Faltdächer (folding roofs)
- کنده بېي بامونه (Grabendächer (grave roofs)
- مخروط ډوله بامونه (Kegeldächer (cone roofs)
- مېلاني بام چې د ودانۍ دواړو سرونو کې بام درې کنجه مېلان ولري (Walmdach (hipped roof)
- زین ډوله (لکه د اس زین) بامونه (Satteldächer (gabled roofs)
- هرم ډوله بامونه (Pyramidendächer (pyramid roofs)
- معین ډوله بامونه (Rhombendächer (rhombuses roofs)
- رانبکل شوی بام (Schleppdach (pent roof)
- پتنگ یا اورپښت ډوله بام (Schmetterlingsdach (butterfly roof)
- اره ډوله بام (Sheddach) او یا (Scheddach (shed roof)
- کیردۍ یا خیمه ډوله بام (Zeltdach (tent roof)

لیندۍ ډوله بامونه د شکل له مخې 4 ډوله دي

- بېلر ډوله بام (Tonnendach (barrel roof)
- ګینګرۍ یا زنگ ډوله بام (Glockendach (bells roof)

<sup>1</sup>خولینگر بام (Zollingerdach (Zollinger roof)

پیاز ډوله منار (Zwiebelturm (onion dome)

برلینی بام (Berlinerdach (Berliner roof)

برلینی بام یو غیرمتناظر بام دی، چې دا د حوډلی لوري ته تقریباً  $60^\circ$  په اندازه مېلان لري، او بلې خوا ته د  $45^\circ$  په اندازه مېلان لري.

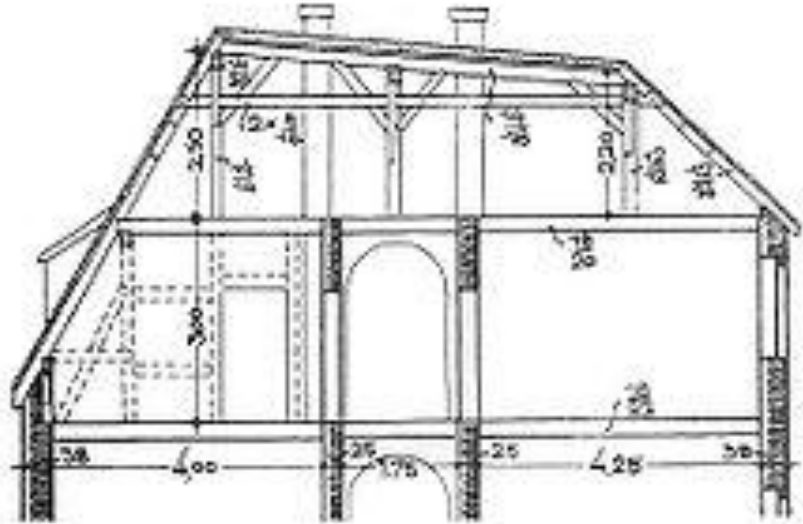
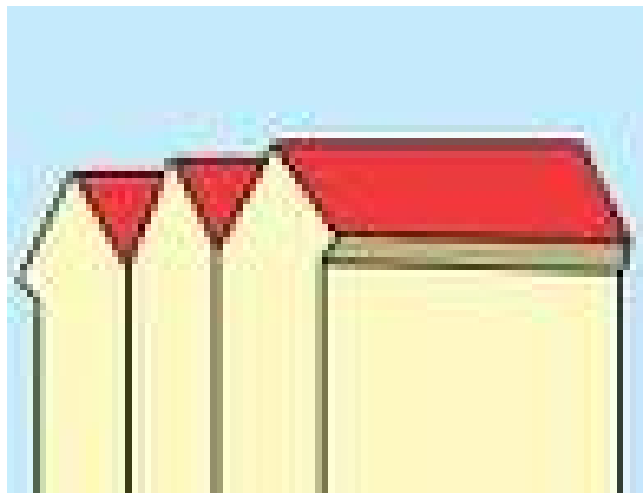


Abb. 752. Unsymmetrisches Dach für eingebaute Häuser.

قات قاتي بام (Faltdach (folding roofs)

دا ډول بامونه د څو ټوټو سره نښتې مستطیل ډوله ودانېو په سر جوړېږي، او د ډېوال په اخر کې درې کنجه شکل لري.

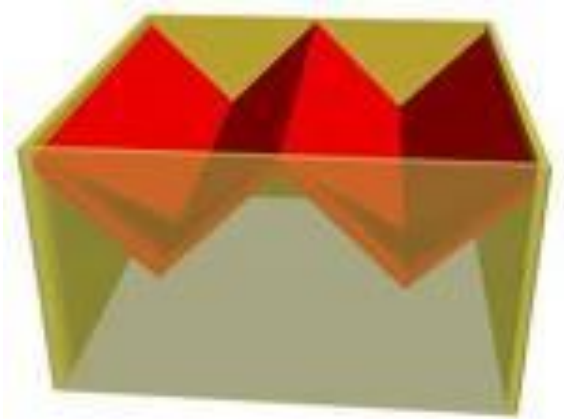


<sup>1</sup> دا د یو اینجینېر نوم دی چې هغه دا رنگه بام په شلمه پېړۍ کې پلان کړېدی.

## کنده يي بام (Grabendach (grave roofs)

دا د بو ډول بامونو څخه دی چې ددې د بام سطح په مداوم ډول مساوي لوړې او ژورې لري. د دغو بامونو اوږدوالی خپل په خوښه دي. دا بامونه د پتنگ ډوله بام او اره ډوله بام سره شباهت لري. دا بامونه په 16 او 17 پېړۍ کې د لوږو ودانېو د پاره چې د کوټې سطح یې ډېره پراخه وه، جوړېدل. په اوس وخت کې هم دا ډول بامونه د لوږو سالونونو او داسې نورو ځایونو د پاره چې د کوټې سطح یې ډېره پراخه وي جوړېږي. ځکه چې دا بامونه ښه قوي وي.

د دغې بام لاندې برخې ته باید ډېره توجه وشي. دا باید په کافي اندازه مېلان ولري او د لنډه بل په مقابل کې ښه پوره عایق شوی اوسي، که نه نو کېدی شي چې د اورښت په وخت کې لنډه بل د بام لاندې برخو ته ښکته شي او ودانۍ ته ضرر ورسوي.



## مخروط ډوله بامونه (Kegeldächer (cone roofs)

مخروط ډوله بامونه هغه دي چې د سر نوک څخه نیولی تر ښکته پورې د مستقیم د ابرو څخه جوړېږي. دا بامونه اکثراً منارونو، برجونو، کلاگانو یا قلعه گانود پاره جوړېږي. دا بامونه کېدی شي چې داسې پو جوړښت ولري چې د دېوال او هم د بام وظیفه اجراً کړي او یا د ا پوازی د بام په شکل پر دېوال کښېنول شي. دا بامونه به پخوا د لرگي د تیر او د نري لکه د صلبت غونډې ډبرینه تختو څخه جوړېدل، او د پاخه ډبرو څخه به ډېر کم جوړېدل. خو په اوس وختو کې دا پاخه د اهن کانکرېټ څخه هم جوړېږي.



مېلاني بام چې د ودانۍ دواړو سرونو کې بام درې کنجه مېلان ولري

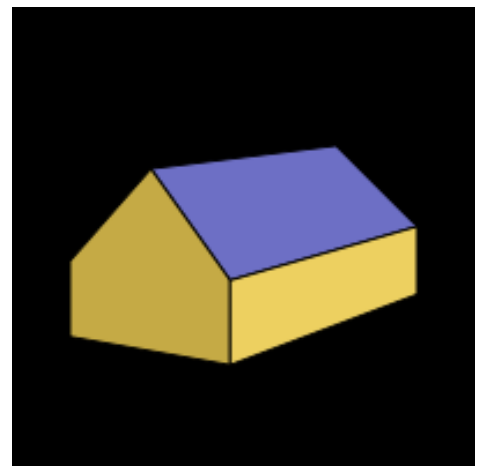
Walmdach (hipped roof)

د دغه بامونو مېلان نه بواځې دواړو خواوو ته لکه د زین ډوله بام په شان، بلکه د ودانۍ مخې او شاته هم بام مثلث ډوله مېلان لري. ددې بام څلورو خواوو ته مېلان ورکړل شوی دی او په منځ کې په اوږدو په افقي بو تیر لري، نو ځکه دا د هرم ډوله او د کېږدې ډوله بامونو څخه فرق لري. ددې بامونو د مېلان سطح د باد قوه په ودانۍ کموي.



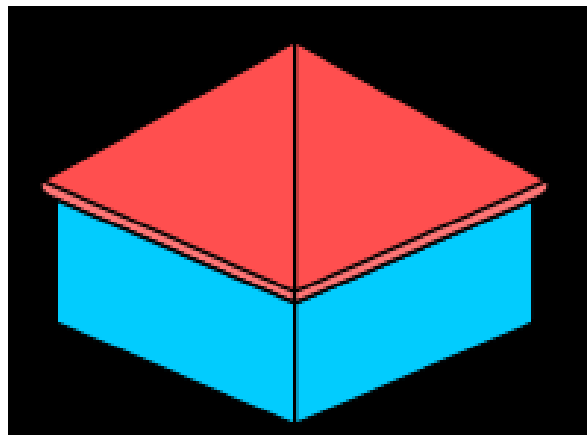
زین ډوله (لکه د اس زین) بامونه (Satteldächer (gabled roofs)

دا رنگه بامونه لکه د اس زین غوندې شکل لري، دا بامونه په هغه ځایونو کې چې اقلیم ډېر سوړ وي، جوړیږي. دا بام دواړو خواوو ته مېلان لري، ددې مېلاني تیرونه په پورتنۍ برخه کې چې په افقي بو تیر ورکړل شوی دی، سره نښلول کیږي. دا بامونه د افقي تیرونو (Pfetten, purlins) او د مېلاني تیرونو (Sparren, raft) څخه د بام جگوالی او د مېلان د زاویې په نظر کې نیولو سره جوړیږي.



## هرم ډوله بامونه (Pyramidendächer (pyramid roofs)

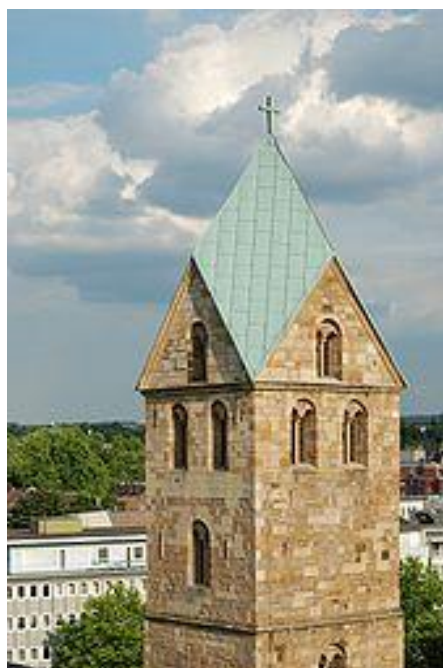
دا ډول بام چې پر مربع ډوله ودانۍ جوړیږي چې څلور خواوې لري او هر دوه خواوې یو بل ته متقابل واقع وي. ددې خواوو مېلاند ودانۍ په منځ پورتنی بوی نقطې کې سره قطع کوي. دا بامونه د اکثره برجونو په سر هم جوړیږي.



## معین ډوله بامونه (Rhombendächer (rhombuses roofs)

دا هغه بامونه دي چې اکثراً د منارونو او برجونو په سر جوړیږي. دا څلور معینه دي چې د بام په څلورواړو خواوو ته په مساوي ډول جوړیږي او دا د دېوال په سر څلور کنجه جوړوي. دا بامونه هم اکثراً د مربع ډوله ودانېو په سر جوړیږي.

که چېرته د ودانۍ پلان مستطیل ډوله وي، نو جوړشوی معین بو د بل سره فرق لري او یو بل ته مقابل پراته معین سره یو رنگ دي. دا معینونه چې یو بل سره  $45^\circ$  زاویه جوړوي، څلور ضلع پاس په سر کې په یوه نقطه کې سره قطع کوي، او نور لاندیني ضلعي پر دېوال راځي.





## رانبسکل شوی بام (Schleppdach (pent roof)

دا هغه ډول بام دی چې د اصلي بام بڼې برخې ته نور امتداد ورکړل شوی وي. دا بامونه اکثراً د تاریخي او یا تفریحي ودانېو په سر لیدل کېږي. دا رانبسکل شوی بام کېدی شي چې د اصلي بام سره پوځای هم جوړ شي. رانبسکل شوی بام د اصلي بام د هغې برخې څخه چې ناوړه په کې جوړېږي امتداد ورکول کېږي، خو کېدی شي چې د ناوړه په سر اصلي بام ته هم امتداد ورکړل شي. د باران اوبه د اصلي بام څخه پر رانبسکل شوي بام تویږي او بیا د ناوړه له لارې په ځمکه تویږي. رانبسکل شوی بام هم لکه د اصلي بام په شان داسې جوړ شي، چې د باد او باران په مقابل کې ښه مقاومت ولري. په اوسني وخت کې د رانبسکل شوي بامونو جوړول په استوګنځایونو کې ډېر مروج دي. دا بامونه د ګراجونو، چوترو او داسې نورو په سر جوړېږي.



## پتنگ یا اورپښت ډوله بام (Schmetterlingsdach (butterfly roof)

دا هغه بام دی چې دوه بامونه چې د پوښل سره نښتي دي، د V شکل جوړوي. دا بام د زین ډوله بام چپه شکل لري. ددې بام په لاندې برخه کې، چېرته چې د کنج برخه ده، نږدې دوه تیرونه د ودانۍ په اوږدو ورکول کېږي، او په کنج کې د باران اوبو د پاره ناوړه جوړېږي چې دا باید داسې جوړ شي چې اوبه ورڅخه تېر نه شي او لږ څه مېلان ولري. دا بامونه د استوګنې بامونو د پاره ډېر کم استفاده کېږي، دا ځکه چې ساختماني مشکلات منځ ته راوړي، ددې د پاره چې د سخت باران په وخت کې اوبه د بام څخه وبهیري، نو دا په پوځای کې بندېږي او اوبه ډنډېږي چې دا بیا ودانۍ ته ضرر رسوي. د اوږو وړېدو په وخت کې هم ډېر مشکلات منځ ته راوړي. دا ډول بامونه اکثراً په تم ځایونو کې جوړېږي.



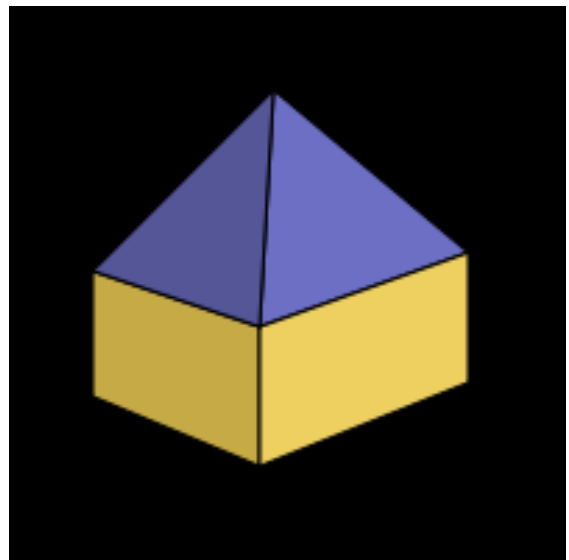
## اره ډوله بام (Sheddach) او يا Scheddach (shed roof)

دا ډول بامونه د لوږو ودانېو په سر لکه د فابريکې ودانۍ جوړېږي. ددې بام گټه دا ده چې ودانۍ په کافي اندازه روښنايي لري. دا بام داسې ښودل شوی لکه چې يو اس ځغلوونکی په اس سپور وي. د بام پوه ډډه يې مېلان لري او بله ډډه يې لږ څه عمودي وي، ددې ښه والی دادی چې د ډېرې کمې پایې په کار ورل کيږي. ددې بام مېلاني برخه او يا عمودي برخه د ښيښی او يا د کوم بل روښنايي انتقالونکي ساختماني موادو څخه جوړېږي، چې د ودانۍ دننه ټولې ساحې ته په مساوي ډول روښنايي ورسېږي. دا بام بايد داسې جوړ شي چې د لمر مستقيمې رڼا مخنيوی وکړي او د شمالي خوا رڼا څخه استفاده اوشي. کېدی شي چې ددې بامونو عايق شوي برخې د باد او باران په وجه متاثره شي، نو ددې د پاره چې د دغی پرابلم مخه ونیول شي، نو په کال د 1991 کې د بام هغه برخې چې د باد او باران تر اغيزی لاندې دي، د يو ډول پروفيل لرونکي تختو څخه چې د اوسپنی پروفيل سره کلکول کيږي، جوړېږي.



## کيږدی يا خېمه ډوله بام (Zeltdach (tent roof)

دا هم يو ډول د بامونو دې، چې د ډېرو او يا کمترکمه درېو مېلان لرونکو برخو څخه چې ټولې برخې پاس د سر په نوک کې سره پوځای کيږي. دا بامونه د برجونو په سر او هم د استوگنی ودانېو په سر چېرته چې ډډی سره مساوي او دری يا د درېو څخه زیات کنجونه ولري، جوړېږي. هغه ودانۍ چې مربع ډوله دي، ددې په سر بامونه يې د هرم سره مقابسه کيږي.



## بېلر ډوله بام (Tonnendach (barrel roof)

دا بام د نیم شوي بېلر شکل لري او مقطع یې د نیم داېرې شکل لري. د ستاتیک له نظره ددې بام د کشش قوه هغه تیرونه په غاړه اخلي، کوم چې په بر (عرض) ورکړل شوي دي. دا بامونه سره ددې چې تاریخي بڼه لري، خو بیا هم په ساختمانی کې ډېر لږ مروج دي. دا بامونه د فابریکو، کارخانو او لوبو سطحه لرونکو ودانېو په سر جوړېږي. کېدی شي چې دا بامونه بېضوي او یا پارابول شکل ولري. دا بامونه اکثراً د بودا مذهبو (عبادت ځایونو) په سر جوړېږي، چې د لا تراوسه د هیندوانو عبادت گاه گانو د پاره مروج دي. ددې بام پښتۍ د تقریباً 6 m په اوږدوالي، بوبل سره کلک شوي درمو یا کرکو څخه جوړېږي. د تقریباً 4 m عرض او 30 m اوږد بام، داسی جوړېږي چې د هغه د کشش قوه هغه دورمې په غاړه اخلي، کوم چې په ځمکه کې خښ شوي دي. دا بامونه د منځني او ولیدیخ اسیا (دمشق، قاهره او د ایران) په بعضو ودانېو ډېر پخوا جوړ شوي دي.



## گینگری یا زنگ ډوله بام (Glockendach)

دا بامونه لکه د پیاز ډوله بامونو په شان دي، خو ددې بام په سر باندې یو اضافي پوښ ورکړل شوی دی. دا بامونه اکثراً د منارونو او برجونو په سر جوړېږي.



### خولینگر بام (Zollingerdach (Zollinger roof)

دا هغه ډول بامونه دي، چې د پو انجینر له خوانه د خولینگر په نوم په شلمه پېړۍ کې پلان شوې دي. ددې بام شکل د بېلري بام او د مېلاني بام چې د بنکتنۍ سطحې د زاوې درجه یې د  $60^\circ$  -  $72^\circ$  پورې، او د پورتنی سطحې د زاوې درجه یې د  $30^\circ$  -  $36^\circ$  پورې لري، دی. دا بامونه اکثراً د استوګنې ودانېو په سر جوړېږي.



### پیاز ډوله منار (Zwiebelturm (onion dome)

دا ډول منارونه چې بام یې د پیاز په شکل دي، داسې جوړ شوي چې لاندینۍ برخه یې په دېوال راځي او منځنۍ برخه یې لکه د خبتي په شان وتلې ده او په تدریجي ډول پورته څوکه کې په بوي نقطې کې سره نښلي. دا بامونه د گرد (نبو په) بامونو په څنګ کې کچ ډوله بامونه چې د پیاز شکل لري هم جوړېږي. دا بامونه اکثراً د منارونو په سر لکه په کرېملین کې د کلیسا منار جوړېږي.



د مېلان لرونکي بامونو پلان او جوړښت  
 مېلان لرونکي بامونو پلان او جوړښت، د زاويې د درجې له مخې په دوه ډوله دي.

1 – مېلان لرونکی بام چې د زاويې درجه يې  $\geq 45^\circ$  وي  
 دا په څلور ډوله دي

- a – په سر کې په افقي بو تير او يو چوکات لرونکی بام (Pfettendach mit einfach stehendem Stuhl<sup>36</sup>).
- b – دواړو ډډو ته په افقي ورکړل شوي تيرونه او دوه چوکات لرونکی بام (Pfettendach mit doppeltem stehendem Stuhl).
- c – د سر په کنج او دواړو ډډو ته په افقي ورکړل شوي تيرونه او درې چوکات لرونکی بام (Pfettendach mit dreifach stehendem Stuhl).
- d – دا هغه بامونه دي چې د ودانۍ په دواړو سرونو کې بام درې کنجه مېلان ولري (Pfettenwalmdächer).

2 – مېلان لرونکی بام چې د زاويې درجه يې  $\leq 35^\circ$  وي:  
 دا په درې ډوله دي:

- a – ساده مېلان لرونکی (einfaches Sparrendach).
- b – هغه بام چې مېلاني تيرونه يې په بر (عرض) ورکړل شوي افقي تيرونو په واسطه کلکول کيږي (Kehlbalkendach).
- c – هغه بامونه چې تيرونه يې په بر (عرض) افقي، يو او يا دوه چوکاټه ولري (Kehlbalkendach mit einfach oder doppelt stehendem Stuhl).

1 – مېلان لرونکی بام چې د زاويې درجه يې  $\geq 45^\circ$  وي

مېلان لرونکي بامونه چې د زاويې درجه يې  $\geq 45^\circ$  وي، د لرگو څخه د خوازی په ډول جوړيږي، د دا ډول بامونو جوړښت د پاره د افقي او مېلاني تيرونو او هم عمودي پاڼو څخه استفاده کيږي، چې دلته عمودي پاڼې د افقي تيرونو وزن په غاړه اخلي او افقي تيرونه د مېلاني تيرونو وزن په غاړه اخلي. افقي تيرونه په درې برخو کې ورکول کيږي (د بام په سر څوکه کې، کوم چې د مېلاني تيرونو پورتنۍ برخه ده، دوهم يې په منځ کې او درېم يې په لاندیني برخه کې)، چې دا ټول د بوبل سره موازي دي. دا چوکاټ (خوازه) بايد دومره غښتلی اوسي، چې خپل بار، د خښتو، اهن چادر، د تودوخۍ او یخنۍ په مقابل کې ورکړل شوي طبقې، د اوږی او د باد وزنونو په مقابل کې مقاومت وکړي شي.

<sup>36</sup> Stuhl - په الماني کې د چوکۍ مانا لري، خو دلته ما د چوکاټ په صفت استعمال کړې چې ددې په واسطه د بام افقي تير کلکول کيږي.

ددې دپاره چې باد او توفان په بام ناوړه اغیزه ونه کړي، نو لازمه ده چې د بام چوکاټ د دېوال په سر کلک شي، نو ځکه مېلاني گاډرونه د افقي لاندې او پورته ورکړل شوي گاډرونو سره په مېخونو او یا د اوسپنې پټپو په واسطه کلکول کېږي. لاندې برخې افقي گاډر د دېوال سره کوم چې د کانکرېټ په وخت کې مېخونه یا د اوسپنې تختې ورکړل شوي دي، کلک کړی شي.

### د مېلاني بامونو د پاره لاندې برخې ډېرې مهمې دي

د بام د مېلان زاویه (Dachneigung (roof pitch)

د لرگو څخه جوړشوی چوکاټ (Dachstühle (roof frameworks)

د مېلاني تیرونو لاندې ورکړل شوي افقي تیرونه (لاندې برخه کې، په منځ کې او په څوکه

کې) (Pfetten (roof purlins)

د بام ستن (پاڼه) (Pfofen (framing column)

په پاڼه کې ورکړل شوی ولئ (شانه) (Bug (angle brace)

امبور ډوله کلکونکي برخې (Zangen (bundling piece)

د بام مېلاني تیرونه (Sparren (roof rib)

د بام د مېلان زاویه (Dachneigung (roof pitch)

د بام د مېلان زاویه د سیمې اقلیم، د بام د استفادې او په بام کې د موادو د استعمال له مخې ټاکل کېږي. معمولاً د بام د مېلان زاویه په درې ډوله دي.

1- هوار بام چې د زاویې درجه یې د  $5^\circ - 0^\circ$  پورې دی.

2- کم مېلان لرونکی بام چې د زاویې درجه یې د  $40^\circ - 5^\circ$  پورې دی.

3- ډېر مېلان لرونکی بام چې د زاویې درجه یې د  $40^\circ$  څخه زیات دی.

### د لرگي څخه جوړشوی چوکاټ (Dachstühle (roof framework)

څه رنگه چې پخوا به په بامونو کې د بوس، پروړې، کړکو او خښتو څخه استفاده کېده، ددې موادو ټینګېدو د پاره د نري اوږدو تختو او د تیرونو څخه چې افقي ورکول کېږي ضرور دي. ځکه چې دا تیرونه د دغی موادو او نورو وارېدوونکو برخو وزنونه نیسي.

معمولاً د دغو تختو فاصله کوم چې ټولې پرې ودرېدی شي، د ستاتیک له نظره باید  $80 \text{ cm} \geq$  اوسي او دا د مېلاني تیرونو له مخې ټاکل کېږي، کوم چې د مېلاني تیر لاندې برخې څخه چې د دېوال په سر په اوږدو ورکړل شوي تیر سره نښتی، او د تیر تر پورتنی څوکی پورې غځېدلی دی. دغه مېلاني تیرونه نظر د تیرونو اوږدوالي ته یو او یا څو ځایو کې د افقي تیرونو په واسطه کلکول کېږي.

دا چوکاټ دوه ډوله جوړښت لري:

1- ځان ته د مېلاني تیرونو څخه

2- د مېلاني او افقي تیرونو سره

د بو فاميلي وړو کي کور د پاره چې جگوالی کم وي، د ځانته مېلاني تيرونو څخه استفاده کيږي چې د دغې تيرونو کلکولو د پاره يو افقي تير لاندې د دېوال په سر په اړدو او بل افقي تير پورته په څوکه کې په اړدو ورکول کيږي. د هغو ودانېو بامونه کوم چې ودانۍ د ډېرو فاميلونو د پاره او لوړپوړي دي، د څو چوکاټونو څخه جوړيږي، چې په دې کې افقي تيرونه په اړدو، د مېلاني تيرونو لاندې (په څوکه کې، په منځ کې، په لاندې برخه کې) ورکول کيږي او دا ټول بيا د ډاگو (پاڼو) په واسطه ټينگول کيږي.

## د مېلاني تيرونو لاندې ورکړل شوي افقي تيرونه (لاندې برخه کې، په منځ کې او په څوکه کې) (Pfetten (roof purlins))

دا افقي تيرونه چې د بام څوکه، منځ او لاندې برخه کې په اړدو ورکول کيږي، په بام باندې عمودي وارېدوونکي قوو پوه برخه پخپل غاړه اخلي.

د يو ساده وړو کي ودانۍ بام د پاره بواځې دوه افقي تيرونه چې يو يې د دېوال په سر په اړدو او بل يې د بام په څوکه کې په اړدو ورکول کيږي کافي دي. د دوو ودانېو تر منځ چې کومه امنيتي فاصله ورکړل شوی، بايد دا تيرونه د دغې فاصلي څخه تېر نه شي. دا ځکه چې که يوه ودانۍ او راخلي، نو بلې ودانۍ ته زيان ونه رسيږي.

ټول مېلاني تيرونه پر افقي تيرونو راځي او افقي تيرونه پر دېوال او ډاگو (پاڼو) باندې راځي، نو د دې د پاره مېلاني تيرونه د ستاتيک له نظره کوم خاص ارزښت نه لري. د بام دواړو خواو ته مېلاني تيرونه بوبل سره کوم خاص تړاو نه لري. په هغو بامونو کې چې د دېوالونو پر سر ورکړل شوي افقي تيرونو تر منځ فاصله زياته وي، نو دلته بايد هغه افقي تيرونه کوم چې په منځ او پورته برخه کې ورکړل شوي، د نورو اضافي پاڼو په واسطه بايد تقويه شي.

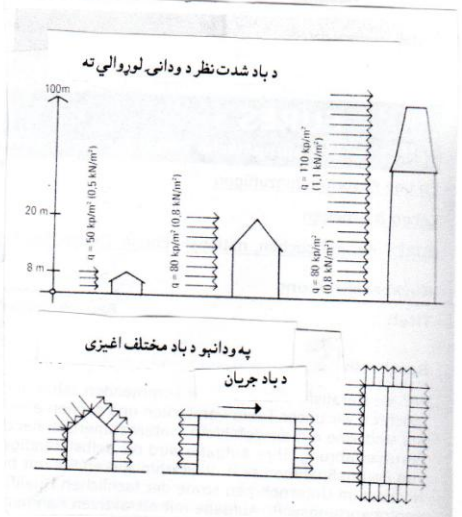
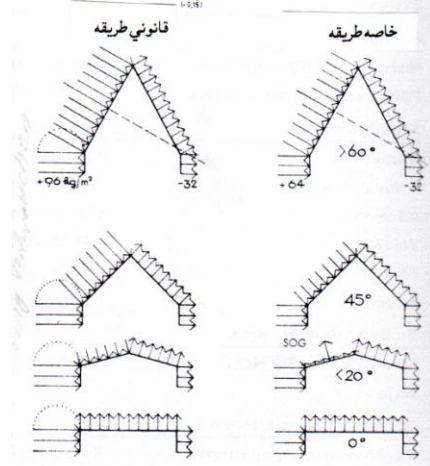
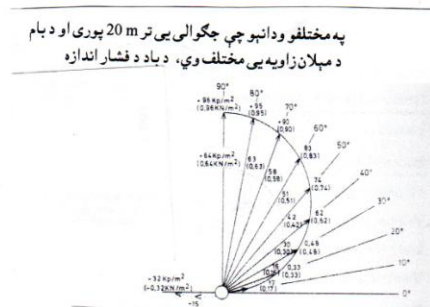
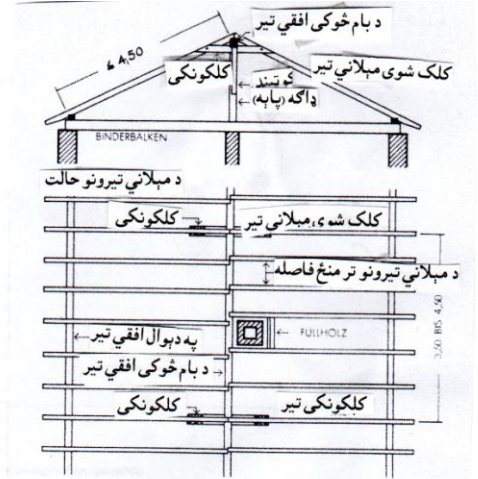
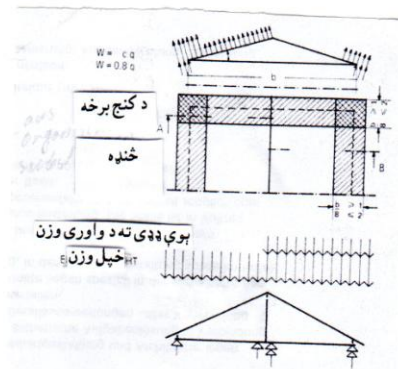
ددې د پاره چې يو بام اقتصادي تمام شي، نو بايد د افقي تيرونو اړودوالی د 3,5 m – 4,5 m پورې اوسي. او همدارنگه د مېلاني تيرونو د پاره همدا اندازه په نظر کې نيول شوی ده. که چېرته د دغو تيرونو اړودوالی د پورته ورکړل شوي اندازې څخه تجاوز وکړي، نو دلته بيا اضافي لرگو ته ضرورت دی، دا ځکه چې د ستاتيک له نظره د کړېدو مومېنت دوه برابره کيږي. د مېلاني تيرونو تر منځ فاصله 70 cm او 80 cm نيول کيږي. که چېرته مونږه د پورتنې ورکړل شوي اندازې څخه فاصله زياته ورکړو، نو مجبور يو چې د تيرونو ډبلوالی او همدا رنگه د تيرونو په سر نري تختو ډبلوالی زيات په نظر کې ونيسو چې دا غير اقتصادي تماميږي.

## د بام د چوکۍ يا چوکاټ غوښتنې او د هغې د برخو (غړو) اندازې

د ستاتيک له نظره د بام چوکۍ يا چوکاټ داسې ترتيب کيږي، چې په عرض د ساختماني چوکاټ پر جسم او پر دېوال باندې په اړدو افقي تيرونه کوم چې د هغه په سر مېلاني تيرونه دي، راځي. د بام مجموعي وزن (خپل وزن، د واورې وزن او د باد فشار) د باروونکي بېروني او داخلي دېوالونو له لپارې پر بنسټ راځي.

## د ځانگړي وزنونو حالت د پاره د قوی جریان په لاندې ډول دی:

په مساوي ډول تقسیم شوی عمودي وزن د پاره بواخی د مېلاني تیرونو کې بدل په نظر کې نیول کېږي. خو نه پر دې باندې وارېدونکي عمودي وزنونه د افقي تیرونو او نورو تیرونو له لارې بهرني دېوال او بیا پر بنسټ راځي، او د بلی خوا نه پورته په سر کې د سر افقي تیر له لارې پر پاپو او بیا پر چت یا د چت تیر په سر او بیا د باروړونکي داخلي دېوالونو له لارې په بنسټ راځي. که د بام په پوې خوا کې عمودي وزن اوسي، لکه د واورې وزن، نو دلته شکل تغیر خوري او بواخی د بنسټني افقي تیر او پورتنني افقي تیر په صفت اضافي وزن وارېږي.





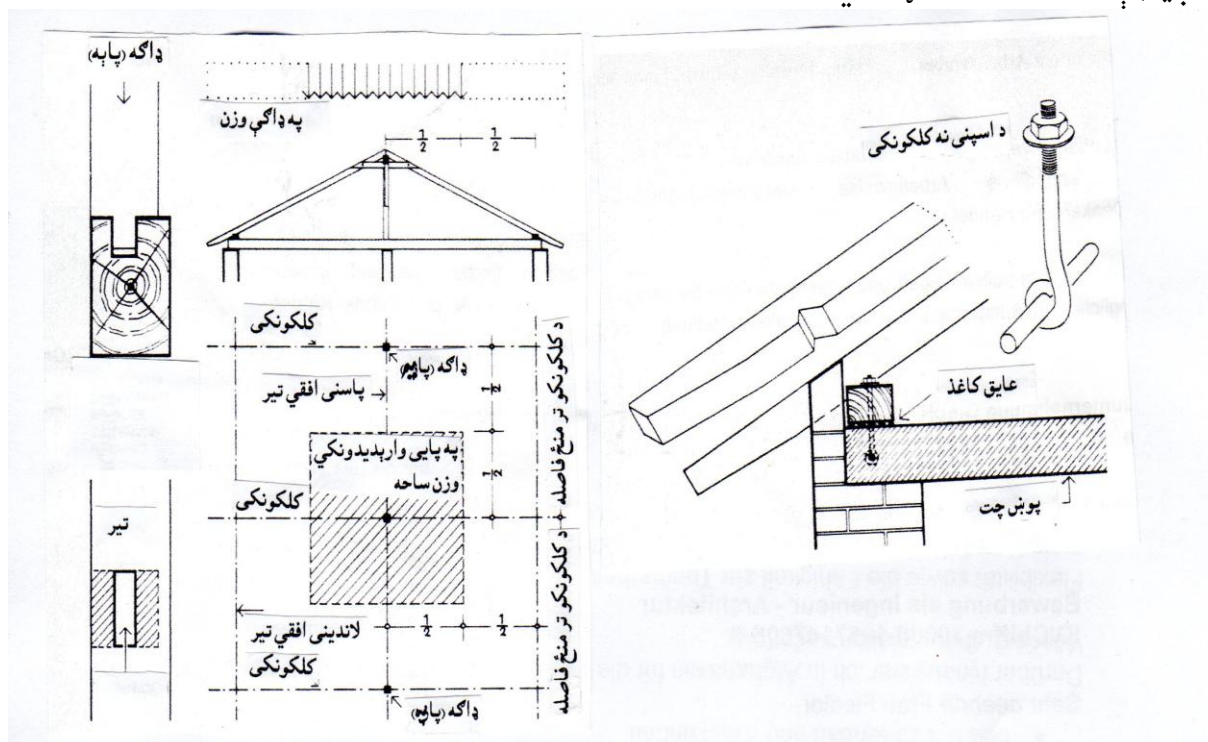
د بام ساختمان د باد فشار په وجه هم متاثره کيږي چې دا بو نوی حالت منع ته راولي. په مجموع کې د باد طوفان په افقي ډول وارېدېږي. او د باد وزن د بام په سطح باندې عمودي اغیزه کوي. د باد د سرعت زیاتېدل او په ودانۍ لگېدل او هم د هوا کثافت، د ودانۍ د لوړوالي له مخې خپل کيږي. د باد جریان ته واقع د ودانۍ جسم نظر د ودانۍ جوړښت (جگوالي) ته د باد فشار مختلف دی. د ودانېو د بوالونه او بام چې د  $40^\circ$  څخه مېلان یی زیات وي، د باد د فشار اغیزه ډېره وي. کوم د بوالونه چې د باد جریان سره موازي دي او همدا رنگه د بام د مېلان زاویه یې د  $40^\circ$  څخه کمه وي، نو پردی بوه برخه د باد فشار اغیزه کوي. کله چې باد په ودانۍ لگيږي نو کېدې شي چې باد خپل جریان ته تغیر ورکړي او افقي جریان په عمودي بدل شي، نو ددې دپاره ضرور دی چې د بام د مېلان زاویه د  $20^\circ$  څخه حساب شي.

د ودانۍ بله خوا چې د بوال یا بام یی بو تخته دی یعنی په د بوال یا بام کې د باد د جریان کوم تش ځای نه اوسي، نو د دغو ودانېو د پاره د باد قوت ثابت دی. د مثال په ډول: بوه ودانۍ چې جگوالی تر 20 m پورې دی، د باد د انعکاس قوت  $(-32 \text{ kp/m}^2)$  یا  $-0,32 \text{ kN/m}^2$  دی.

### د بام په لاندې برخه کې پر د بوال په اوږدو ورکړل شوی افقي تیر

#### Fußpfetten (eaves purlin)

دا تیرونه چې یا خو 0,8 m اوږدې او یا مکمل په بو پوخ چت ورکړل شوي، چې مقطع یی 12cm / 10cm او یا 14cm / 12cm دي، باید داسی کلک شي چې تیر د اوږدلو (چپه کېدلو) څخه وساتل شي. که چرته په عرض باندې تیرونه ورکړل شوي وي، نو د افقي تیرونو د کلکولو د پاره لکه څنگه چې په لاندې شکلونو کې ښودل شوي، باید په عرض باندې ورکړل شوو تیرونو د سر په برخه کې د لرگو څخه مېخونه چې د ماشین په واسطه جوړيږي، ورکول کيږي او بیا په افقي تیرونو کې د مېخونو د قطر او په ټاکلي اندازې ژور سوري کيږي چې دا تیرونه کلک کړی شي.



که دا افقي تيرونه په دېوال او يا په پوخ چت ورکړل شي، نو بايد دا تيرونه د اوسپني خنجرک ډوله مېخونو په واسطه په هر 2 m کې د دېوال او يا د چت سره کلک شي. ددې د پاره چې د لرگو د خرابېدو څخه مخنيوی وشي، نو بايد د تيرونو لاندې او د دېوال يا چت په سر د کاغذ څخه عايق چې خاص د بامونو د پاره جوړېږي، ورکړل شي.

### د بام د سر په څوکه کې په اوږدو ورکړل شوي افقي تيرونه

#### Firstpfette (ridge purlin)

دا ډول تيرونه چې د تيرونو سررونه يې د ودانۍ دواړو ډډو ته په عرض باندې پراته دېوالونو په سر راځي او ددې په سر بيا مېلاني تيرونه ورکول کېږي. څه رنگه چې په دې تيرونو عمودي قوه اغېزه لري، نو بايد د تيرونو د مقطع اندازه نظر د بام حالت ته د 12/16 cm او 14/22 cm تر منځ وي، دا چې په دې باندې پراته افقي تيرونه ښه کلک اوسي، نو دا بايد کم تر کمه په دوه ځايونو، که ښه وي نو په درې ځايونو کې د کلکولو ساحه ورکړل شي. او دا د ډو کوټېند ډوله چوکاټ سره، د ډاگې (پايې) په مرسته کلکول کېږي. د افقي تيرونو سررونه بايد د فشار او کشش په مقابل کې ښه ټينگ اوسي.

#### د بام ستن (پايه) Pfosten (framing column)

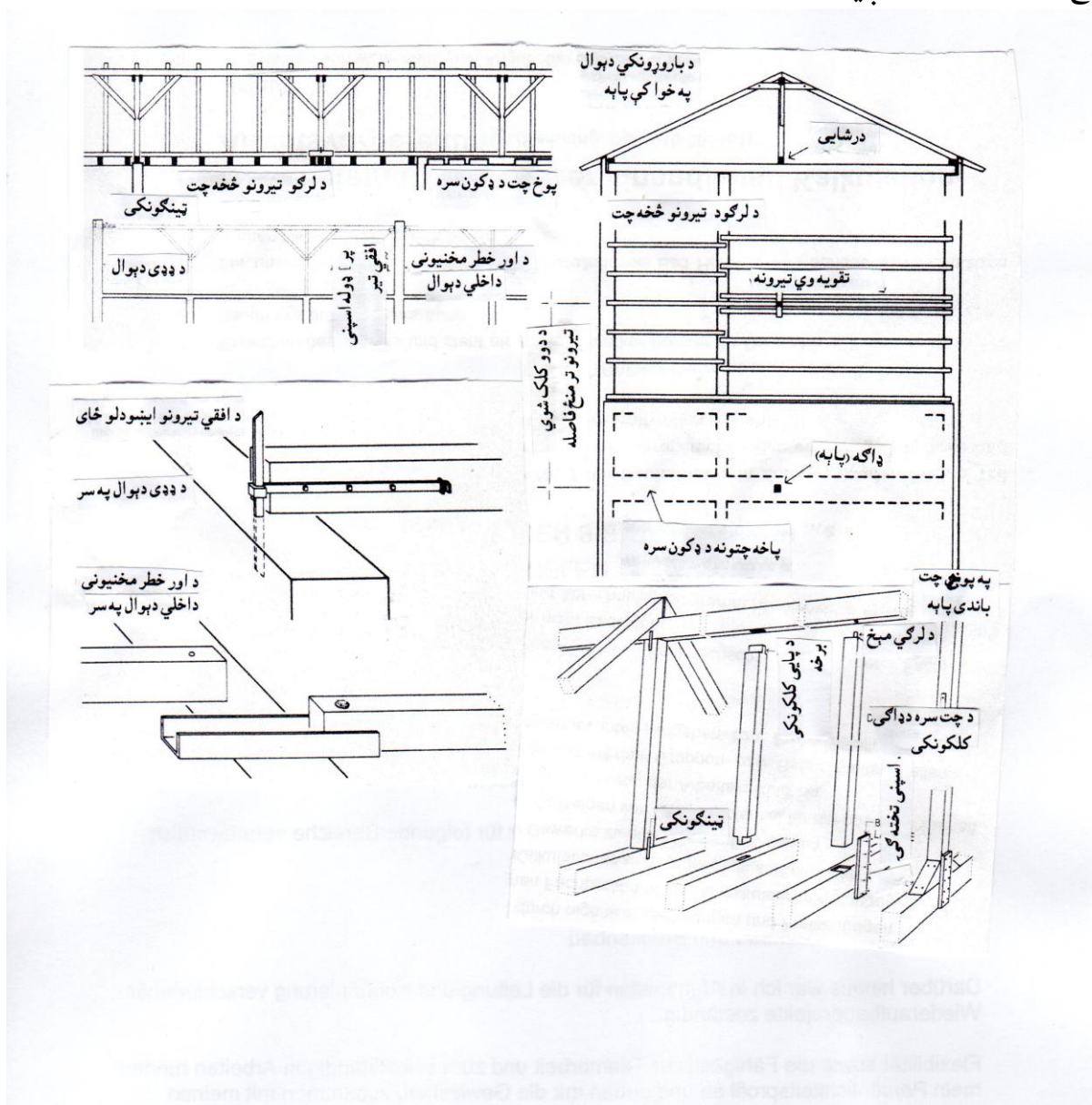
د بام ستن (پايه) په عادي بامونو کې چې بوه چوکۍ (چوکاټ) لري، د بام د سر په څوکه کې په اوږدو ورکړل شوي افقي تيرونو د کلکولو د پاره ورکول کېږي. څه رنگه چې ستن (پايه) هم د فشار تر اغېزې لاندې ده، نو بايد ددې قوه هم د قاتېدو يا د ماتېدو په مقابل کې محاسبه شي. دغه ستني (پايې) د نښترو د دوهم درجه باکېفېته لرگو څخه چې تر  $8,5 \text{ MN/m}^2$  ( $85 \text{ kp/cm}^2$ ) پورې د فشار توان ولري، استفاده ورځني وشي. په بعضي حالاتو کې د پايې په سر او لاندې برخو کې د فشار اندازه کمه په نظر کې نيول کېږي، چې د مستطيل ډوله ستنو (پايو) د پاره  $2,0 \text{ MN/m}^2$  ( $20 \text{ kp/cm}^2$ ) نيول کېږي.

په پخوا وختونو کې به ستن (پايې) سر او همدا رنگه لاندې برخه د څو سانتي مترو په اندازه تراشول او همدا رنگه به يې په افقي تېرونو کې په ټاکلي اندازې سوري کول چې د پايې تراش شوي برخه پکې کلکه کړي. دغه طريقه لږ څه نيمگړتياوې لري، هغه دا چې د پايې مقاومت د قاتېدو او ماتېدو په مقابل کې کمزوري کوي او همدا رنگه د افقي تيرونو مقاومت هم کموي. ددې د پاره چې د پايې او تيرونه خپل مقاومت د لاسه ورنه کړي، نو بايد ستني (پايې) تراش نه شي او د 1,5 cm – 2 cm پورې په تيرونو کې ورکړل شي او بيا د اوسپني پټۍ سره پايه او تير کلک شي. د پاڅه چتونو په سر د پايې لاندې د عايق کاغذ څخه بوه پارچه ورکړل شي ترڅو د ستن سررونه د خرابېدو څخه وژغورل شي.

د عادي او وړو بامونو د پاره د ستن (پايې) مقطع 12 cm/12 cm کيفاپټ کوي، او د لویو بامونو د پاره 16 cm/16 cm ښه اندازه ده. دا چې ښه گټور تمام شي، نو د پايو او تيرونو بر (عرض) ډول اوسي. که پايه د باروړونکي دېوال په سر وي، نو په پايې ټول وارېدونکي وزنونه د دېوال له لارې پر بنسټ اچول کېږي. که پايه د باروړونکي دېوال په سر نه وي، او د چت په سر وي، نو که عادي چت وي، ددې د تقويې د پاره بايد تير ورکړل شي، او که چت پوخ وي، نو په چت کې د استعمال شوي فولادي سيخانو (سيخ گل) برسېره نور اضافي سيخان ورکړل شي.

## په پایه کې ورکړل شوی ولی (شانه) <sup>37</sup> Bug (angle brace)

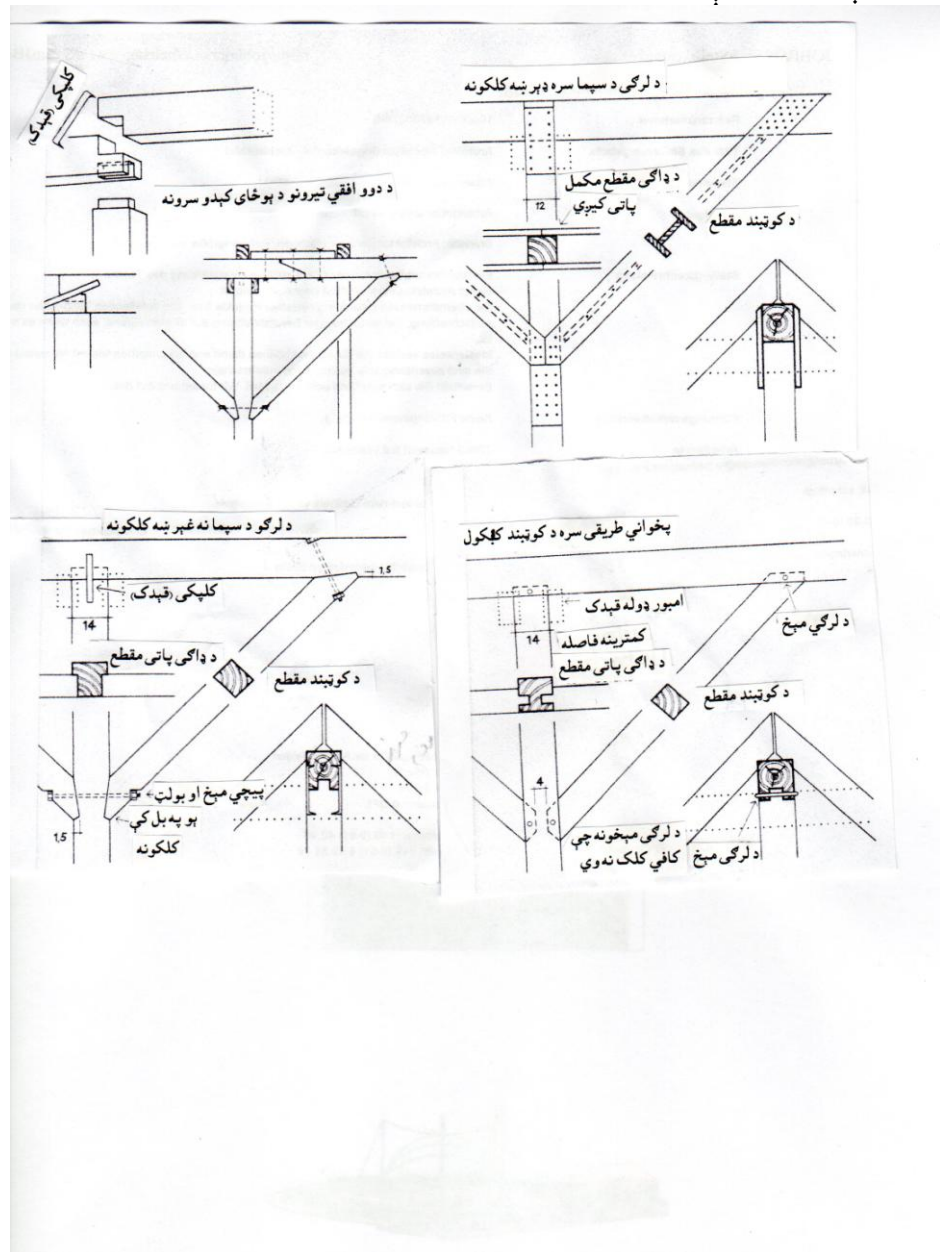
په پایه کې ورکړل شوی ولی (شانه)، په ستن (پاڼه) باندې په اوږدو پراته تیرونه تقویه کوي او هم د پاڼو تر منځ د فاصلې سپما کيږي.



په عمومي ډول د ولي (شانه) مقطع د  $10\text{ cm}/10\text{ cm} - 10\text{ cm}/12\text{ cm}$  پورې کفایت کوي. د دغی لرگي کلکول د تیر او ستن سره د پخوا په طریقې کوم چې د تراشولو او سوري کولو طریقه وه، چې د دې سره لکه څنګه چې مخکې مې هم لیکلي د ستن، تیر او هم د ولي (شانه) مقاومت کميږي، چې دا د ستاتیک له نظره غیر مناسب دی. خو زیاتره وخت چې د ولي (شانه) مقطع  $12\text{ cm}/12\text{ cm}$  وي، په ستن (پاڼه) کې د  $2.5\text{ cm}$  په اندازه ژور کلکولی شو چې دا بیا د مېخونو او یا د پیچي مېخونو په واسطه کلکول کيږي.

<sup>37</sup> Bug په الماني کې د بو حیوان ولي (شانه) ته وايي، دا د ستن بویا دواړو خواوو ته د تیر د کلکولو د پاره ورکول کيږي، چې دلته ما هم د ولي په صفت راوستی دی.

ددې د پاره چې تیرونه، ستنې (پایې) او ورکړل شوي ولي (شانی) خپل مقاومت د لاسه ورنه کړي، نو د انجینرانو له نظره باید دا د بویل سره د اوسپنې پتېپو په واسطه کلک شي. په لاندې شکلونو کې دیتا بلونه ښودل شوي دي.



### امبور ډوله کلکونکي برخې Zangen (bundling piece)

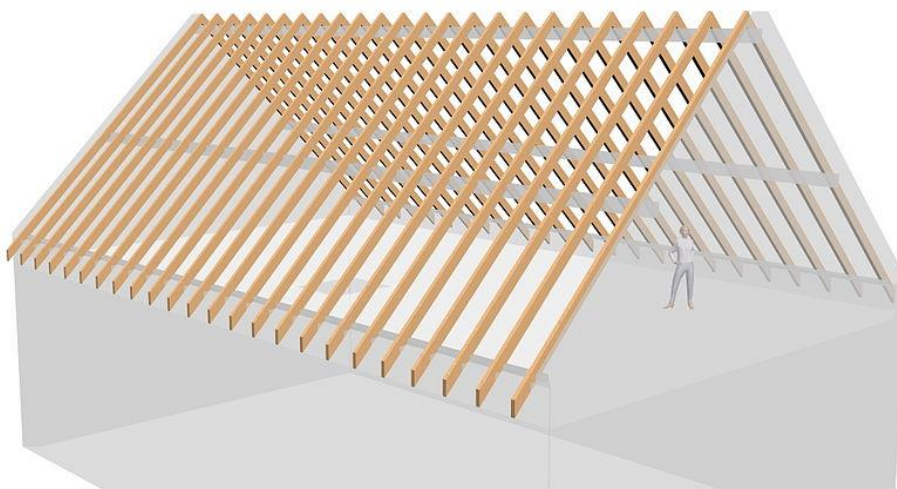
د بام د پورتنی برخې د افقي تیر چې په لنډ ځای کې کلک شي، بوه تخته گۍ د 4 cm/12 cm په اندازه کافي ده چې ورکړل شي. د تیر او ستن (پایې) د کلکولو د پاره پیچي مېخونه (نت او بورټ) چې 1/2" وي پکار دي. پخوا به د اوسپنې مېخونو په ځای د لرگو مېخونو څخه استفاده کوله. ددې د پاره چې د تیرونو کمزوري پو طرفه شي، نو په مختلف ډبلوالي د توتکۍ د لکۍ په ډول کلکونکي د تیرونو او ستنو تر منځ ورکول کېدل. خو په اوس وختونو کې بواځې پیچي مېخونه (نت او بورټ) کفایت کوي.

## د بام مېلاني تیرونه (Sparren (roof rib)

د بام مېلاني تیرونه د سیر او غونځې (صنوبر) لرگو څخه هغه تیرونه دي، چې د مېلاني بام د پورته څو کي څخه تر ډډی د پوړی په مختلفو زاوې سره پراته دي. څه رنگه چې پر دغو تیرونو په ځانگړي ډول او یا ډبل د بام څښتې پرتې دي او د دغو څښتو وزن چې دایمي وزنونه دي، تقریباً د  $70 \text{ kg/m}^2 - 100 \text{ kg/m}^2$  او غېر ددې نه مؤقتي وزن چې د واورې او باد وزن دی، په نظر کې نیولو سره د تیرونو د مقطع اندازه او د تیرونو تر منځ فاصله ډېره مهمه ده. د اصولو له مخې د تیرونو تر منځ فاصله د یو تیر محور څخه تر بل تیر محوره پورې  $50 \text{ cm} - 100 \text{ cm}$  ده، خو په اوسني وخت کې دغه فاصله اکثراً د  $65 \text{ cm}$  او  $80 \text{ cm}$  تر منځ نیول کیږي. د دغو تیرونو د فاصلو له مخې د تیرونو مقطع د ستاتیک اینجینېرانو له نظره د  $6 \text{ cm}/12 \text{ cm}$  او  $8/20 \text{ cm}$  تر منځ ټاکل شوی. معمولاً د یو فامیلي ودانۍ د پاره د مېلاني تیرونو مقطع  $8/10 \text{ cm}$  او  $8/20 \text{ cm}$  په نظر کې نیول کیږي، خو بیا هم د ستاتیک له مخې دغه مقطع د تودوخۍ د ساتنې طبقې په نظر کې نیولو سره تغیر خوري.

د شلمې پېړۍ د شروع نه وروسته د مېلاني تیرونو اوږدوالی غېر د مرستندو په تیر څخه تر  $4 \text{ m}$  پورې هدايت شوېدی. د کومې ودانۍ چې د بام منزل څخه استفاده کیږي، نو هغې د پاره د تودوخۍ د ساتلو طبقه ډېره مهمه ده، چې دغه طبقه د مېلاني تیرونو تر منځ ورکول کیږي. د تودوخۍ ساتلو طبقې ډبلوالی باید سړو ځایونو کې  $20 \text{ cm}$  اوسي، نو ددې د پاره ضرور دی چې د مېلاني تیرونو مقطع  $10 \text{ cm}/20 \text{ cm}$  ونیول شي.

په لاندې شکل کې د مېلاني تیرونو ترتیب او متاثرې بنودل شوی دی.



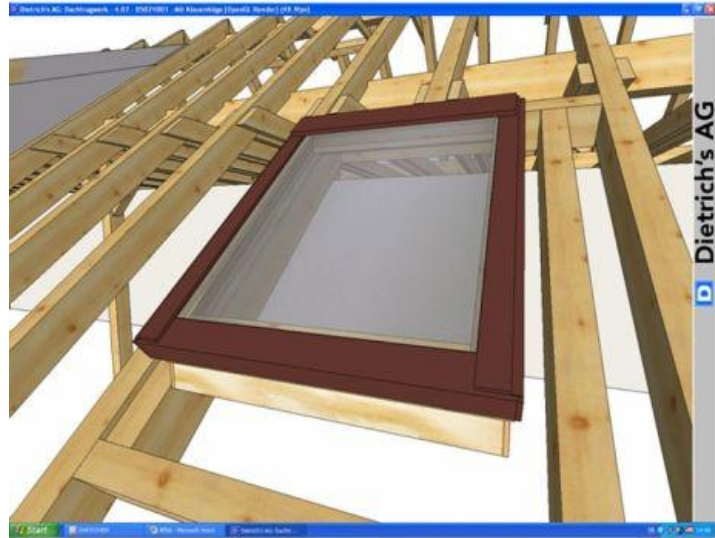
## په بام کې بعضې مېلاني تیرونو ته تغیر ورکول

د بام په کومه ساحه کې چې کړکۍ او یا روزان ته ضرورت وي، نو په هغه ځای کې د مېلاني تیرونو د فاصلو کموالي له مخې باید تیرونو ته تغیر ورکړل شي. دا تیرونه د کړکۍ او یا د روزان په ټاکلي اندازې سره آره کیږي. دا چې آره شوی تیر خپل مقاومت د لاسه ورنه کړي، نو دا د کړکۍ یا روزان د ټاکلي اندازې د افقي

تیرونو سره کلکول کیږي، چې دلته د کرکي یا روزان پورتنی تیر او بنکتنی تیر په بام وارېدوونکی وزن تقسیموي.

د ستاتیک له نظره باید دغه مېلاني تیرونه د دوو څخه زیات آره نه شي، یعنی دا چې ډېری لویې کرکي یا روزانونه جوړ نه شي.

د یوې کرکي د کلکولو د پاره په بام کې د کرکي موقعیت تعیینېږي او بیا د گاډرونو او د لرگی پټېو تر منځ د کرکي پروفیل کلکول کیږي، چې کله د بام ساختمان سر ته ورسېد، نو بیا کرکي پکې کلکول کیږي.



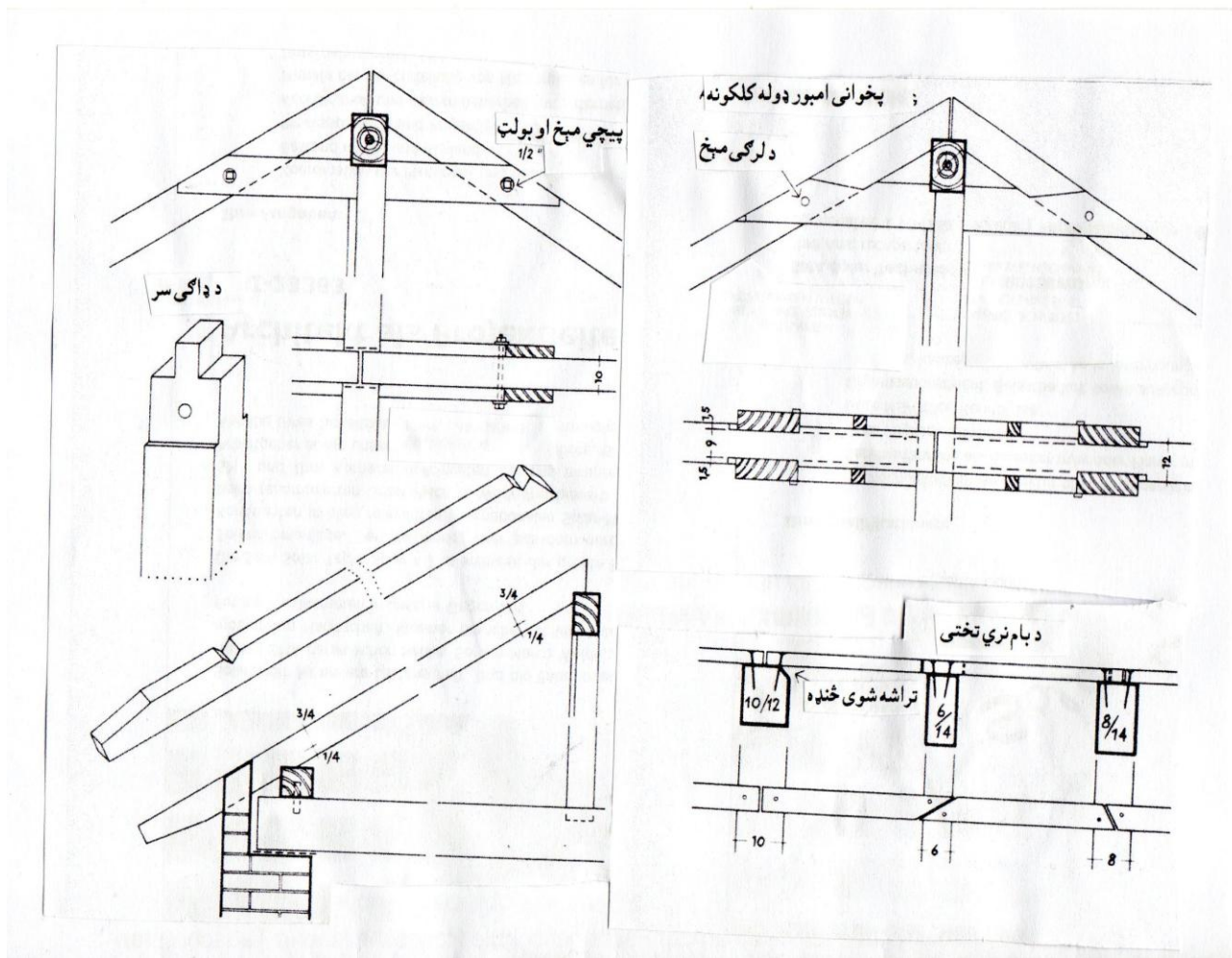
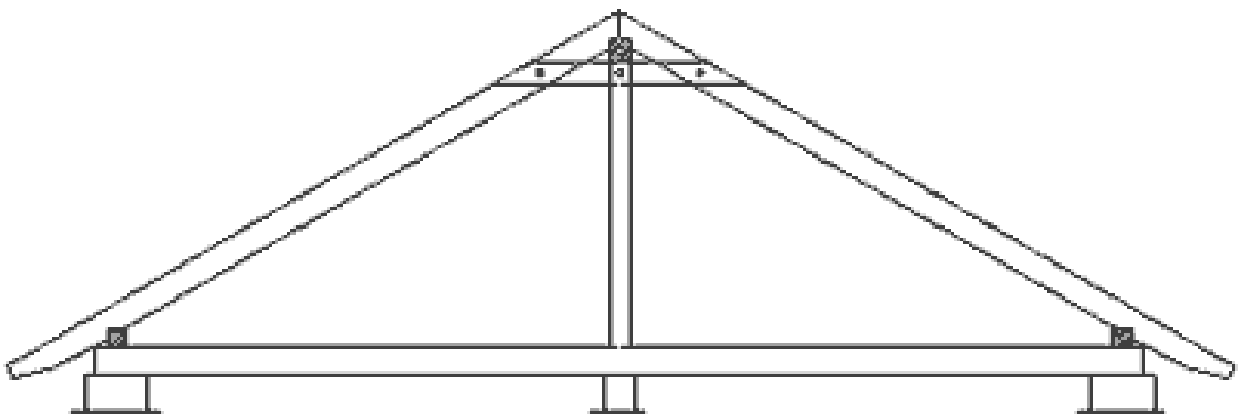
د بام په سر کې او د ودانۍ دواړو ډډو ته په دېوال باندې په افقي تیرونه او یا بو

چوکاټ لرونکی بام Pfettendach mit einfach stehenden Stuhl

(Purlin roof with simple stationary chair)

دا ډول بام چې د مېلاني گاډرونو لاندې، د ودانۍ دواړو ډډو ته په دېوال افقي تیر او د بام په منځ کې پورته په څوکه کې تیر او د ډاگې (پایې) څخه جوړېږي، ټول وزن کوم چې په بام وارېدېږي، ډاگه (پاڼه) په غاړه اخلي. مطلب دا چې د بام مېلاني گاډرونه خپل وزن د بام په ډاگې (پایې) باندې اچوي. د ډاگې لاندې برخه د اهن کانکرېټي چت سره کلکول کیږي. نو ددې د پاره باید د چت د بار وړلو توان په دقت سره په نظر کې ونیول شي.

د دا ډول بامونو جوړول هغه وخت اقتصادي دي، چې د بام بر (عرض) د 6 m – 8 m پورې وي او د مېلان زاویه یې د 25° - 45° پورې وي. ددې بام ساحه د کوتې جوړولو د پاره مناسب نه دی.



د ودانی دواړو ډډو ته په دېوال، د بام دواړو ډډو ته په منځ کې او د بام په څوکه کې افقي ورکړل شوي تیرونه او یا دوه چوکاټ لرونکی بام

### Pfettendach mit doppeltem stehendem Stuhl (Purlin roof with double upright chair)

د دا ډول بام په جوړونه کې د بام دواړو خواو ته د مېلاني ګاډرونو لاندې په منځ کې، افقي اوږد ګاډر ورکول کېږي او هغه هر ډاګی (پایې) په واسطه کلکول کېږي. لکه څنګه چې وړاندې هم ذکر شو، د ډاګې لاندې برخه د اهن کانکرېټي چټ سره کلکول کېږي. نو ددې د پاره باید د چټ د بار وړلو توان په دقت سره په نظر کې ونیول شي. دا بامونه په هغه ځایونو کې چې مغلقه پلان لري او هم لویه ساحه لري، بې د کوم پرابلم څخه جوړېږي. د دغو بامونو د مېلاني تیرونو اوږدوالی د 4 m څخه زیات وي.

د داسې بامونو د بر (عرض) ډېره بڼه او مناسبه اندازه د 8 m – 12 m تر منځ ده. د بام مېلاند  $25^\circ - 45^\circ$  پورې دی. په دی کې کوی شو چې نورې کوتې هم جوړې کړو. یعنې ددې په ساختماني پراخونه کې کوم ممانېعت نه شته. خو په بعضو حالاتو کې باید د مېلاند اندازه زیاته شي.

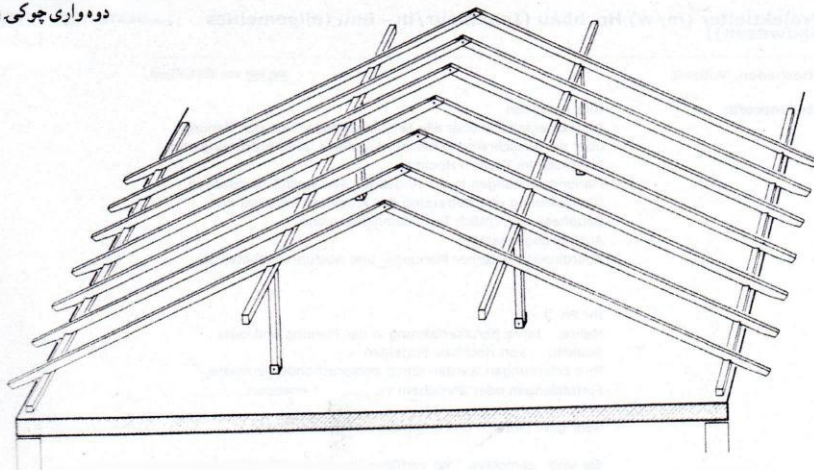
ټول هغه بامونه چې د بام مېلاند یې د  $30^\circ$  څخه زیات دی، نو د بام د لا کلکوالي د پاره وروسته د هر 4 m څخه مېلاني تیرونه د افقي تیرونو سره باید بڼه کلک شي. امبور ډوله کلکونکي باید دومره جګ ورکړل شي، چې لاندې سپری ودرېدلی شي. د دغو کلکونکو د مقطع اندازه د 4/14 cm او 6/16 cm تر منځ ده.

که چېرته په بام کې د افقي تیرونو لاندې ورکړل شوي پایې، عمودي پر داخلي دوو باروونکو دېوالونو په سر نه وي، او یا پواځې یو باروونکی دېوال موجود وي، نو په دی صورت کې دا پایې عمودي نه بلکه په ټاکلي اندازې مېلاند سره داسې ورکول کېږي، چې د ډاګی (پایې) پورتنی سر د افقي تیر لاندې او لاندینی برخه د باروونکي دېوال په سر راشي، چې دا په وروسته شکلونو کې ښودل شوي دي.

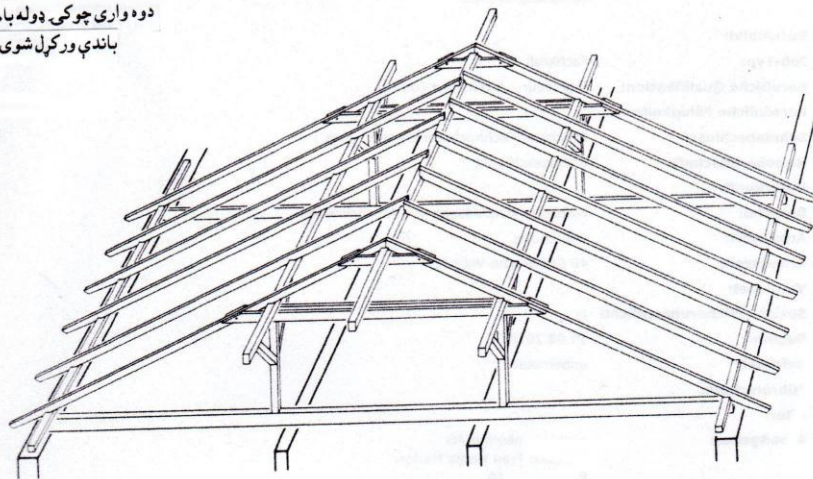




دوه واری چوکی ډوله بام



دوه واری چوکی ډوله بام د عرض  
باندي ورکړل شوی تیر سره



د سر په کنج او دواړو ډډو ته په افقي ورکړل شوي تیرونه او په بر (عرض) ورکړل

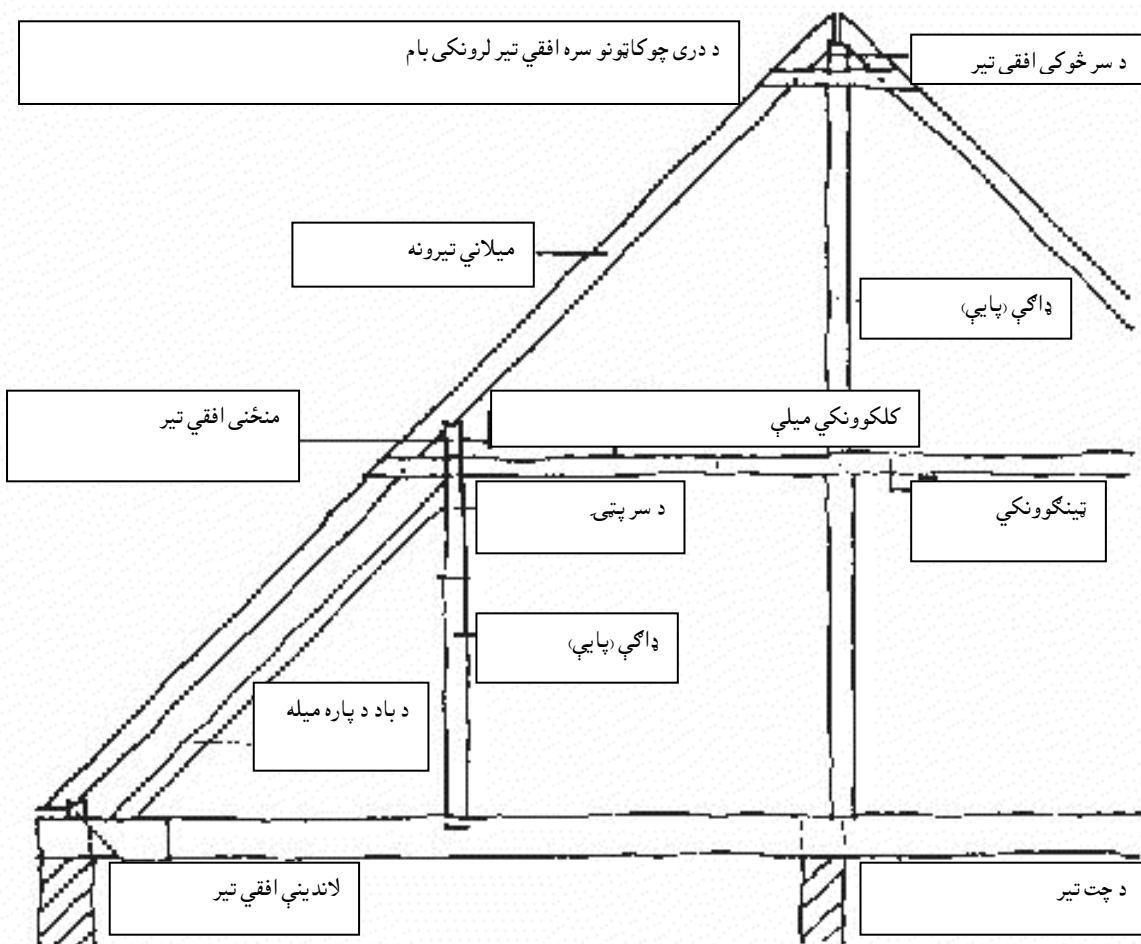
شوي تیرونه یادری چوکاټ لرونکی بام Pfettendach mit dreifach

stehendem Stuhl (Purlin roof with triple upright chair)

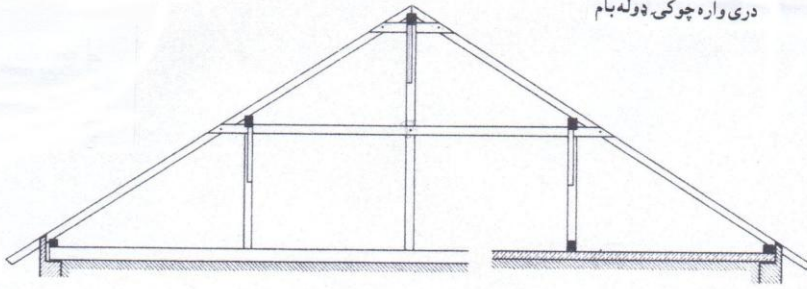
دا هغه بامونه دي چې خو افقي بوبل ته موازي تیرونو څخه جوړیږي، چې دوه یی د مېلاني تیرونو لاندې دواړو ډډو ته د دېوال په سر، دوه د مېلاني تیرونو لاندې په وسط کې، چې بیا یو څو تیرونه د بام په بر (عرض) د منځني افقي تیرونو لاندې ورکول کیږي او یو تیر د مېلاني تیرونو لاندې په څوکه کې ورکول کیږي.

خو ډاگې (پایې) د مېلاني تیرونو لاندې ورکړل شوي تیرونو لاندې ورکول کیږي او همدا رنگه خو ډاگې (پایې) په عرض باندې ورکړل شوي تیرونو په سر چې د مېلاني تیرونو لاندې په څوکه کې ورکړل شوي افقي تیر کلکولو د پاره ورکول کیږي.

دا ډول چوکاټ په هغه بامونو کې ورکول کیږي، چې د بام بر (عرض) د 12 m څخه زیات وي. او د بام مېلان د  $25^{\circ}$  -  $45^{\circ}$  پورې وي. ددې بام په لاندې برخه کې سپری کوی شي چې نورې کوټې جوړې کړي، خو پورتنۍ برخه یې د کوټو د پاره مناسبه نه ده.

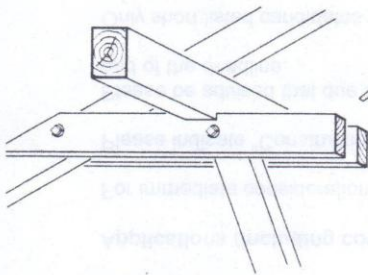
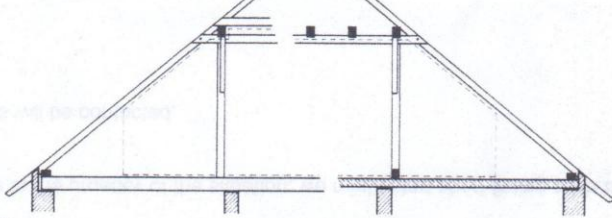


دری واره چوکی- دوله بام

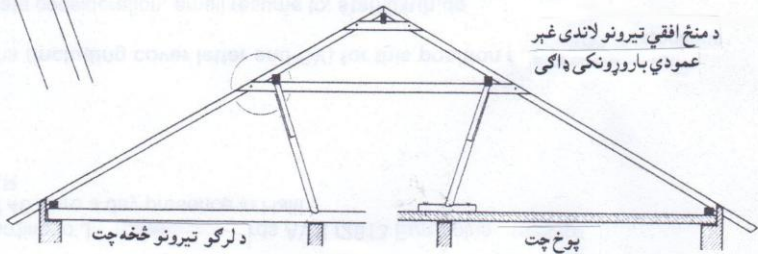


په عرض پروت ناوه دوله تیر

په اوږدو پروت ناوه دوله تیر

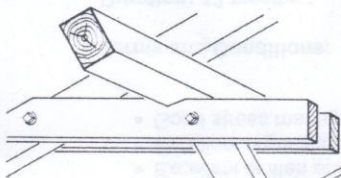


د منځ افقي تیرونو لاندی غیر عمودی باروړونکی ډاگی

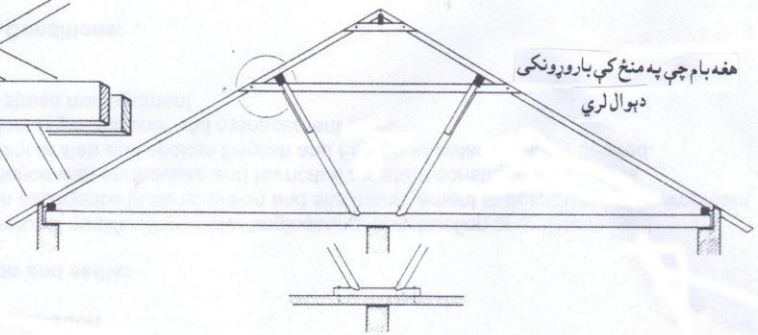


دلرگو تیرونو څخه چت

پوخ چت



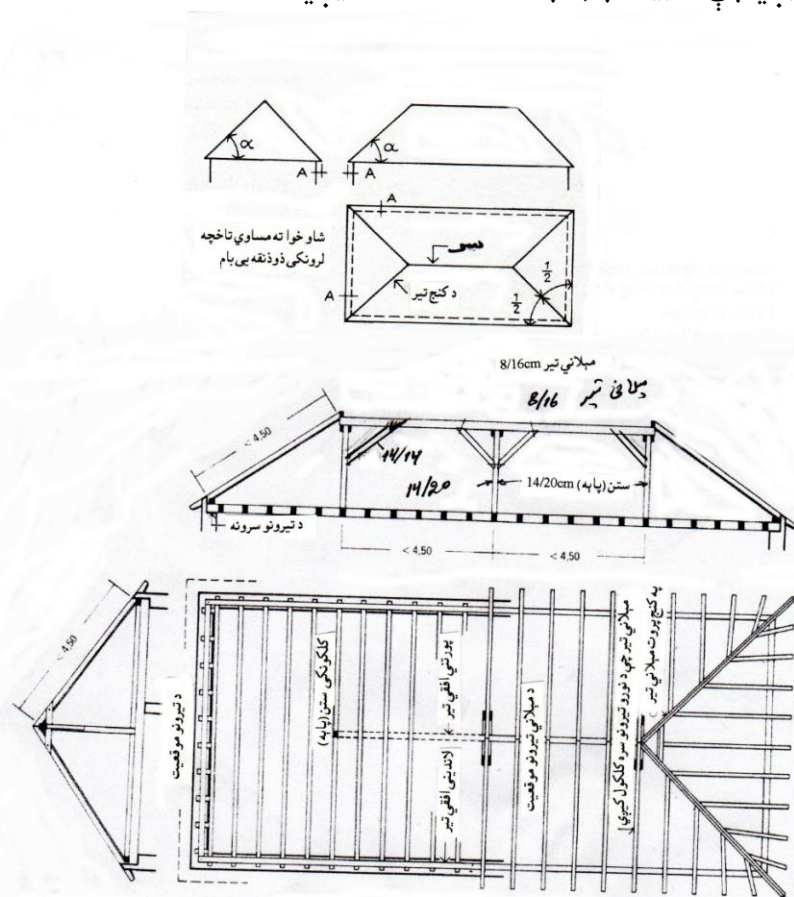
هغه بام چې په منځ کې باروړونکی د بوال لري



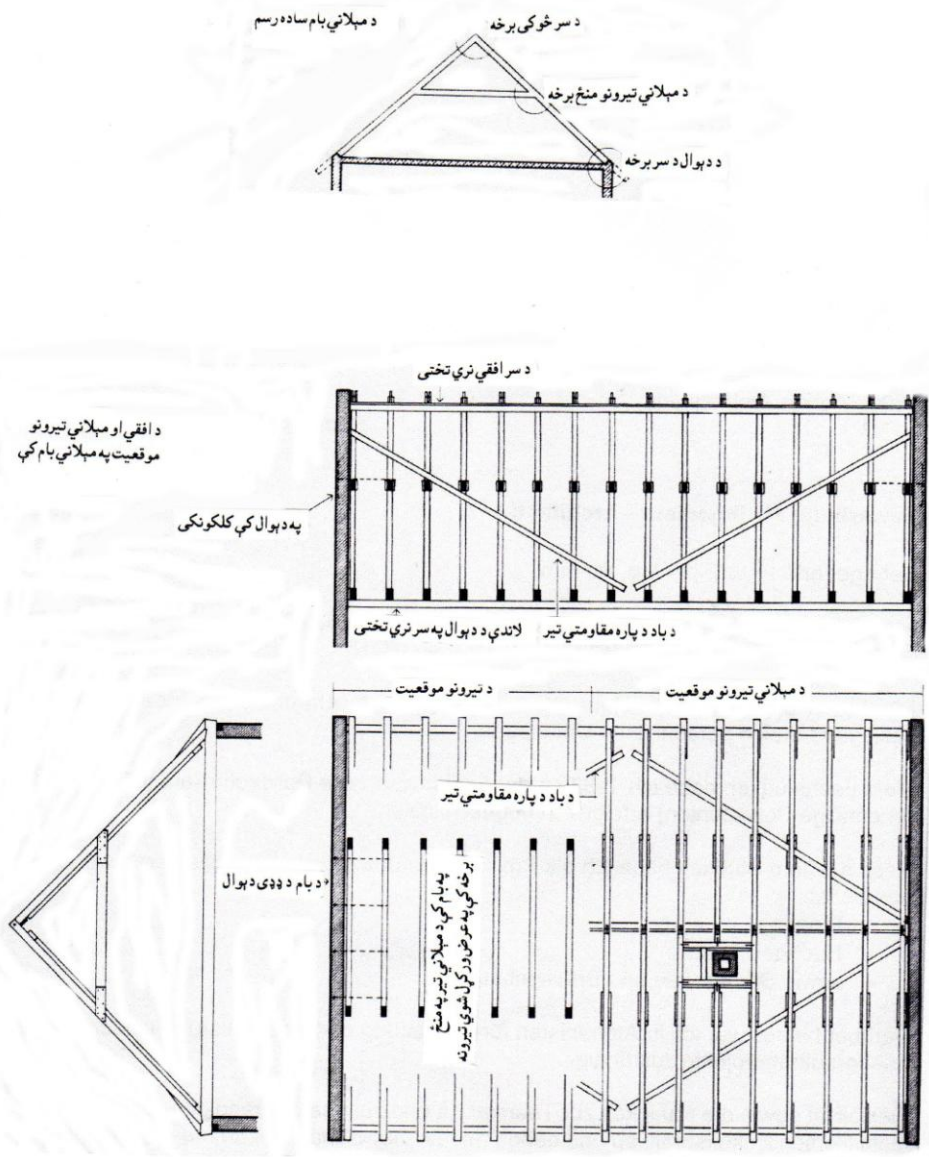
## د ودانی په دواړو سرونو کې درې کنجه مېلاني بام

### Pfettenwalmdächer (hipped roof purlins)

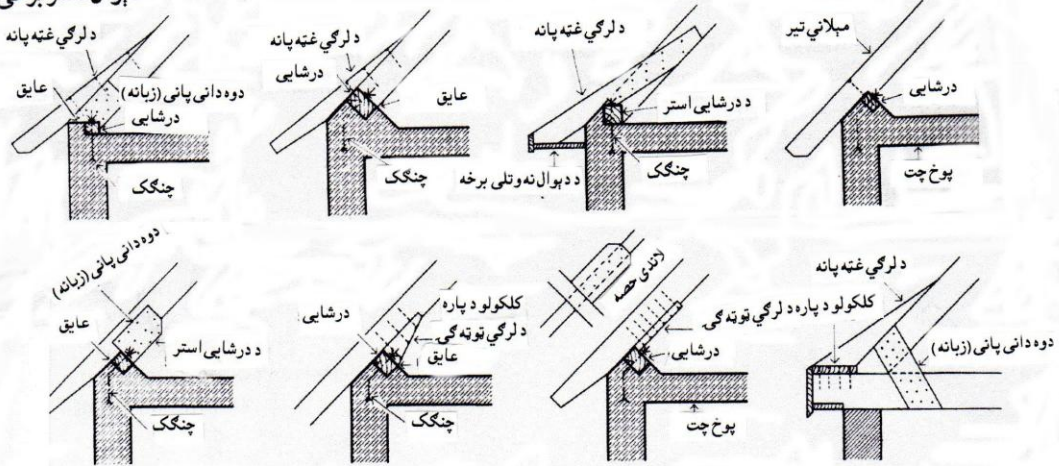
د دا ډول بامونو څخه مطلب دادی، چې د بام ټولې ډډې (د بام په براو هم په اړدو) مېلان لري. ددې بام په جوړښت کې لکه څنګه چې د شکل څخه ښکاري، د بام دواړو ډډو ته دوه دوه مېلاني تیرونه چې د مقطعی اندازه یې لکه د نورو مېلاني تیرونو غوندې دي، د بام لاندې برخې د دېوال د کنج نه تر د بام څوکې پورې چې اوږدوالی یې د 4 m او 4,5 m پورې دي ورکول کېږي. ددې تیرونو پورتنی سرونه د سرافقي تیر سره کلکول کېږي چې دا بیا د پاڼو په واسطه کلکول کېږي.



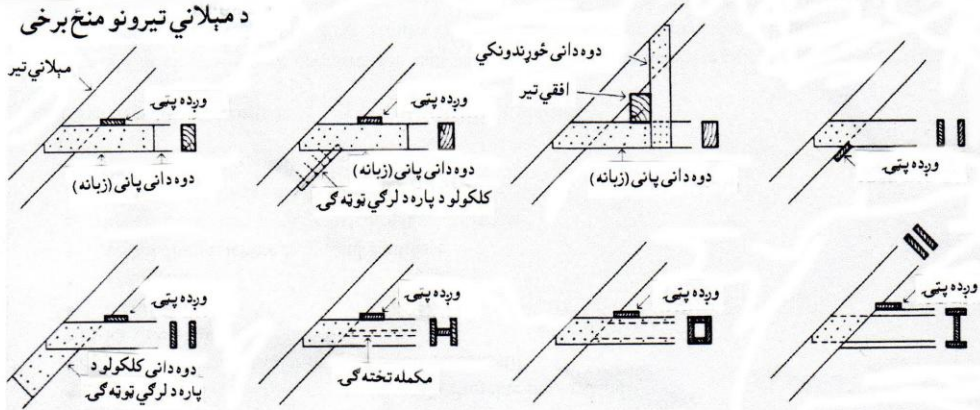
# د مېلاني بامونو د تيرونو بو د بل سره کلکونې طريقي په لاندې شکلونو کې بنسودل شوي دي



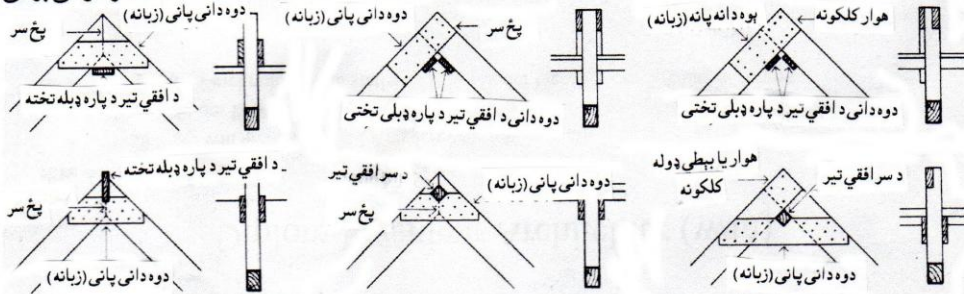
**د دېوال د سر برخې**



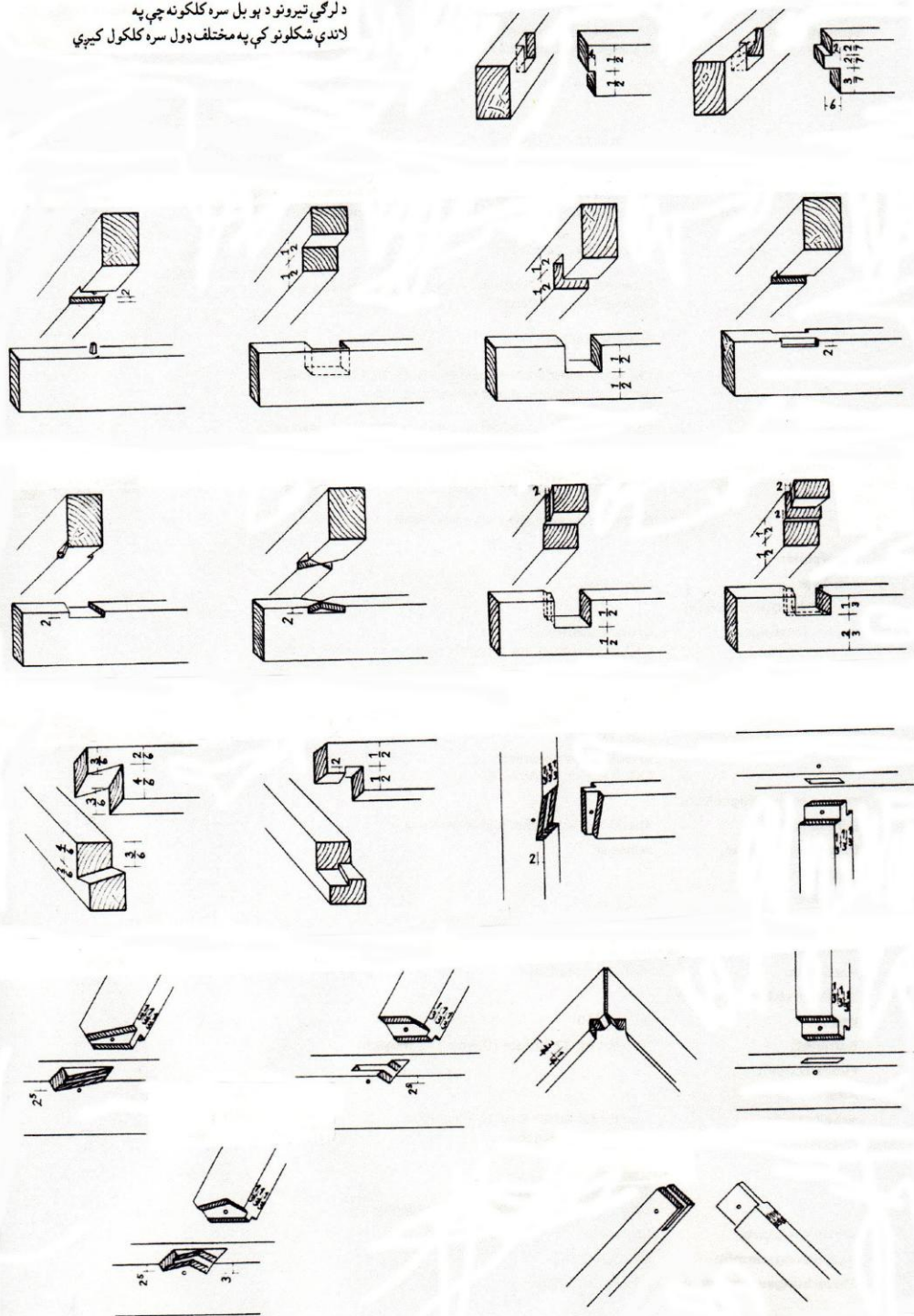
**د مېلاني تیرونو منځ برخې**

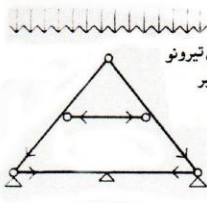


**د سر څوکی برخې**

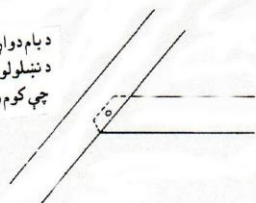


د لرگي تيرونو د يو بل سره کلکونه چې په  
لاندې شکلونو کې په مختلف ډول سره کلکول کيږي

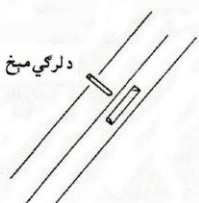




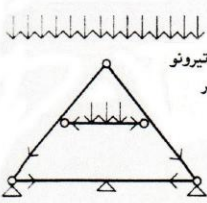
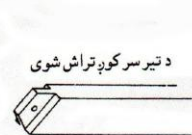
د بام دواړو ډډو د منځ افقي تيرونو  
د نښلولو د پاره په عرض تيبر  
چې کوم وزن پر نه راځي



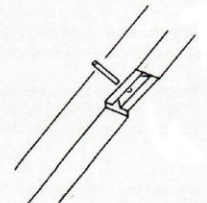
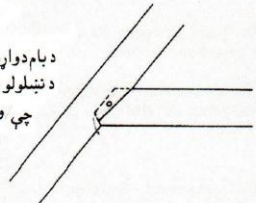
د لرگي ميخ



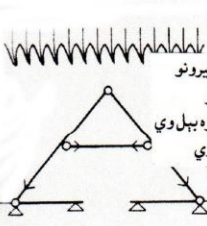
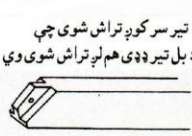
د تيبر سر کوپ تراش شوی



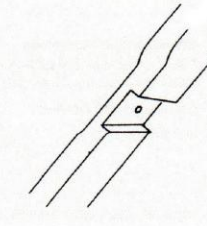
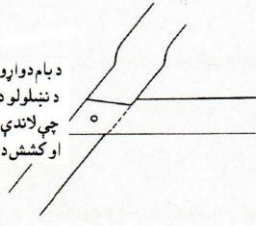
د بام دواړو ډډو د منځ افقي تيرونو  
د نښلولو د پاره په عرض تيبر  
چې وزن پر راځي



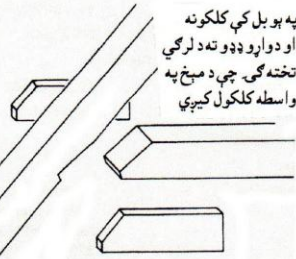
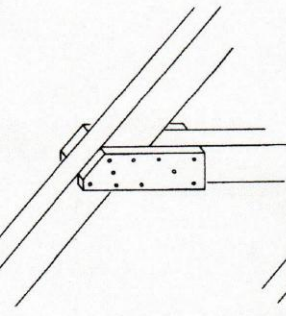
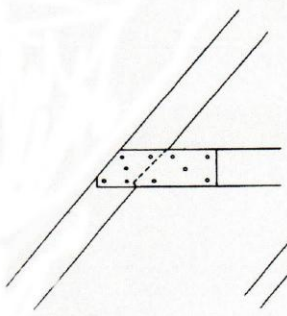
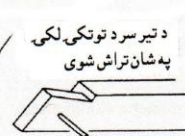
د تيبر سر کوپ تراش شوی چې  
د بل تيبر ډډی هم لږ تراش شوی وي



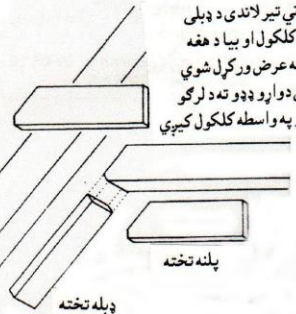
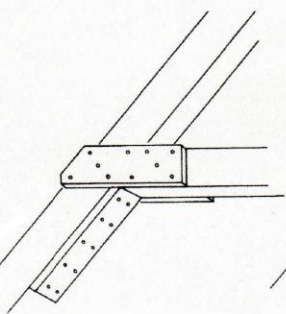
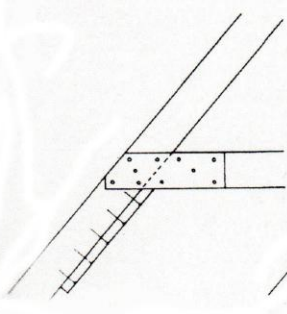
د بام دواړو ډډو د منځ افقي تيرونو  
د نښلولو د پاره په عرض تيبر  
چې لاندي چت په منځ کې سره بېل وي  
او کشش د عرض تيبر خواته وي



د تيبر سر د توتکي لکي  
په شان تراش شوی



په بوبل کې کلکونه  
او دواړو ډډو ته د لرگي  
تخته گي چې د ميخ په  
واسطه کلکول کيږي



د مېلاني تيبر لاندي د ډبلي  
تختي کلکول او بيا د هغه  
په سر په عرض وړکړل شوي  
تيبر چې دواړو ډډو ته د لرگو  
د تختو په واسطه کلکول کيږي

پلنه تخته

ډبله تخته



خه رنگه چې په لاندې دیتاېل کې ښودل شوي، د بام په جوړښت کې د پاس نه مخ په ښکته لاندې موادو څخه کار اخستل کېږي:

د پوښښ خښتې یا تختې.

د لرگو نري پټۍ، کوم چې د بام خښتې پر کلکول کېږي (24 mm / 48 mm).

د 19 mm په ډبلوالي د لرگو څخه پلنه تخته.

په مېلاني گاډر باندې کلک شوي د لرگو نري پټۍ (40 mm / 60 mm).

مېلاني گاډر چې د ستاتیک له نظره باید 22 cm ډبل او د ډو گاډر د محور نه تر بل گاډر تر محوره پورې

فاصله باید د 70 cm تر 100 cm پورې اوسي.

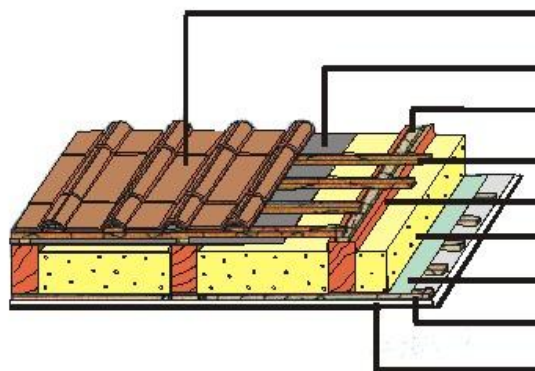
مینرالي وړیو نه ایزولېشن 180 mm.

د 0,2 mm په ډبلوالي د بخار مخنیونی طبقه.

د لرگو څخه پټۍ (24 mm / 48 mm).

د 12,5 mm په ډبلوالي د گچ څخه تختې.

ستندرد د بام جوړوونه



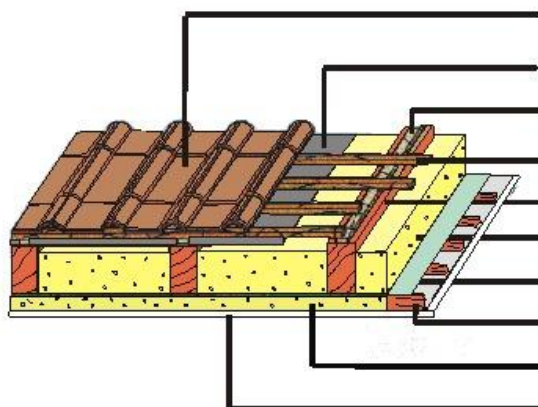
د پوښښ خښتې یا تختې

د پوښښ د خښتې لاندې استر  
پر مېلاني گاډر د لرگي پټۍ 40 mm / 60 mm

د لرگو نري پټۍ 24 mm / 48 mm  
مېلاني تیر چې د ستاتیک له نظره 22 cm  
مینرالي وړیو څخه ایزولېشن 180 mm

د 0,2 mm په ډبلوالي د بخار مخنیونی طبقه  
د لرگو څخه پټۍ 24 mm / 48 mm  
د 12,5 mm په ډبلوالي د گچ څخه تختې

د بام ایزولېشن



د پوښښ خښتې یا تختې

د پوښښ د خښتې لاندې استر  
پر مېلاني گاډر د لرگي پټۍ 40 mm / 60 mm

د لرگو نري پټۍ 24 mm / 48 mm  
مېلاني تیر چې د ستاتیک له نظره 22 cm  
مینرالي وړیو څخه ایزولېشن 180 mm

د 0,2 mm په ډبلوالي د بخار مخنیونی طبقه  
د لرگو څخه پټۍ 24 mm / 48 mm  
مینرالي وړیو څخه 40 mm ایزولېشن

د 12,5 mm په ډبلوالي د گچ څخه تختې



- 8 ، د بام خبستې
- 7 ، خبسته نيونکي نري تختې
- 6 ، د نري تختو لاندې تختې (60 mm x 40 mm)
- 5 ، 18 mm ډبل د تخار او منده بل په مقابل کې تختې (STEICO)
- 4 ، 100 mm د يخنۍ او گرمۍ په مقابل کې يوه طبقه يې تختې يا 80 mm دوه طبقه يې تختې (STEICO fix)
- 3 ، د بخار مخنيونکي پلاستيک
- 2 ، 19 mm ډبل د نښتر لرگي څخه تختې
- 1 ، د 1000 mm په فاصله ميلاني تيرونه

### هوار بامونه (Flachdächer (flat roof))

هوار بامونه هغه بامونه دي، چې يا خو هيڅ مېلان نه لري او يا که ولري نو ډېر کم.

د هوار بامونو مېلان په دوه گروپونو وېشل کېږي:

1 - چې د مېلان زاويه يې تر  $3^\circ$  پورې وي (% 5,2).

2 - چې د مېلان زاويه يې د  $3^\circ$  نه تر  $5^\circ$  پورې وي (% 8,8 - 5,2).

هوار بامونه په هر ډول ودانېو کې يو شان معلومېږي. دا بامونه د درزونو يا خلاوو له کم والي له مخې نظر

مېلاني بامونو ته لاندې گټې لري:

د بام وزن کم وي

د بام څخه نورې استفادې هم کېږي. د مثال په ډول (د بام برنده، د بام چمن، په بام کې پارکينگ،

بعضې شپانو ايښودلو د پاره اسانتياوي او هم تخنيکي له لحاظه د ترميم د پاره په اسانۍ سره تگ او

راتگ کول

منځني کوټو ته د روښنايي امکانات

په سر بې د نورو پوړونو (منزلونو) جوړولو امکانات

### هوار بامونه د جوړښت له مخې

په لوړ پوړو ودانېو کې د پورتنۍ پوړ چټ د ودانۍ د بام برخه ده، چې دا د فولاد لرونکي کانکريټ (اهن

کانکريټ) تختو، پروفيلي تختو او د اهن کانکريټ تير لرونکي تختو څخه جوړېږي. په هغه ودانېو کې چې

بام يې د لرگو څخه جوړېږي او کم مېلان لري، نو د هوار بام د جوړولو امکانات هم شته، په دې شرط چې د بام

بار وړونکي برخې او د بام ساختمان ته په پلان کې په واحد نظر سره توجه وشي.

هوار بامونه په دری ډوله دي

a – یو طبقه یې بام یا تود بام (einschaliges Dach oder Warmdach (single skin roof or warm roof)).

b – دوه طبقه یې بام یا سوړ بام (zweischaliges Dach oder Kaltdach (double-shell roof or cold roof)).

c – شین بام (Gründach (Green Roof)).

a – یو طبقه یې بام یا تود بام

einschaliges Dach oder Warmdach (single skin roof)

اساساً دا هغه بار وړونکي بامونه دي چې هوا پکې جریان نه لري، چې دا د اهن کانکرېټ، د لرگو او د ذوښته ډوله پروفیلونو څخه جوړېږي. او دی سره د تودوخی ساتلو طبقه هم ورکول کېږي.

که په دقت سره شکل ته وگورو، نو دا ډول بام اساساً دری طبقې لري.

د بام پورتنۍ طبقه

د تودوخی ساتلو طبقه

بار وړونکي طبقه

د بام په پورتنۍ طبقه کې د کرپر (جغل) څخه د لمر د تېزو وړانگو مخنیوني د پاره استفاده کېږي، خو په اوسني وخت کې د کرپر مودله منځه تللی دی. د باران یا د اوبو د نه تېرېدو د پاره د اېزوگام څخه استفاده کېږي. د بخار د فشار تقسیمولو برخه او په اخره کې د بخار د مخنیوني برخه ده، چې د بام په پورتنۍ طبقه کې استفاده کېږي.

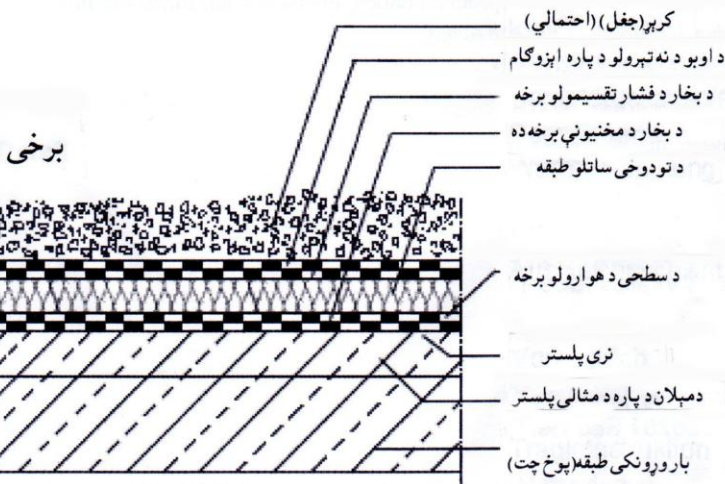
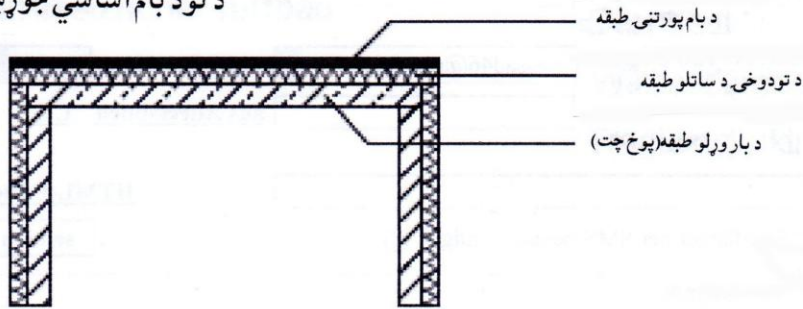
د تودوخی ساتلو طبقه، دا هغه منرالي مواد دي چې د ډبرو او یا د بېسټو څخه جوړې شوي وړېو څخه منع ته راځي. دا د پخني او هم د تودوخی د تېرېدو مخنیوی کوي. د دې نه لاندې لکه د پورته ذکر شوي د فشار د تقسیمولو برخه، یو نری پلستر او بیا دمېلان برخه ده چې د شوتی (مصالح) سره بام ته لږ څه مېلان ورکول کېږي.

بار وړونکي طبقه، چې دا د اهن کانکرېټو تختو، د اوسپنې پروفیلو یا تیرونو، د لرگو تیرونو او هم د اهن کانکرېټي تیرونو څخه جوړېږي. په بام باندې ټول واریدېدونکي وزنونه او هم خپل وزن دا د بار وړونکي طبقه په خپل غاړه اخلي.

خومره چې د بام مېلان کمیږي، هومره د اوبو د ډنډېدو خطر زیاتېږي او د دې مخنیوي د پاره غوښتنې زیاتېږي. همدا علت دی چې باید په هوار بامونو کې د اوبو د تگ او همدا رنگه د درزونو او سوریو بڼه بندولو ته ډېره پاملرنه وکړو. سړی کوی شي چې د اوله نه بار وړونکي برخې ته لږ څه مېلان ورکړي، خو دا په اکثر و لورو ودانېو کې امکان نه لري، دا ډول مېلان یوازې هغه ودانېو ته ورکول کېږي، چې پراخه ساحه لري. لکه سالونونه، ډیپو گانې او داسې نور.

کله چې سړی هوار بامونه پلانوني، نو باید د بام حرکت یا تغیر خوړل د مختلف اقلیم او لنډبل په وجه په دقت سره په نظر کې ونیسي. ځکه چې د هوا د سړېدو او تودېدو په وجه همدا رنگه د لنډه بل په وجه ټول جسمونه لویدل او وړوکی کېدل (انبساط او انقباس) کوي، چې د دې په وجه ډېر لوی تاوانونه منځ ته راتلی شي.

د تود بام اساسي جوړښت



د هوار بامونو د پاره د تودوخی درجه په اوږي کې تقریباً تر  $38^{\circ} \text{C}$  ( $80^{\circ} \text{C}$ ) ، او په ژمي کې تقریباً تر  $253 \text{ K}$  ( $-20^{\circ} \text{C}$ ) پورې په نظر کې نیول کیږي، چې ددې د پورته او ښکته تلو درجه یی تقریباً  $100^{\circ}$  کیږي.

د بام د پورتنۍ برخې تودوخی ډېر ژر تغیر کوي نظر د بام لاندې برخې ته، او دټولو موادو انبساط او انقباس یو ډول نه دی، نو ځکه هره ماده باید په ځانګړي ډول په نظر کې ونیول شي.

<sup>38</sup> پورته ورکړل شوی k څخه مطلب کېلوین (Kelvin) دی. دا عالم چې Lord Kelvin نومېږي ، د تودوخی درجه ددې له خوانه په اول ځل ټاکل شوېده.

## b – دوه طبقه يې بام يا سوړ بام

### zweischaliges Dach oder Kaldach (double-shell roof or cold roof)

دوه طبقه يې يا سوړ بامونه هغه بامونه دي، چې د بام پورتنی او لاندینی برخې تر منځ یوه خلا یعنی تش ځای پرېښودل کیږي، چې د هغې د منځ نه د بېرون څخه هوا جریان کوي.

هغه کوم نیمگړتیاوی چې په تود بام کې دي، هغه تر بېړې اندازې پورې په سوړ بام کې نه شته، دا ځکه چې په سوړ بام کې دننه هوا جریان لري. کوم د اوبو بخار یا لنډه بل چې منځ ته راځي، هغه د باد د جریان سره وچيږي. خو دا ډول بامونو ته باید د  $5^\circ$  څخه زیات مېلان ورکړل شي، چې دا بیا د آس زین بامونو په جمله کې راځي. بله دا چې تجروبو ښودلی چې د بېروني او داخلي تودوخي تر منځ تفاوت د  $3^\circ\text{C} - 2$  پورې دی. په دغه بامونو کې پورتنۍ برخه د وربست مخنیوی کوي او لاندینی برخه د تودوخي ساتلو رول لوبوي. ساړه بامونه د اوږي په ډېرو گرمو ورځو کې چې ډېر تېز لمر لگيږي، په ورکړل شوي خلا کې د بېرون څخه د هوا جریان په واسطه دا سپړي او نه پریږدي چې تودوخي دننه کوټو ته انتقال شي. د دا ډول بامونو جوړول نظر تودو بامونو ته په هغه مناطقو کې ډېر ضرور دي، کوم چې د تودوخي درجه ډېره لوړه ده. ددې د پاره چې هوا ښه جریان وکړي، نو د دغې خلا په مخ کې باید کوم بنديغ موجود نه اوسي لکه ونې، د بام تیرونه او یا د تودوخي د ساتلو د پاره مواد او داسی نور.

څرنگه چې په لاندې شکلونو کې ښکاري، دا بامونه اساساً د څلورو طبقو څخه جوړيږي:

د بام پورتنۍ طبقه

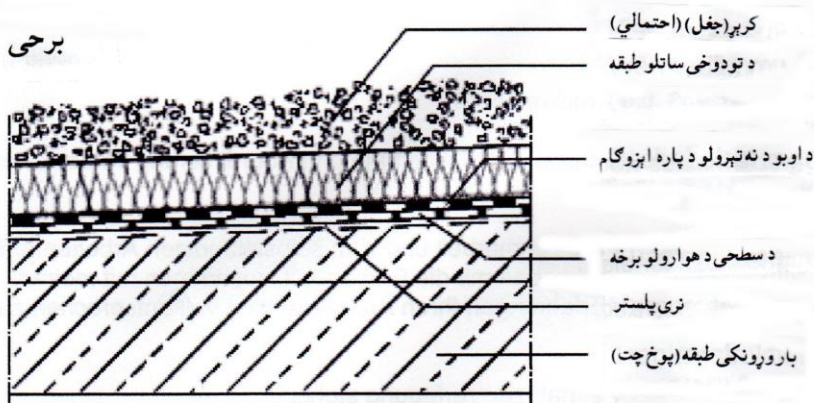
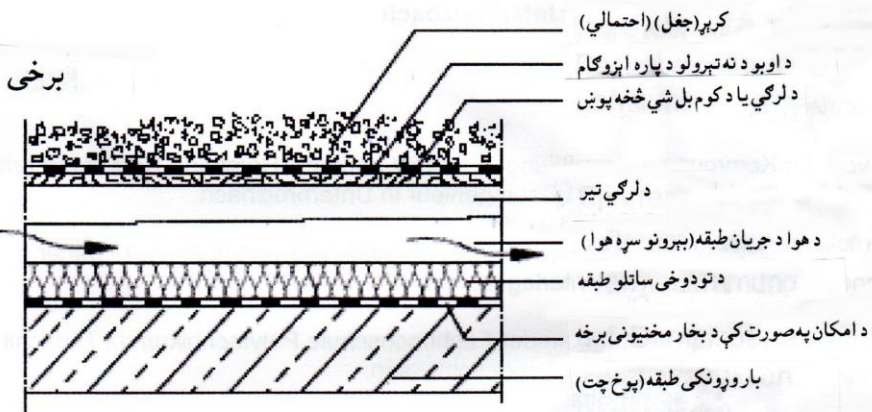
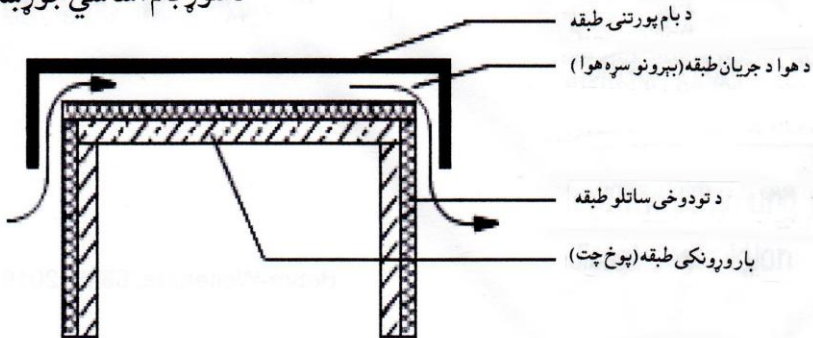
د هوا د جریان طبقه

د تودوخي ساتلو طبقه

بار وړونکی طبقه

د بام په پورتنۍ طبقه کې لکه څنګه چې مخکې هم ذکر شوې دی، د کرپر (جغل) څخه د لمر د تېزو وړانګو مخنیوي د پاره استفاده کیږي، خو په اوسني وخت کې د کرپر مود له منځه تللی دی. د باران یا د اوبو د نه تېرېدو د پاره د اېزوګام څخه استفاده کیږي. د دی نه وروسته دلرګي د تختې څخه پوښښ بیا ورپسې د لرګو تیرونه او ددې نه لاندې د هوا د جریان د پاره تشه طبقه ده. ددنه لاندې د تودوخي د ساتلو طبقه او بیا د امکان په صورت کې د بخار د مخنیوي د پاره عایق او د ټولو نه لاندې بار وړونکی چت راځي. هغه ودانۍ چې عمومي مرکزګرمي لري، د استوګنې د کوټو د هوا رطوبت تقریباً د  $40\% - 35$  پورې او د پخلنځي (اشپز خانه) او تشنابونو د هوا رطوبت تقریباً د  $85\% - 80$  پورې ده، نو ددې په وجه د تودوخي د ساتلو طبقې نمجنه کیږي او د تودوخي د ساتلو توان کمیږي چې بیا نور تاوانونه منځ ته راځي. په اوس وختونو کې هغه ودانۍ چې پاڅه چتونه لري، د سوړو بامونو څخه کمه استفاده کیږي نظر تودو بامونو ته. دا ځکه چې ساړه بامونه نظر تودو بامونو ته غیر اقتصادي دي.

### د سور بام اساسي جوړښت



## c – شین بام (Gründach (Green Roof)

د شین بام په جوړولو د طبیعت نسکلا زیاتیري. شین بام نه پرېږدي چې په ډېره سخته تودوخی کې د بېرون تودوخی دننه انتقال کړي او همدا رنگه په ډېرې یخه هوا کې د داخل څخه توده هوا بهر ته انتقال کړي. بل ښه والی دادی چې د باد او غږ (اوز) مخنیوی کوي. د ساختمان له لحاظه واضح ده چې ددې بام جوړښت نظر نورو هوار بامونو ته فرق لري. په شنه بامونو کې د عادي هوار بامونو د طبقو برسېره نورې طبقې ډېرې ضرورې دي. دا بام د لاندې ورکړل شوو طبقو څخه جوړیږي:

شینلی (واښه)

خاوره

فلتر

د اضافي اوبو د بهېدو برخه

بېلونکی او ساتونکی برخه

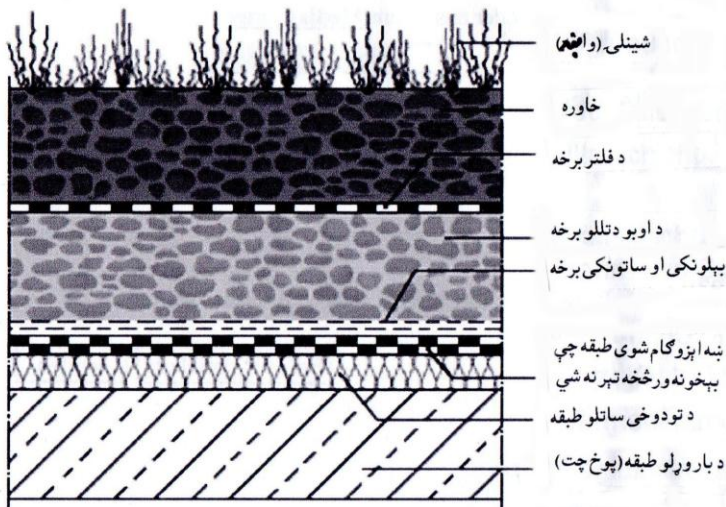
ښه اېزوګام شوی طبقه چې رینسي ورڅخه تېر نه شي

د تودوخی ساتلو طبقه

د باروړلو طبقه (پوخ چت)

دا بامونه اکثراً په ښارونو کې چې لاندې هوپلی د پاره شرایط مساعد نه وي، جوړیږي.

د شین بام جوړونه



# اوم فصل

## د بامونو د اوبو تلوو لښتي (اب رو)

### Dachentwässerung (roof drainage)

په بامونو کې د اوبو تلوو لښتي يا ناوې د بامونو تخنيکي سيستم يوه برخه ده چې د بام نه د باران اوبه په منظم او غېر د کوم تاوان څخه وبهیري. په عمومي ډول سره د بامونو لښتي په دوه ډوله دي:

بيرونو لښتي يا ناوې

داخلي لښتي يا ناوې

بېروني لښتي (بيروني ناوې)، د ناوو پورې مربوطې برخې او د ناوو نلونو څخه دي. بېروني لښتي بېروني دېوالونه او د تاكاوې دېوالونه د لنډه بل (نم) څخه ساتي او همدا رنگه د اوبو د شيندل کېدو او يا د څڅېدو مخنيوی کوي.

داخلي لښتي د اوبو نوتلو سوړي او د اوبو د تلوو نل څخه جوړېږي.

د پوی ودانۍ په پلانولو کې بايد د بام د اوبو تلوو لښتي، ناوې تر کانال پورې ډېر په دقت سره په نظر کې ونيول شي.

په پخوا وختونو کې د ودانېو د بامونو د اوبو تلوو لښتي يا ناوې به يا خو دننه حوبلۍ خواته او يا به بېرون سرک يا کوڅې خواته ورکول کېدې. دا سيستم همدا اوس زمونږ په هېواد کې مروج دی، چې اکثراً ناوې د لرگو څخه جوړوي او بيا لښتي يې حوبلۍ يا کوڅې ته اوباسي او د باران اوبه د بامونو څخه بنسخته تويږي او ددې په وجه ډېر تاوانونه منځ ته راتلی شي.

ددغو نيمگړتياوو په نظر کې نيولو سره، په 18 او 19 پېړۍ کې د المان دولت کانال سيستم جوړ کړ چې د بام اوبه د لښتېو له لارې ناوو ته او بيا به کانال ته وبهیري.

د بام لښتېو د پاره په المان کې لاندې معيارونه (نورمونه) ټاکلي دي:

DIN EN 12056-3 د ودانۍ لښتي، ددې پلانول او اندازه.

DIN 1986-100 د ودانۍ او د حوبلۍ لښتي.

DIN 612 څوړندې ناوې او نلونه د اسپنې څخه.

DIN EN 1462 د ناوو ټينگونکي او د هغې کنترول.

VDI 3806 د اوبو تلل د فشار سره

### د بام لښتي يا ناوې (Dachrinnen (rainwater gutters))

د بام لښتي يا ناوې مختلفو بامونو ته مختلف سيستم لري چې دا به بيا وروسته برخو کې واضح شي. دا لښتي يا ناوې د ډول ډول موادو څخه جوړېږي. د تېرې پېړۍ په اوږدو کې د ناوې د پاره د جستو څخه استفاده کېده. دولتي ودانېو د پاره اکثراً د مسو څخه استفاده کيږي، دا ځکه چې د خرابېدو امکانات يې کم وي. د المونيم څخه ډېره کمه استفاده کيږي، پواځې په هغه ودانېو کې چې بامونه يې د المونيم څخه جوړې شوي، ناوې يې هم د المونيم څخه جوړوي، د المونيم څخه استفاده ځکه کمه کيږي، چې په ناوه کې د



استفادې وړې توتې باید د بوبل سره ونښلول (وېلډ پنگ) شي، چې دا د کار د پاره اضافي وخت غواړي. په اوسني عصر کې اکثراً د مصنوعي موادو څخه استفاده کېږي.

## د ټيم يا فلزي تختی څخه لښتي يا ناوې (Blechrinnen (plate roof gutter)

د فلزي تختو څخه ناوې په درې ډوله جوړېږي. نیم گرد، مخکې ځوړند شوی او صندوق ډوله ناوه. د ځوړندې ناوې په مقایسه، کوم چې ساده، ښه او په هر وخت کې جوړېږي، د صندوق ډوله ناوه ډېره مغلقه، غیر اقتصادي او ډېر کم جوړېږي. ځکه چې کېدی شي دا د ودانۍ بېروني ډېوالونو ته ضرر ورسوي. د ناوې مقطع، د ودانۍ د بام سطح او د ناوو تر منځ فاصلو له مخې ټاکل کېږي. نو کېدی شي چې د  $1 \text{ m}^2$  د پاره د ناوې مقطع د  $0,8 - 1 \text{ cm}^2$  پورې په نظر کې ونیول شي.

که مونږ د بوی ناوې غوڅه شوی برخه (برش) د بوی معمولي ودانۍ ته  $33\frac{1}{3} \text{ cm}$  ونیسو، نو د دې د پاره مخکې غونډاري برخه یې  $6 \text{ cm}$ ، د شا درز یې  $3 \text{ cm}$ ، د نیم گرداړي د پاره  $24\frac{1}{3} \text{ cm}$  پاتې کېږي چې دلته قطر یې  $15,5 \text{ cm}$  او د مقطع مساحت یې  $117 \text{ cm}^2$  کېږي.

مخکې ځوړند او صندوق ډوله ناوې باید د لیندۍ (کمان) ډوله ناوو څخه بېل اوسي. مخکې ځوړنده ناوه د  $25 \text{ cm}$  نه تر  $30 \text{ cm}$  پورې پلن، د  $4 \text{ mm}$  نه تر  $5 \text{ mm}$  پورې ډبل او  $40 \text{ cm}$ ،  $44 \text{ cm}$  او یا  $48 \text{ cm}$  اوږده وي. هغه مېخونه چې د لیندۍ د کلکولو د پاره پکارېږي، باید د اور په واسطه جست شوي اوسي، او همدا رنگه دهر راوتلي اوسپنې او کلکونکي د پاره باید سرې د هر مېلاني تیر ته پوه دانه لیندۍ په نظر کې ونیسي، چې دا تقریباً د  $70 \text{ cm} - 80 \text{ cm}$  پورې کېږي.

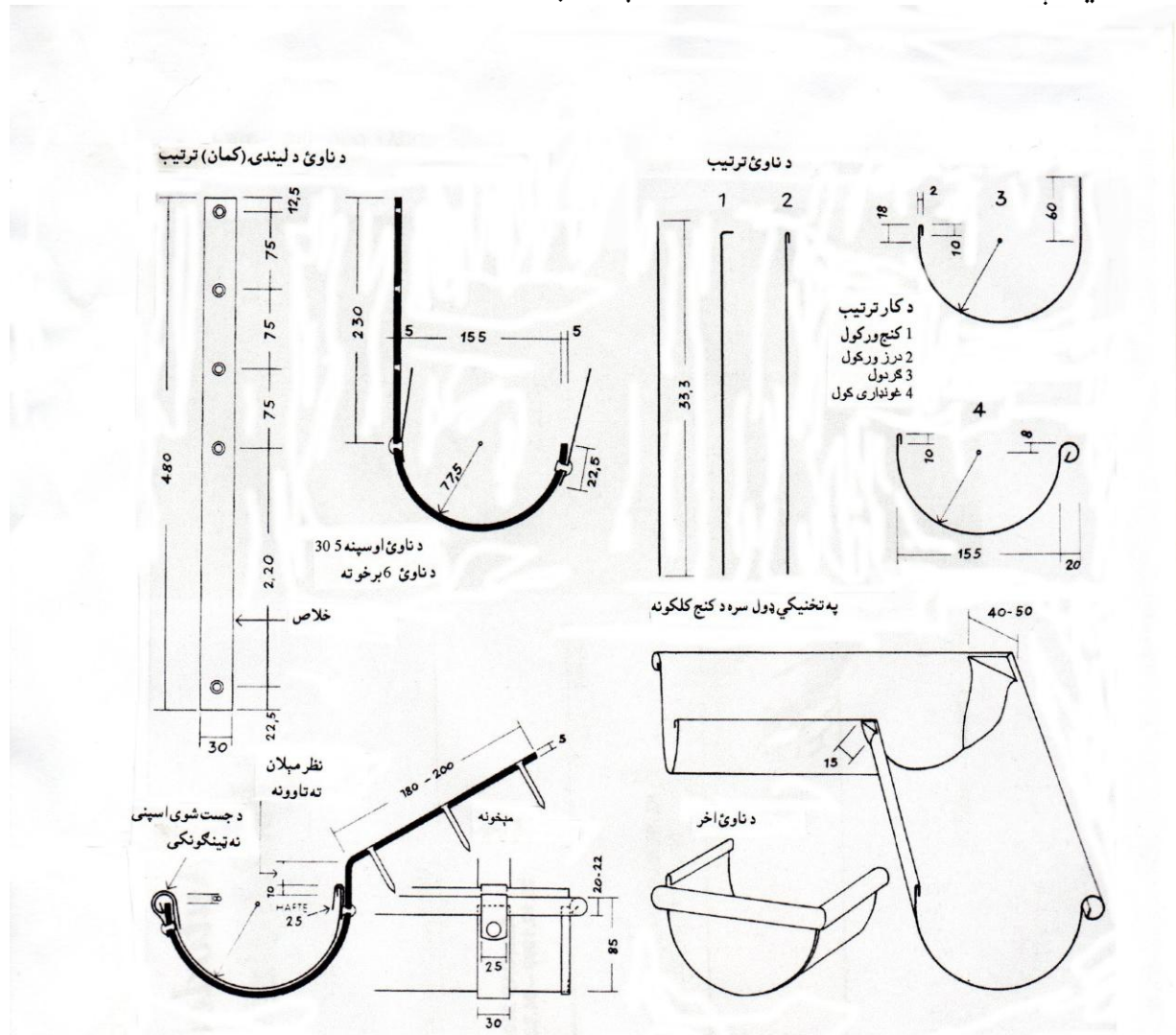
د دې د پاره چې سرې ازاده کار وکړي شي، نو په اوله کې ناوه په لیندۍ کې خوشی پرېږدي. ناوه مخکې د مخکې نه په ورکشاپ کې د  $4 \text{ m} - 5 \text{ m}$  پورې نښلوي (وېلډ پنگ). هغه اوږدې ناوې چې په ورکشاپ کې نښلول شوي، د بوسر پوښ سره چې  $3 \text{ cm}$  وي، پوښل کېږي. او کوم چې په خپله د کار ځای کې نښلول کېږي، هغه د  $4 \text{ cm} - 5 \text{ cm}$  پورې پوښل کېږي. د اوږدو ناوو د پاره هر دوه نلونو تر منځ بوه دانه سرپوښ پکار دی.

د ناوو د سرونو نښلولو د پاره ملام وېلډ پنگ پکار دی چې  $5$  برخې سرپ او  $3$  برخې قلعي څخه استفاده وشي.

کومې ناوې چې د مسو څخه جوړېږي باید وېلډ پنگ شوې برخه په اوبو کې ونیول شي. د مسو څخه ناوو د پاره باید د ناوې لیندۍ او مېخونه هم د مسو څخه اوسي او که نه نو اقلماً باید د مسو وپوښل شي. هغه ناوې چې د المونیم څخه دي، د دې د سرپوښ یې د  $3 \text{ cm}$  په اندازه مېخېږي، او د  $1,5 \text{ cm}$  په فاصله د مېخ په واسطه کلک شي. په هغه ځایونو کې چې دا کلکول کېږي، باید د سرپوښ د پلنوالي په اندازه بوه غوړ کاغذ هم ورکړل شي.

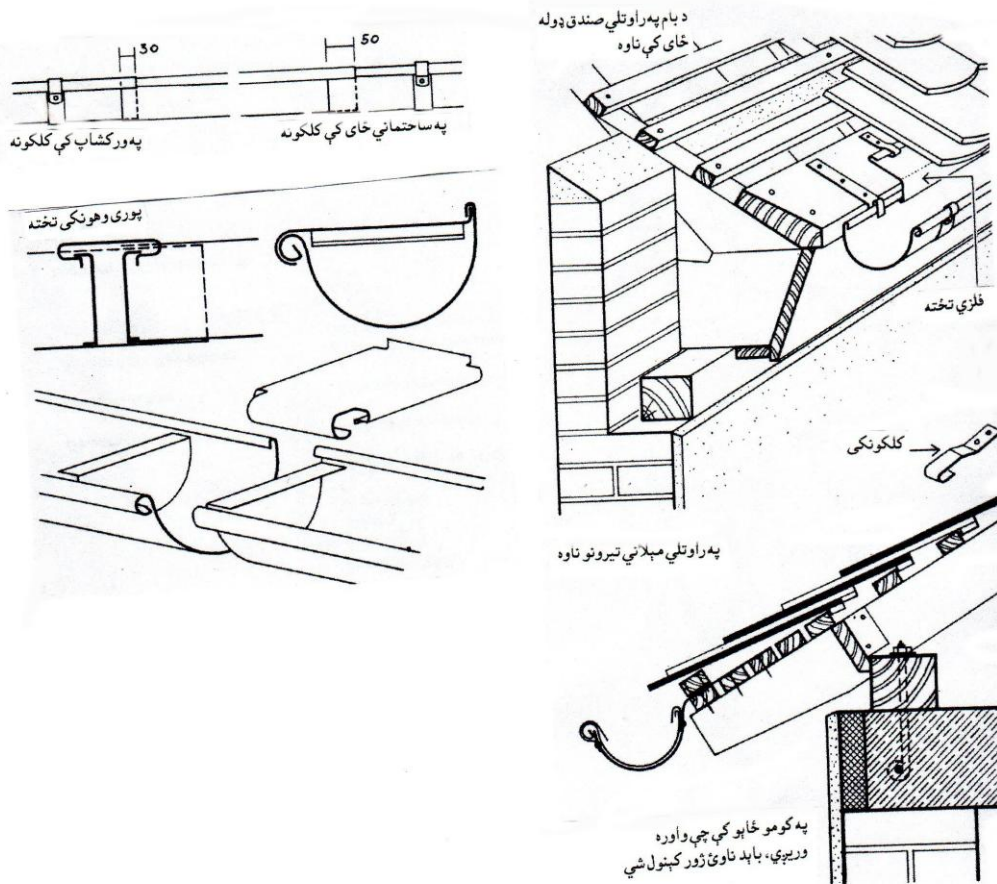
په تړلي صندوق (طاخچه) ډوله ځایونو کې بوه اضافي ټيم يا فلزي تخته باید ورکړل شي، چې دا د هوار بامونو ته د  $15 \text{ cm} - 20 \text{ cm}$  پورې، او مېلاني بامونو ته د  $10 \text{ cm} - 15 \text{ cm}$  پورې دغه فلزي تخته حتمي ده چې ورکړل شي. دا تختې د  $1 \text{ m}$  په اوږدوالي سره د درزونو شاته ورکول کېږي او د بام سره مېخول کېږي. د ډېرې شدیدې تودوخې (حرارت) د بدلون په وجه دغه فلزي تختې باید د ناوې د تختې سره کلک ونه نښلول شي، بلکه دا د  $30 \text{ cm}$  په اندازه په جستو کلک شي. د دې د پاره چې د فلزي تختو تر منځ په درزونو

کپی تورکی د لنده بل او د اوبو بخار په وجه منع ته رانه شي، نو دا فلزي تختې د قير (Bitumen) سره سوړ رنګ شي چې دی سره د ناوئ عمر تر 10 کلونو پورې ډېر پريږي.



د لښتنيو (ناوو) او د اوبو تويدلو نلونو اندازې:

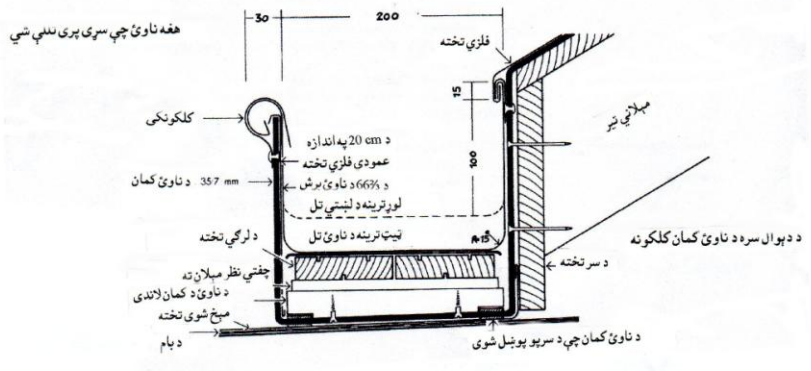
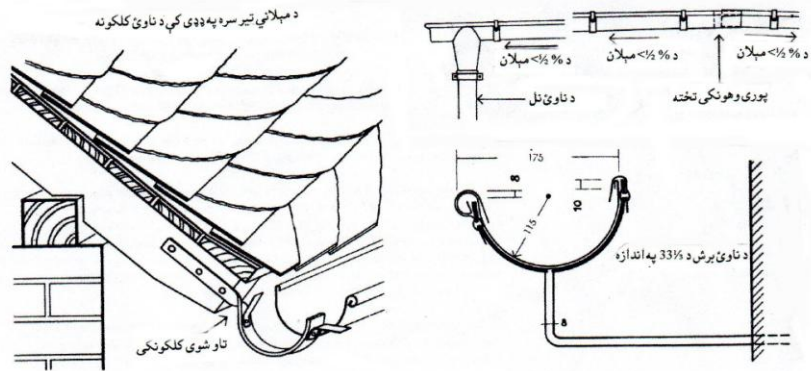
مصنوعي STZN	د تختې کمترین ډېلو الی mm			د تل(بلو) ل قطر Ø mm	د مقطع مساحت cm <sup>2</sup>	د مقطع برخې cm			دلښتې قطر Ø mm	برخې	مقطع cm	قانوني لوېوالی	د بام مساحت m <sup>2</sup>
	المونيم AL	مس CU	جست ZN			گرد	غونډا ری	درز					
0,7	0,8	0,7	0,7	150	254	37,5	8,5	4	240	4	50	250	150-250
0,7	0,8	0,7	0,7	125	145	29,0	7	4	192	5	40	190	100-150
0,6	0,7	0,6	0,7	100	92	24½	6	3	153	6	33½	150	60-100
0,6	0,7	0,6	0,7	80	36	20,0	5,5	3	127	7	28,5	125	40-60
0,6	0,7	0,6	0,65	70	43	18,0	5	3	108	8	25	100	< 40



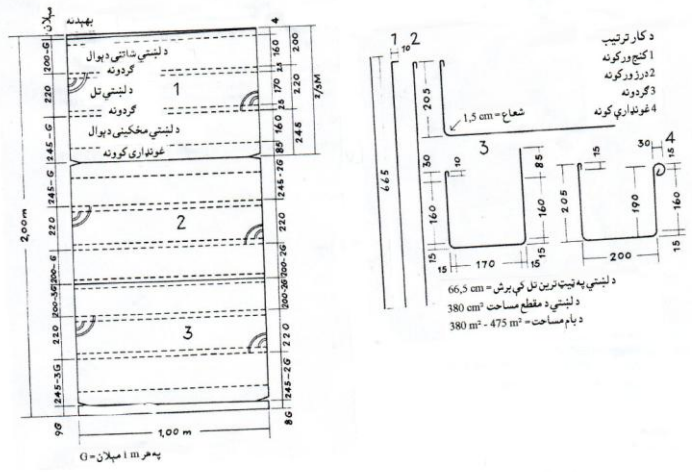
## د ناوو مېلان (Slope of the gutters) Gefälle der Dachrinnen

کوم بامونه چې مېلاني تیرونه یې وتلي وي، نو د دې بامونو ناوو ته د فلزي تختو او د لرگو تختو پو اضافي مصرف دی. د دا ډول بامونو د ناوئ مخکینی څنډه د 1 cm په اندازه ټیټه وي، نظر د ناوئ شاتني د درزي څنډی ته. دا ځکه چې کله د باران اوبه په ناوئ کې تویيږي، د دېوال د لمدېدو څخه مخنیوی وشي. د بام ناوئ د پو مزي سره په هر 1 m اړدو کې تقریباً د 3 mm په اندازه مېلان ورکول کیږي. کوم بامونه چې ډېر لوی دي او ډېر اوږدو لښتنيو ته ضرورت وي، نو د ناوئ مېلان باید محدوده اوسي او د لښتني قطر باید په نظر کې ونیول شي.

د عمودي بامونو د باره د قوطی (صندوق) ډوله لښتنيو پاکولو د پاره باید دا لښتني دا سې جوړې شي، چې سړی ورباندې په اسانۍ سره وگرځېدلی شي، نو د دې د پاره د ناوئ لاندې د لرگي تخته د تاخچې په ډول چې دا خو یا د پلنې تختې په ډول او یا د اوږدې نري تختې په ډول د افقي تیر سره کلکول کیږي.

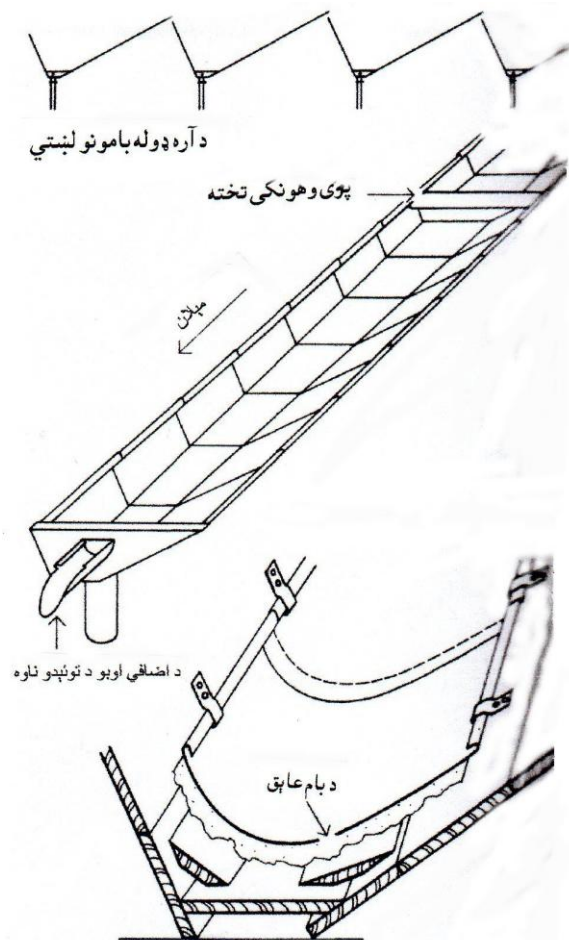


د قطعی (صندوق) ډوله لېشنه ترتیب



## د آره ډوله بامونو د پاره لښتني يا ناوي (Sägedchrinne (Saw gutter)

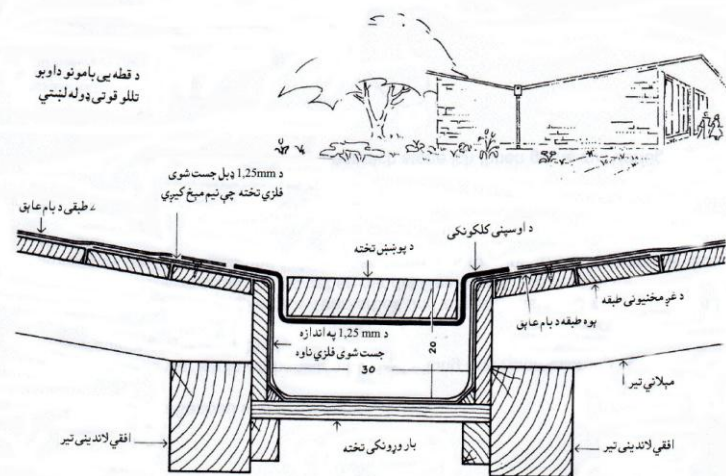
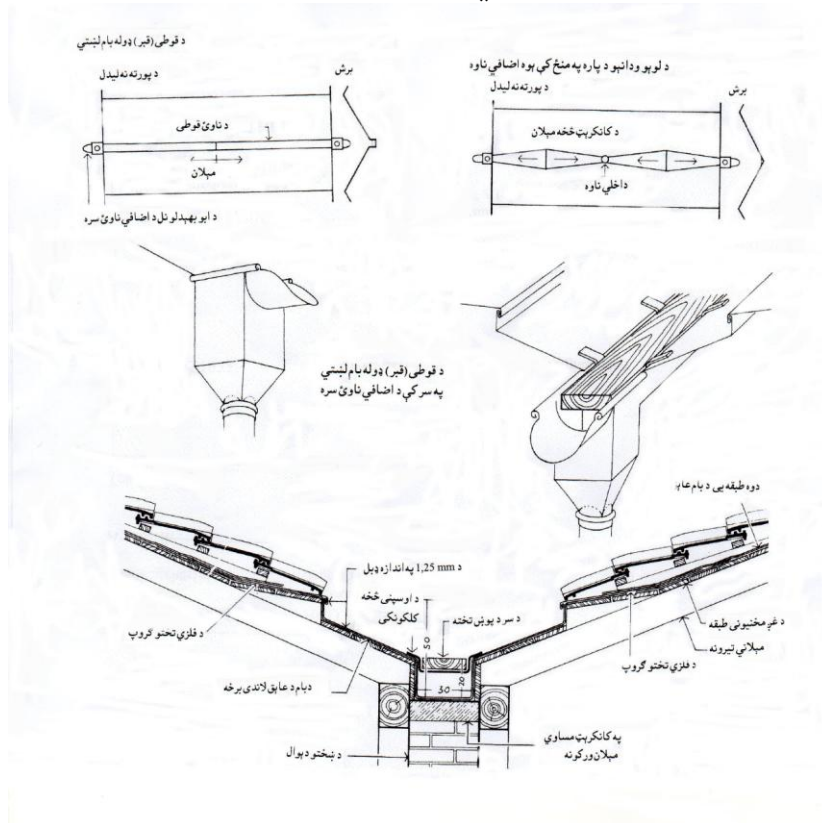
د قوطی (صندوق) ډوله ناو د ډولونو څخه یو ډول یې د آره ډوله بامونو لښتني دي. څه رنگه چې د دغه بامونو په لښتنيو کې د واورې امبار جوړیږي، نو ددې د پاره د ځاېدو د اندازې سره باید ښه په کافي اندازه مېلان هم ولري، چې اوبه ښه په سرعت سره وبهیري. دا نه یوازې هغه بامونو ته چې د لرگو څخه جوړ شوي، بلکه د پاڅه بامونو د پاره هم ضرور دی چې د فلزي تختو څخه جوړ شي. د دغو لښتنيو په اخر سر کې باید په پورتنی برخه کې یوه د اوبو تویندونکې ناوه ورکړل شي چې د نل د بندېدو په وخت کې اوبه د دغه ناوې له لارې بهر وبهیري. ددې بامونو لښتنيو پورتنۍ څنډه هیڅ غونډه نه وي، بلکې دواړو ډډو ته یې درزونه لري. د اوبو د بخار د مخنیوي د پاره یو مخصوص کاغذ چې د بامونو د پاره دي، په دغه لښتنيو کې باید ورکړل شي.



## د کنده يا قبر ډوله بامونو لښتني (Grabendachrinne (Grave gutter)

د دوو گاونډيو زين ډوله (د آس زين) بامونه، چې سره نښتني وي، او هم يو بل ته متقابل پراته د وېنا مېز ډوله بامونو د پاره لښتني لکه د قوطی (صندوق) غونډې جوړیږي. کوم بامونه چې پاڅه چتون نه لري، ددې بامونو لښتني د کانکرېټ سره په کافي اندازه باید مېلان ورکړل شي. هغه بامونه چې د ډبل کاغذ (مقوه) څخه جوړ شوي، او لاندې لرگي ورکړل شوي وي، د فلزي تختو سره مېلان ورکول کيږي. او همدا رنگه کوم بامونه

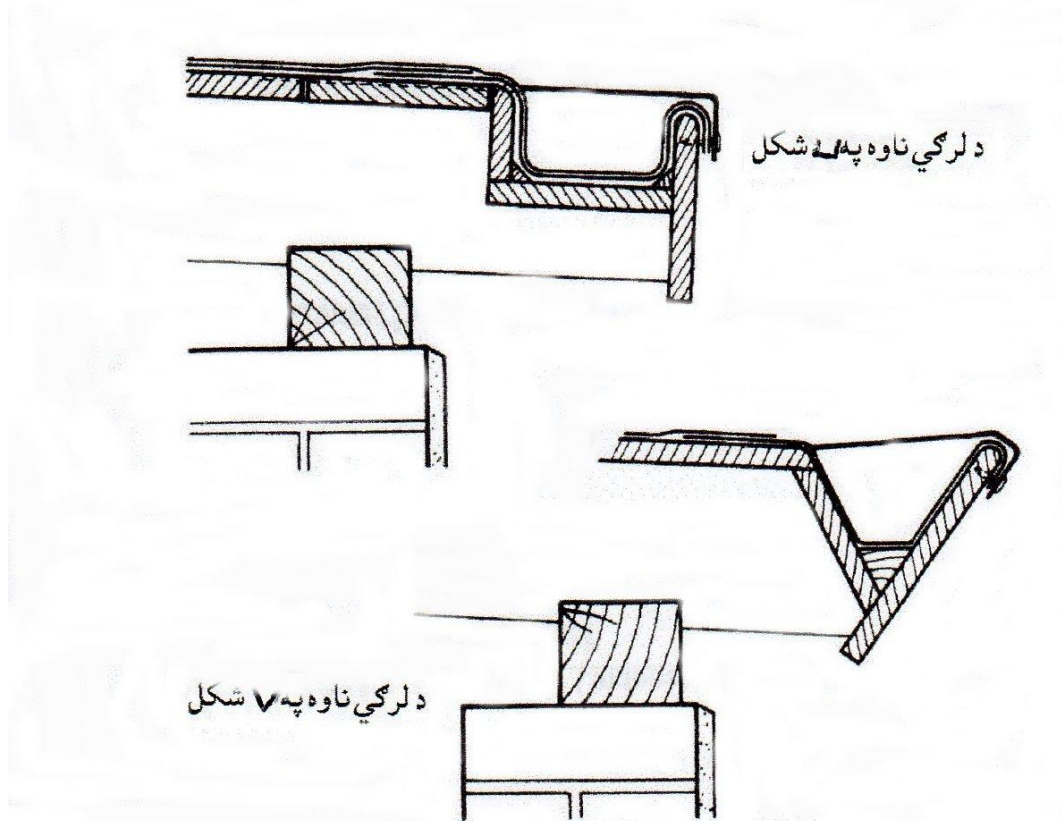
چې د بام مخصوص بنسختو څخه دي، د دې د لښتنيو مېلان هم د فلزي تختو سره ورکول کيږي او د دې لاندې باېد مخصوص کاغذ ورکړل شي.



ددغو بامونو لښتي بايد داسی جوړ شي، چې سړی د کار په وخت کې ورباندې وگرځېدلی شي، چې دا د ډبل فلزي تختې څخه چې ډبلوالی يې بايد 1,25 mm اوسي جوړ شي. د لوبو (اوردو) ودانېو د پاره، په منځ کې ټوټې اضافي ناوې ته ضرورت دی. د لښتو مجموعي جگوالی بايد تر 50 cm پورې اوسي.

### د لرگو څخه د بام لښتي (Holzrinnen (wooden gutters))

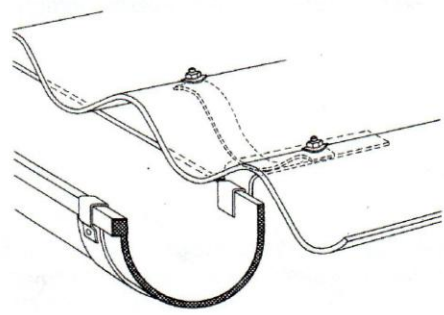
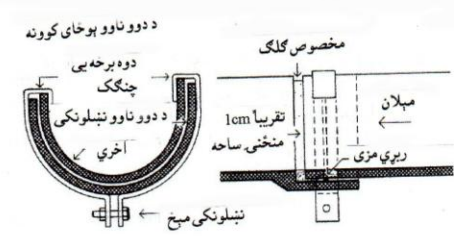
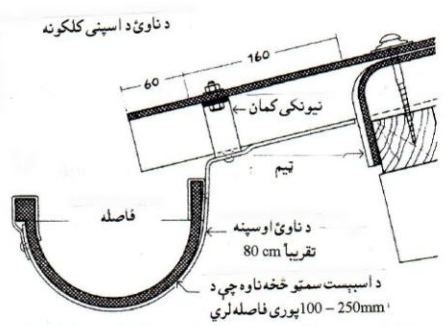
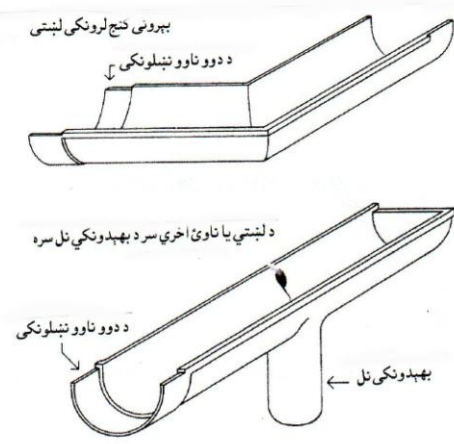
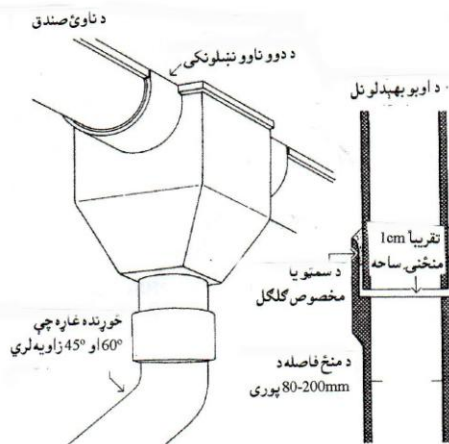
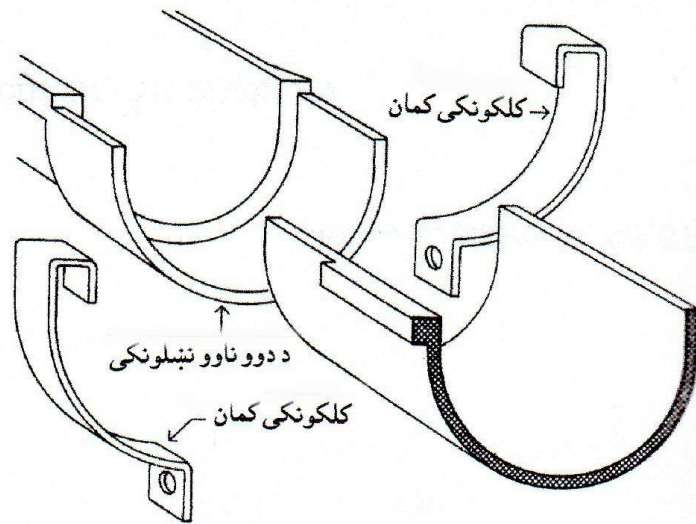
د لرگي څخه لښتي دوه ډوله شکلونه لري، چې يو يې د V او بل يې د L شکل جوړوي، چې ددې دېوالونه اولاندې برخې سره مېخول کېږي، چې ددې لاندې بيا د بام د پاره مخصوص کاغذ ورکول کېږي. په دی کې ټول کنجونه د دري کنجه چوڼتې په واسطه کلکول کېږي. ټول درزونه بايد بنه په دقت سره ونيول شي.



### د اسبېست سېمتو څخه د بام لښتي

#### Dachrinnen aus Asbestzement (Gutters of asbestos cement)

د اسبېست سېمتو څخه لښتي چې په المان کې په مختلفو نومونو (Eternit, Fulgurit, Toschi, Vossit) يادېږي، تيار مخکې د مخکې جوړېږي. چې دا د 2500 mm په اوږدوالي جوړېږي، په کومو ځايونو کې چې سر نه خوري، دغو ځايونو د پاره بايد فرماپش ورکړل شي. کومې تختې چې په سړي راځي، بايد د 60 mm په اندازه وپوښل شي. د ځان ته ټوټو بوځای کولو د پاره د تياره جوړ شوی بوځای کونکي ټوټې څخه استفاده کېږي. ددې د متناژ په وخت کې بايد ښي او کيڼ په نظر کې ونيول شي. د دغی نښلونکي ټوټې ربري وائل بايد د 5 mm په اندازه ډبل اوسي. دنښلولو په وخت کې اوله د 6 mm - 7 mm پورې ډبل مخصوص گلگل څخه کار اخستل کېږي.

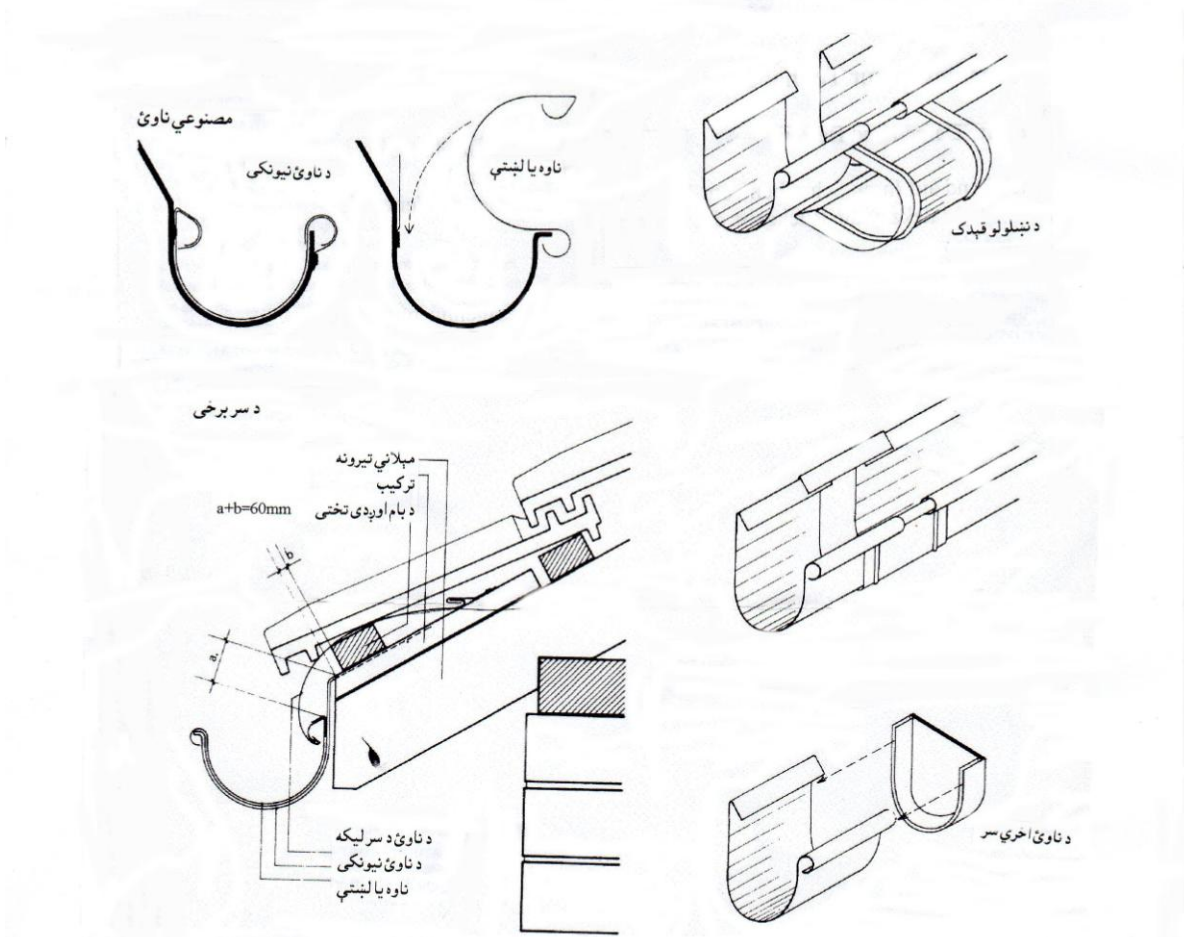




## د مصنوعي موادو څخه لښتني

### Dachrinnen aus Kunststoff (Gutters made of plastic)

په وروستيو کلونو کې د مصنوعي موادو (PVC<sup>39</sup>) څخه لښتنيو يا ناوو جوړول د مروجو جستي تختو څخه هم د نوي ودانې او هم په زړو ودانېو کې ځاي نيولی دی، چې دا دوه اساسي علتونه لري. اول دا چې دغه نوي ماده زيات عمر دوام کوي، او بله دا چې د ناوو د متناژ په وخت کې تر ډېره حده کار اسانه کوي.



دغه مصنوعي ماده (PVC) بوه بی اغيزه کيمياوي ماده ده، چې ډېر سخت، د لوېدو په وخت کې مقاوم او ښو په سطح لري چې هيڅ گرد پرې نه پاتې کېږي. دا ډېر کم وزن لري چې د يو ديسي متر مکعب وزن 1,4 کيلوگرامه دی ( $1,4 \text{ kg/dm}^3$ )، نو ځکه په ډېره اسانه کار ورځنې اخستل کېږي. لکه آره کول، سرپښول او وېلې پښگول. د دې مادې داخلي ساختمان تر ( $253 \text{ K} (-20^\circ \text{C})$ ) تودوخې پورې بی تغيره پاتې کېږي، خو تقريباً د ( $353 \text{ K} (80^\circ \text{C})$ ) تودوخې نه پورته پستېږي. د مصنوعي موادو څخه د ناوو او د نورو موادو څخه د ناوو گډ استعمالولو کې بايد د تودوخې د تغير په وخت کې انبساط او انقباس ته ډېره پاملرنه وشي.

<sup>39</sup> PVC د Polyvinylchlorid مخفف دی، چې دا بوه لاتيني کلیمه ده

په لاندې ورکړل شوو اندازو کې د موادو د انبساط او انقباس درجې بنودل شويدي:

0,000080 – 0,000100  $\text{grd}^{-1}$

مصنوعي مواد (PVC)

0,000029  $\text{grd}^{-1}$

جست

0,000024  $\text{grd}^{-1}$

المونيم

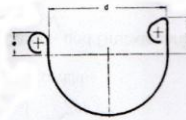
0,000016  $\text{grd}^{-1}$

مس

0,000012  $\text{grd}^{-1}$

اوسپنه

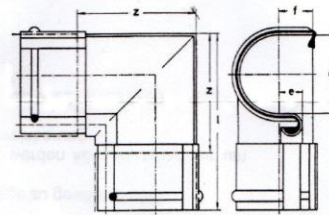
د ناوې قانوني اندازې (100mm, 125mm, 150mm, 180mm)



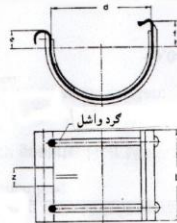
f	e	d	قانوني لوبوالی په mm
28	22	100	100
28	20	125	125
25	19	150	150
28	18	180	180

z	l	f	e	d	قانوني لوبوالی په mm
45	220	28	22	100	100
45	253	28	20	125	125
45	277	25	19	150	150
135	409	28	18	180	180

د ناوې داخلي کنج زاویه (100mm, 125mm, 150mm, 180mm)

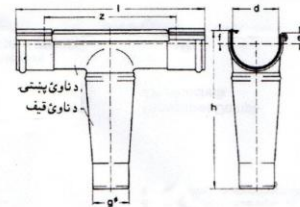


انبساط او انقباس په نظر کې نیولو سره د بوځای کولو قیدک (100mm, 125mm, 150mm, 180mm)



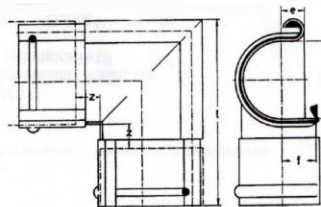
z	l	f	e	d	قانوني لوبوالی په mm
145	207	28	22	100	100
175	235	28	20	125	125
200	260	25	19	150	150
320	387	28	18	180	180

د ناوې پینټی د قیف سره (100mm, 125mm, 150mm)



z	l	f	e	d	قانوني لوبوالی په mm
36	156	28	20,5	103	100
36	156	28	18,5	128	125
36	156	25	17,5	153	150
36	170	28	16	184	180

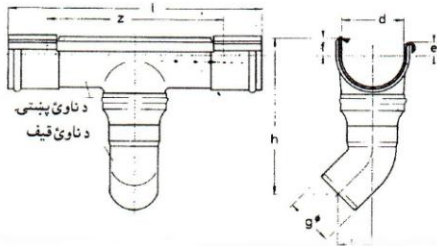
د ناوې بهرونی کنج زاویه (100mm, 125mm, 150mm, 180mm)



z	l	h	g Ø	f	e	d	قانوني لوبوالی په mm
270	393	330	75	28	22	100	100
290	411	345	75	28	20	125	125
315	437	370	110	25	19	150	150

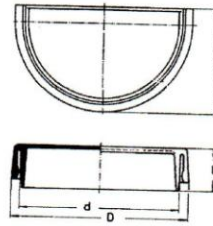
د پورته ورکړل شوو اندازو له مخې باید د ناوو د برخو بوځای کولو اوږدوالي ته خاص اقدامات په نظر کې ونیول شي. ددې د پاره چې د اوږدوالي د تغیر سرحد تریو حده پورې وساتل شي، نو ناوې او د اوبو بهېدلو نلونه په خړ رنگ رنګول کېږي.

د 45° زاوی سره د ناوئ پښتۍ او قیف (100mm, 125mm, 150mm)



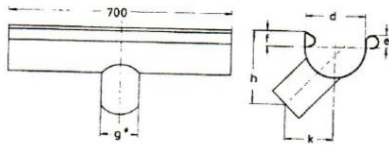
z	l	k	h	g	Ø	f	e	d	قانوني لوبوالی په mm
270	393	55	245	75	28	22	100	100	100
290	411	55	272	75	28	20	125	125	125
315	437	75	330	110	25	19	150	150	150

ښي او کيڼي خوا ته د ناوئ اخر  
(100mm, 125mm, 150mm, 180)

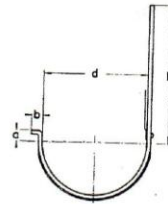


l	h	D	d	قانوني لوبوالی په mm
30	70	110	100	100
30	78	136	125	125
30	92	162	150	150
30	102	192	180	180

د 45° زاوی سره د ناوئ پښتۍ چې اخري ښو په وي  
(100mm, 125mm, 150mm, 180)



د ناوئ کلکونکی د پو فنر سره (100mm, 125mm, 150mm, 180)

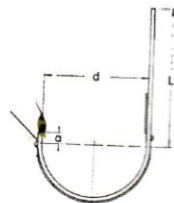


د 125 د پاره Ø 75 او 110  
د 180 د پاره Ø 110 او 125

k	h	g	Ø	f	e	d	قانوني لوبوالی په mm
87	120	75	28	22	100	100	100
94	130	75	28	20	125	125	125
114	141	110	28	20	125	125	125
109	156	110	25	19	150	150	150
112	175	110	28	18	180	180	180
129	170	125	28	18	180	180	180

د ناوئ کلکونکی د دوه فنرونو سره (100mm, 125mm, 150mm, 180)

د پروفیل اندازی	L	b	a	d	قانوني لوبوالی په mm
26x4	205	12	14,5	106	100
30x4	205	16	10,5	131	125
40x4	205	16	9,5	156	150
30x4	205	18	4	185	180



دانه/kg	د پروفیل اندازی	L تقریباً	a	d	قانوني لوبوالی په mm
0,320	26x4	215	12,5	106	100
0,430	30x4	215	8,5	131	125
0,590	40x4	215	7,5	156	150
0,465	30x4	215	6	185	180
0,610	40x4	215	6	185	180
0,510	30x4	215	6	185	180
0,670	40x4	215	6	185	180

د مصنوعي موادو نه د ناوئ نښونکی فاصله > 70 cm ده، او د فلزي تختو څخه د ناو نښونکو فاصله > 80cm ده.

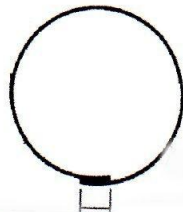
## ښکته د باران اوبو د بهېدلو نلونه (Regenfallrohre (Downpipes)

د بام د لښتنيو يا ناوو له لارې اوبه په نلونو کې ښکته کانال ته او يا که د چا ودانۍ د کانال سره تړلی نه وي، نو شخصي کڼدل شوي کڼدی ته توښيږي. دغه نلونه مستقيماً ښکته په کانال کې د پاخه ښتيني نلونو سره نه

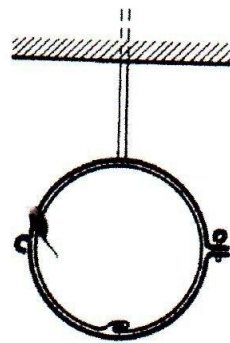
نسلول کیرې، دا ځکه چې د خرابېدو خطر لري، نو دی د پاره بوبل نل چې د کلکی اسپني (چوډن) څخه جوړېږي استفاده کیرې، چې دا د ځمکې څخه که چېرته سرک یا کوڅې خواته وي، تر 1,80 m پورې بېرون رابنکل کیرې، او که حوبلی خواته وي، نو دا اندازه کېدی شي چې ټیټه شي. د دغو نلونو تعداد او فاصله د ودانۍ ساختمان پورې اړه لري. هغه نلونه چې د کانال سره تړل شوي، د ژمي په موسم کې لاندې د کانال څخه توده هوا د نلونو له لارې پورته کیرې چې نلونه د کنگلېدلو څخه ژغوري نو ددې په وجه بیا پورته پوډول گاز اوځي چې نارامونکی بوي لري، نو همدا علت دی چې د بام کوټو ته باید د اوبو بهېدلو نل نیږدې نه اوسي. ددې د پاره چې د نل د روزان (سوري) څخه پوره استفاده وشي، باید نل عودي اوسي.

د مسو څخه نل

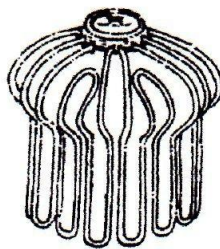
د جست څخه لېم شوی  
د اوبو بهېدلو نل



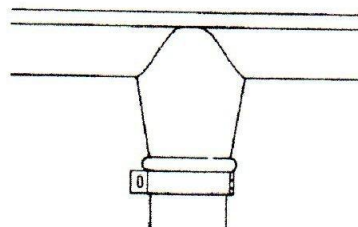
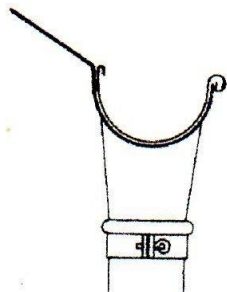
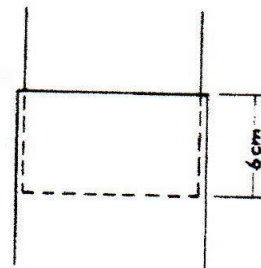
د لېم اندازه تقریباً 2cm



گېا نیونکی



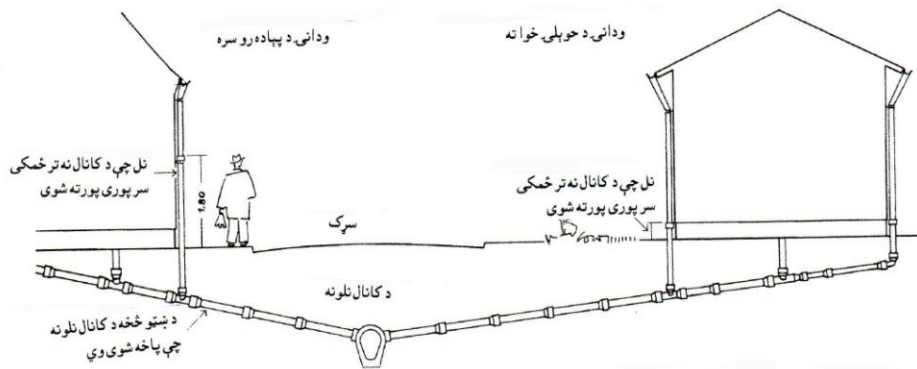
د 6cm په اندازه بونل  
په بل کې تنویستل اولېم



د ټیم څخه د باران اوبو د بهېدلو نلونه

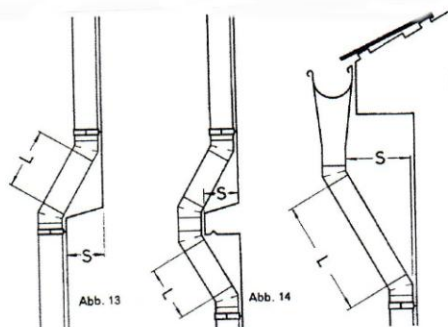
Regenfallrohre aus Blech (Downpipes made of sheet metal)

د تیوري له لحاظه د نلونو د مقطع مساحت کم کفایت کوي، خو عملاً د ونو د پانیو، کاغذونو او هم د کنگل د ټوټو په نظر کې نیولو سره د نل د مقطع مساحت د هر  $1,5 \text{ m}^2$  د بام مساحت ته  $1 \text{ cm}^2$  نیول کیرې.



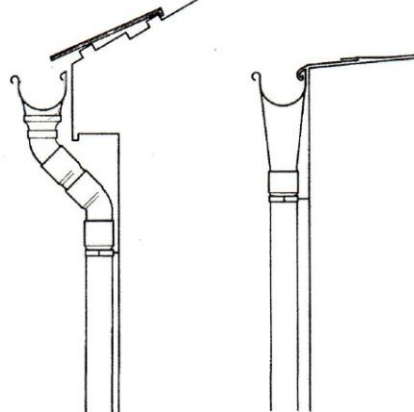
د داوبو بهېدونکي نلونه

داوبو بهېدن لو نل

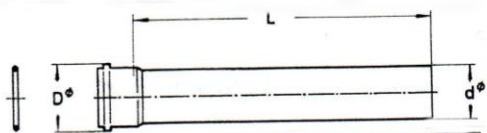


$L \text{ (mm)} = 2 \times S \text{ (mm)} - 50 \text{ mm}$

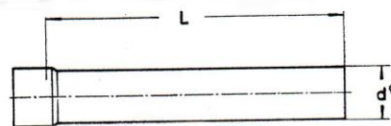
په داخل کې داوبو بهېدن لو نل  
(70mm, 100mm, 125mm)



بېروني د اوبو بهېدن لو نل  
(70mm, 100mm, 125mm)



دانه/kg	L	D Ø	d Ø	قانوني لوبوالی	قانوني پراخوالی mm
0,349	500	89,1	75	125 او 100	70
0,670	1000				
1,633	2500				
2,083	3000	126,7	110	180 او 150	100
0,640	500				
1,210	1000				
2,920	2500				
3,872	3200	144,1	125	180	125
0,836	500				
1,571	1000				
3,776	2500				
5,028	3200				



دانه/kg	L	d Ø	قانوني لوبوالی	قانوني پراخوالی mm
0,280	500	75	125 او 100	70
0,540	1000			
1,320	2500			
1,685	3200	110	180 او 150	100
0,450	500			
0,947	1000			
2,302	2500			
2,942	3200	125	180	125
0,565	500			
1,080	1000			
2,630	2500			
3,350	3200			

د نل مقطع د بام د ناوې د مقطع سره باید سر و خوري. د هغو لوبو بامونو د پاره لکه سالونونه، د نلونو قطر د 120 mm نه تر 125mm پورې په نظر کې نیول کېږي. هغه نلونه چې د ځمکې سره ورکړل شوي او قطر ونه یې د 75mm, 100mm, 125mm څخه پورته وي، باید دا د بام نه بښکته شوي نلونو سره سر و خوري، یا خوددې قطر هم همدومره اوسي او یا ددې څخه لږ څه کم. هر نل باید په بل نل کې تقریباً د 6 cm په اندازه دننه شي او بیا لېم شي. او دغه لېم شوی ځای باید د دېوال خواته نه اوسي، ځکه چې د لېم د منځه تللو په وخت کې د

اوبو څاڅکي دېوال ته ضرر ونه رسوي. دغه نلونه د هر 1,5 m – 2,00 m په فاصله کې د نل د کلکونکي کړۍ په واسطه د دېوال سره کلک شي. د مسو څخه نلونه نه لېمپيږي بلکه دا سره جفتيږي، او برامدگي ځاپونه يې د ژېرو مېخونو سره کلکول کيږي. څومره چې امکان ولري بايد بامونه د ونو څخه د پانورژېدلويو په وجه لرې اوسي، خو سره ددې هم د پانورژېدلويو د مخنيونې د پاره جالۍ ورکول کيږي. د اسبېست سمپټو څخه نلونه په مختلف اوږدوالي او لوېوالي پېداکيږي. ددې نلونو پوځاي کول د نلونو پوځاي کوونکي سره چې په الماني کې ورته Muffe وايي او د سمپټو شوتې (مصالح) په واسطه پوځاي کيږي.

## د مصنوعي موادو څخه د باران اوبو د بهېدلو نلونه

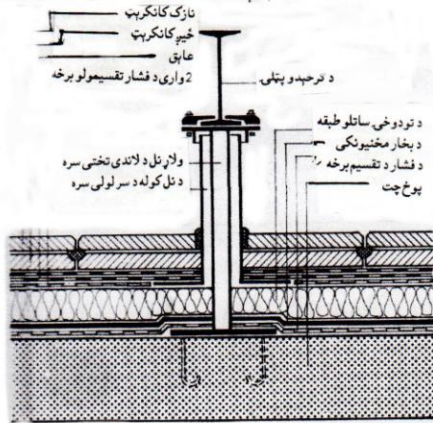
### Regenfallrohre aus Kunststoff (Downpipes made of plastic)

د موجوده مصنوعي نلونو په پری شوي ځای کې د باران داوبو د نلونو ننويستلو د پاره د نلونو پوځاي کوونکي څخه استفاده کيږي، چې دا دېو بنوټيه کوونکي مادي په مرسته يو په بل کې تر معيني اندازې پورې ننويستل کيږي او بيا په اخره کې بېرته ننويستل شوی نل د 1,5 cm په اندازه بېرته رابنکل کيږي، ددې د پاره چې د هوا تودوخې د تغير په وخت کې انبساط او انقباس کوي. بېروني نلونو او وړو برخو د پاره د واشل څخه استفاده نه کيږي. کوم نلونه چې دننه په ودانۍ کې تيريږي، بايد ښه مکمل په واشلونو مجهز شي، چې اوبه ورڅخه ونه وځي.

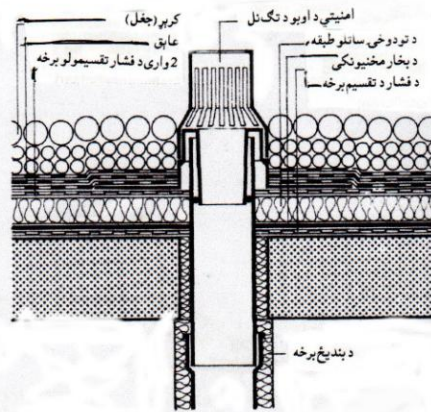
## په هوار بامونو کې داوبو د بهېدلو لښتې يا ناوې

څه رنگه چې وړاندې هم ذکر شو چې هوار بامونه يا خو ډېر کم مېلان لري او يا خو هيڅ مېلان نه لري، نو په دا ډول بامونو کې اوبه په ډېر کراره بهيږي، حتا واوره خو ځای په ځای پرته وي، ددې د پاره ډېر ضرور دی چې د لښتو يا ناوو شا او خوا ښه کلک او پوره عابق اوسي. په ټولو هوار بامونو کې لښتې يا ناوې، که کلک وي او يا که خوځېدونکي، بايد د معيارونو (نورمونو) د اصولو په مطابق موادو څخه استفاده وشي. د اوسپنې ناوو څخه بايد تل د خوځېدونکي (متحرکه) ناوې په صفت کار واخستل شي. کنجونو ته بايد  $45^\circ$  مېلان ورکړل شي، ځکه چې په عمودي کنج کې کېدې شي چې کوم شی بند شي او د اوبو د بهېدو مخه ونيسي. په کومو ځاپونو کې چې دېوال دی، هلته بايد د عابق طبقه او د فشار د تقسيم برخه ښه پورته پورې ونيول شي، چې ددې هدف د پاره خاص پروفيل دي، چې يا خو د کانکرېټ اچولو په وخت کې دا هم ورکول کيږي او يا وروسته د پيچي مېخونو سره په دېوال کې کلکول کيږي. دا پروفيل نظر د هر بام ساختمان ته، د چت د پورتنې برخې څخه کمتر کمه بايد 18 – 25 cm پورې پورته ونيول شي. د بام پورتنۍ برخه، کوم چې د دېوال سره واقع ده، بايد د لمر د مستقيمي وړانگې څخه وساتل شي. که ښه وي نو د سپين مصنوعي پلاستيک څخه استفاده وشي. څه رنگه چې د ټولو موادو خواص د تودوخې (حرارت) د تغير په وخت کې پو ډول نه دي، نو دا هر يو بايد په ځانگړي ډول داسې ورکړل شي چې د تودوخې (حرارت) د بدلېدو په وخت کې بې د کوم ممانيعت انبساط او انقباس وکړي. ټولې ناوې د باد فشار په مقابل کې بايد ښه مقاومت وکړي. په لاندې شکلونو کې د هوار بامونو د لښتېو يا ناوو بعضې برخې ښودل شوي دي:

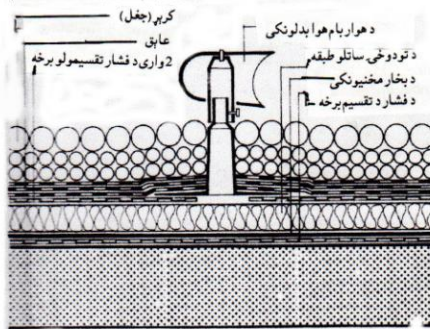
د هوار بام چې گرځېدل پری هم کېدی شي، بیروني برخې



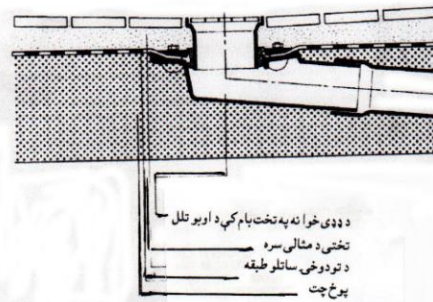
د هوا د بدلولو د پاره نل چې بی مشکل او به جریان وکړي



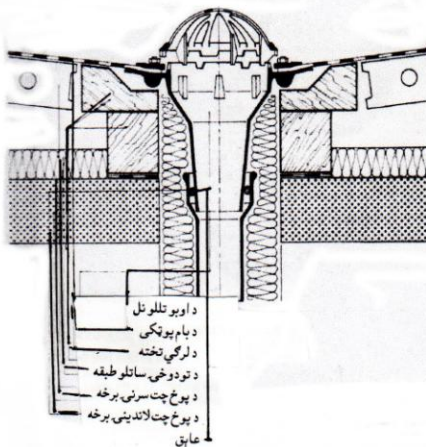
د هوار بام د هوا بدلولو سیستم



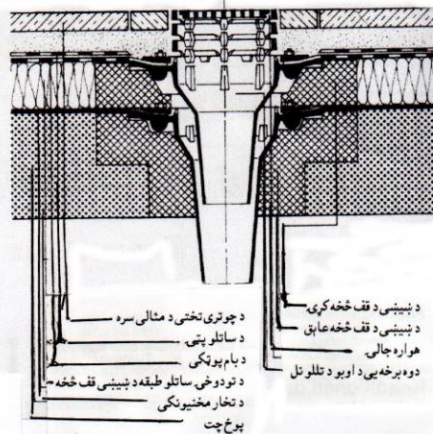
د تخت بام (بالکون) د اوبو تلولو سیستم



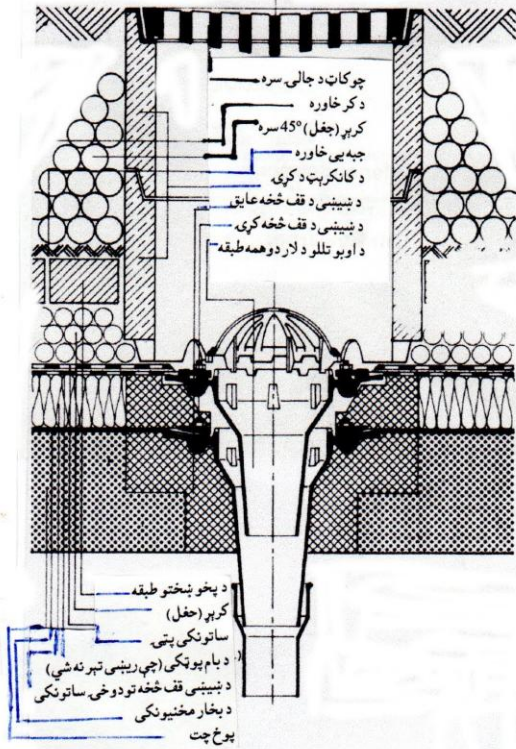
په سوږ هوار بام کې د اوبو تلولو سیستم



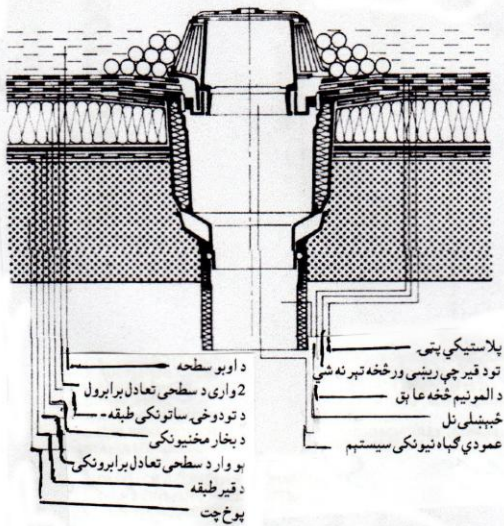
په سوږ هوار بام کې چې گرځېدل پری هم وشي، د اوبو تلولو سیستم



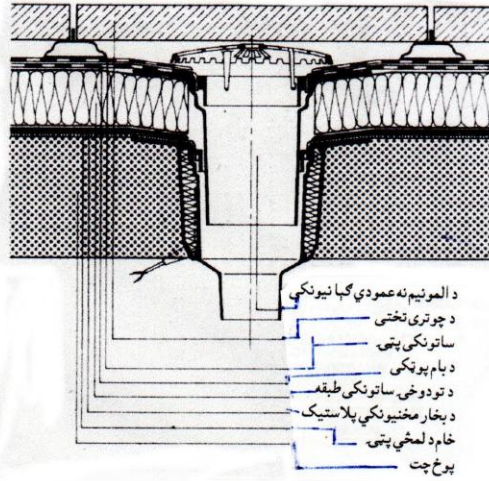
په شين بام کې د اوبو د تلوو سيستم



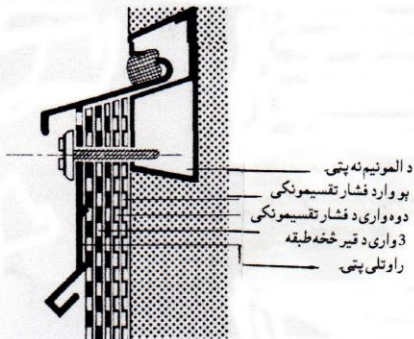
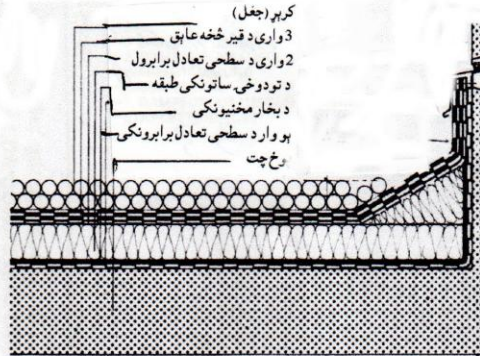
د ډنډو کي لرونکي بام کې د اوبو تلوو لار



د چوټري په سرورکړل شوي لښتي يا ناوه



د المونيم پټې سره د د پوړال برخه





ټول هغه مواد چې د لښتني يا ناوې د پاره په کار وړل کيږي، بايد لاندې غوښتنې پوره کړي  
شي

د موادو کلکوالی  
د انبساط او انقباس ظرفيت  
د کيمياوي اغيزی په مقابل کې مقاومت  
د مختلفي هوا په مقابل کې مقاومت  
تغير ورکولو کې د کار اسانتياوې  
اقتصاد

# اتم فصل

## د بام خښتې (Dachziegeln (roofing tiles)



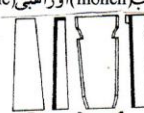




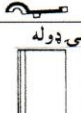

څه رنگه چې په پخواني مصر کې د خټو څخه په تخنیک کې استفاده شروع شو، نو دا یو ډېر ښه پرمختګ وو چې په اوسني وخت کې هم په ټوله نړۍ کې ورڅخه استفاده کېږي. د بام خښتې د خټو، خوړځنو خټو او ټوټه اندازه د بې غوره موادو څخه ترکیب او خاص پلن شکل ورکول کېږي، چې دا بیا په داشونو کې پخول کېږي. د بام خښتې باید هیڅ کوم درز ونه لري. په المان کې دغو خښتو د پاره خاص معیار (نورم) چې (DIN 456) دی، ورکړل شوی. کومې خښتې چې د شوتی (مصالح) نه غېږ استفاده کېږي، د خښتې کنج باید د هواری بڼې نه د 4 mm څخه زیات تجاوز ونه کړي. هغه خښتې چې د شوتی (مصالح) سره راځي، تر 6 mm پورې کېدی شي چې فرق وکړي. د بام د خښتو څخه باید اوبه تېرې نه شي او هم د کنګل په مقابل کې ښه مقاومت وکړي شي. د بام خښتې باید طبعي رنگ ولري او دا سی ښو په اوسني لکه د ښیښی په شان پو شي ته انعکاس ورکړي. ډېر روښانه سور رنگ ته د ټاکل شوي معیار له مخې اجازه نه شته چې استفاده وشي. د بام خښتې په درې ډوله دي:

تخته یې خښتې (Plattenziegel (flat clay roof tile)

خلأ لرونکي خښتې (Hohlziegel (hollow tile)

درز لرونکي خښتې (Falzenziegel (interlocking tile)

په لاندې جدول کې د بام د خښتو مختلف شکلونه او اندازې ښودل شوي دي

تعداد په m <sup>2</sup>	وزن په م <sup>2</sup> کې	د بام کمترین میلان	اندازی			شکلونه	د خښتو ډولونه		
			ډبلوالی	بر	اوږدوالی				
د پوښښ د رقم له مخې 26-40	د پوښښ د رقم له مخې 65-85 kg	د پوښښ د رقم له مخې 30°-40°	12	155	375	نری		د اوبو سپي لکۍ په شان	تخته یی خښتی
			12	180	380	پلن			
				180	420	باږي			
				140	280	وړوکی			
				100	220	وړوکی			
تقریباً 20	70 kg	35°		235	400	لوی		خلأ د اړه کړایی په شان	خلأ لرونکی خښتی
			12	230	360	نورمال			
				170	280	وړوکی			
تقریباً 16	105 kg	30°		140	420	راهب (monch)		راهب (monch) او راهب (nonne)	
				200	420	راهب (nonne)			
15	55 kg	30°		245	405			د درز لرونکی په شان	د درزونو سره خښتی
15	58 kg	30°		240	410			د درز لرونکی کړایی په شان	د درز او خلأ سره ګډ خښتی
15	55 kg	15°		245	400			هوار بام کړایی په شان	
تقریباً 22	55 kg	35°		260	330			خنده لرونکی	
تقریباً 22	55 kg	35°		205	400	نورمال		د درزي رسي ډوله	
				225	420	لوی			
				210	380	د جنوبي المان			
15	55 kg	35°		230	420			د درزي تختی ډوله	

## د اوبو سپي لکۍ ډوله د بام خښتې (Biberschwanzziegel (Plain tile)

دا ډول خښتې د بام د ډبرو ساده خښتو څخه شمېرل کېږي. دا د بوي هوارې تختې چې په پورته برخه کې د پوزې په شان وتلی ځای لري، او لاندینی برخه یې تاوه شوی ده. دا خښتې په دوه ډوله دي، نري تختې او پلنې تختې.

دا ډول خښتې په پخوا وختونو کې ډېر مروج وو، خو د ډبر وزن لرلو په وجه چې  $85 \text{ kg/m}^2$  لري، د شلمی پېړۍ نه وروسته ددې ځای ورو ورو د درز لرونکو خښتو چې وزن یې  $50 \text{ kg/m}^2$  دی، ونیوه.

په دغو خښتو بو بام په دري ډوله پوښل کېږي:

ساده پوښنې (Spießdeckung (slip cover)<sup>40</sup>)

دوه واري یا ډبل پوښنې (Doppeldeckung (double cover))

تاج ډوله پوښنې (Kronendeckung (crown cover))

په بام کې د خښتو د کلکولو د پاره د لرگو څخه چفتي د بام د لاندې برخې څخه داسې شروع کېږي، چې د بام خښته ډېره ښو به او اوبه یې د بندېزه په ناوې کې وبهیري. بیا د بام پورته څوکه کې د لرگي چفتي داسې ورکول کېږي، چې د بام په پورتنۍ دواړو برخو کې د ورکړل شوو خښتو تر منځ پوه کمه خلأ پاتې شي. کله چې د لاندې او پورته چفتي ورکړل شو، نو بیا د کنترول د پاره په لاندې او په سر د چفتیو د بام خښتې داسې ایښودل کېږي، چې د خښتې راوتلې برخه (پوزه) په دغو چفتیو کې بندېږي. که دا سم وو نو نورې چفتي په منظم ډول سره د خښتو د رقم په نظر کې نیولو په ټاکلي فاصله په ټول بام کې مېخېږي او بیا خښتې یې په سر ځورندېږي.

### ساده پوښنې (Spießdeckung (slip cover))

په پخوا وختونو کې د دغو خښتو څخه ساده پوښنې ډېر قېمته وو، خو په مرور د وخت سره ددې ارزښت کم شو. په ساده پوښنې کې د بام لاندې درزونه د  $28 \text{ cm}$  اوږدوالي په اندازه د لرگي پټۍ او یا د تیم په واسطه بندول کېږي. څه رنگه چې د لرگي پټۍ د لندبل په وجه درزونه پېدا کوي، نو حتمي ده چې دا لرگي وخت په وخت بدل شي.

د خښتو هغه برخه چې پر بلې خښتې راځي، د دا ډول پوښنې هم لکه د نورو پوښنونو په شان دی. د  $45^\circ$  مېلان لرونکي بام د پاره د خښتې اندازه  $16 \text{ cm}$  دی، چې دلته د دوو چفتیو لږوالي د خښتې په اندازه یعنی  $16 \text{ cm}$  دی. که د بام مېلان د  $45^\circ$  څخه زیات وي، نو دا یو پر بل راغلي اندازه کمیږي. دلته سړی کوی شي چې  $2\%$  د بام مېلان په نظر کې نیولو سره ورکړل شوی اندازه کمه او یا زیاته کړي.

په لاندې دوه مثالونو کې دا په ښه ډول واضح شوی:

د  $40^\circ$  مېلان لرونکي بام د پاره دغه یو پر بل راغلی اندازه په لاندې ډول حسابېږي:

$$16 \text{ cm} + (5 \times 2\% \cdot 16 \text{ cm}) = 16 \text{ cm} + 1,6 \text{ cm} = 17,6 \text{ cm}$$

د چفتیو لږوالي مساوي دی د مکمل خښتې اوږدوالي منفي  $17,6 \text{ cm}$  سره

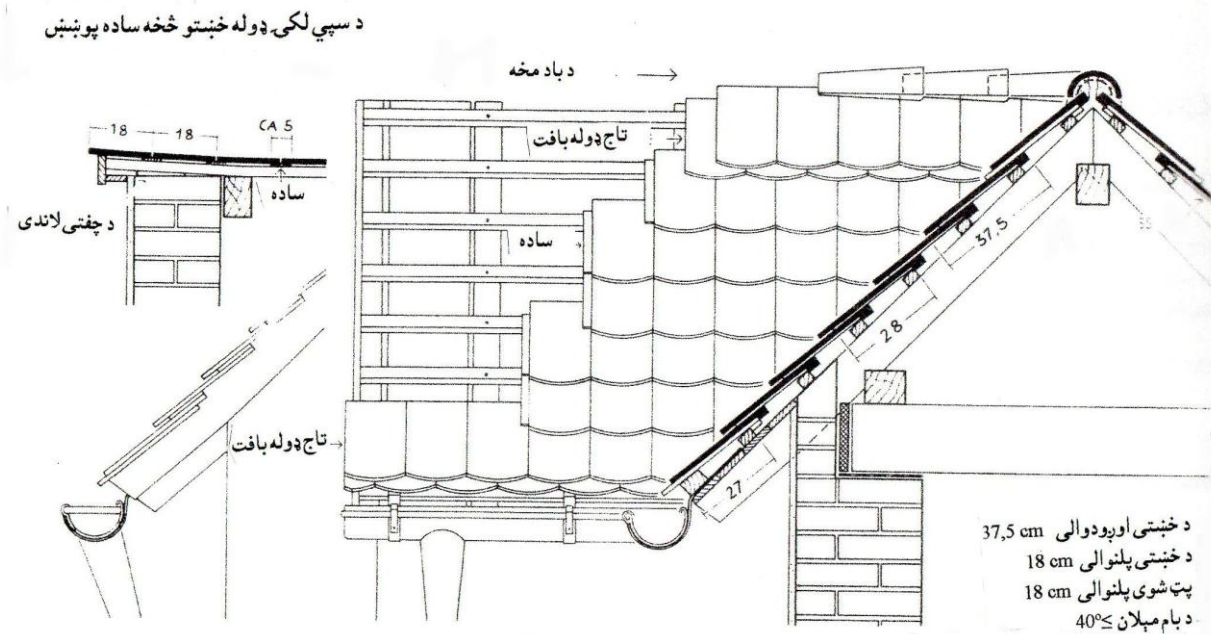
د  $50^\circ$  مېلان لرونکي بام د پاره دغه یو پر بل راغلی اندازه په لاندې ډول حسابېږي:

$$16 \text{ cm} - (5 \times 2\% \cdot 16 \text{ cm}) = 16 \text{ cm} - 1,6 \text{ cm} = 14,4 \text{ cm}$$

<sup>40</sup> په پورته لغت کې Spieß په الماني کې د Spieß نه اخستل شوی، چې په پښتو کې لکه د پري نغښتل معنی ورکوي، خو ما ورته دلته د ساده نوم ورکړېدی.

د چفتیو لړپوالی مساوي دی د مکمل خښتې اوږدوالی منفي 14,4 cm سره.  
په لاندې جدول کې اندازې ورکړل شويدي

60°	55°	50°	45°	40°	35°	30°	د بام مېلان	
5,6	6,4	7,2	8,0	8,8	9,6	10,4	بو پر بل راغلی اندازه	
16,0	15,6	15,2	14,8	14,4	14,0	13,6	د چفتي لړپوالی	
34	35	36	37	38	39	40	m <sup>2</sup> / تعداد	
85 kg / m <sup>2</sup>							چې د بام سطح کږه وي	وزن



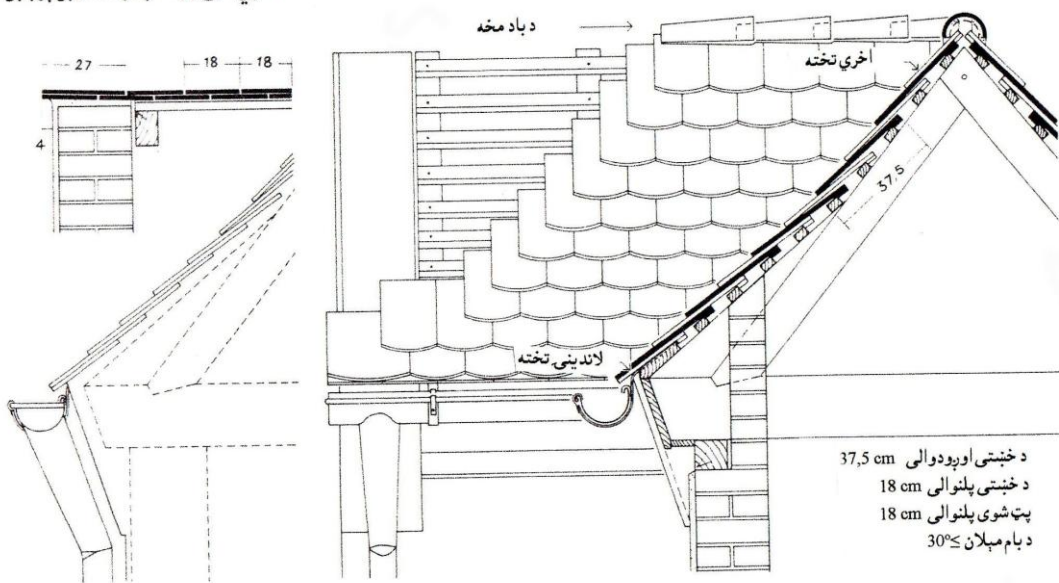
### دوه واري يا ډبل پوښښ (Doppeldeckung (double cover))

په دا ډول پوښښ کې د اول کتار خښتې داسې ایښودل کېږي، چې اوله خښته په اوږدو د دوهمې خښتې لاندې په اوږدو تر نیمايي پورې، او همدا رنگه دوهمه د درېمې لاندې او همدا رنگه وړاندې په ترتیب سره ایښودل کېږي. د دوهم کتار خښتې همدا رنگه په ترتیب سره داسې ایښودل کېږي، چې خښته د لومړي کتار لاندې او یا سر کې، چې د لومړي کتار د خښتو درز د دوهم کتار د خښتو په منع کې په اوږدو راشي. تراخه پورې همدا سې هر کتار په ترتیب سره ایښودل کېږي.

په لاندې جدول کې د خښتو بو پر بل باندې راغلی اندازه ښودل شوی:

په لاندې ورکړل شوي پلنوالي سره د بو پر بل راغلي خښتو اندازه په mm		د بام مېلان
180 mm	155 mm	
95	100	30° - 35°
80	100	35° - 40°
70	90	40° - 45°
60	80	45° - 50°
60	70	50° - 55°
60	60	55° - 60°
50	60	د 60° نه پورته

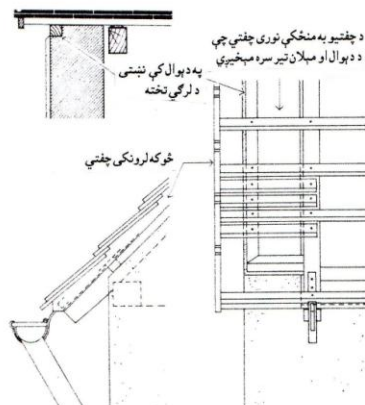
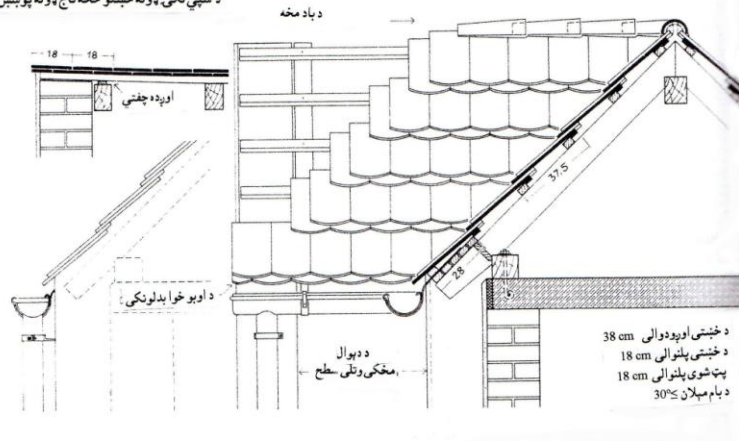
د سږپي لکي ډوله خښتو څخه ډبل پوښښ



### تاج ډوله پوښښ (Kronendeckung (crown cover))

په دا ډول پوښښ کې دوه کتاره د خښتو په بوچفتي کې داسې څړول کيږي، چې پورتنۍ خښته د لاندې دوو خښتو درز پټ کړي. دغه ډبل اښودل شوي خښتې په افقي ډول بوچر مهم رول لوبوي. د چفتيو لږوالی د بوبل نه د  $45^\circ$  مېلان لرونکي بام د پاره د خښتې اوږدوالی منفي 7 cm ټاکل کيږي.

د سږپي لکي ډوله خښتو څخه تاج ډوله پوښښ



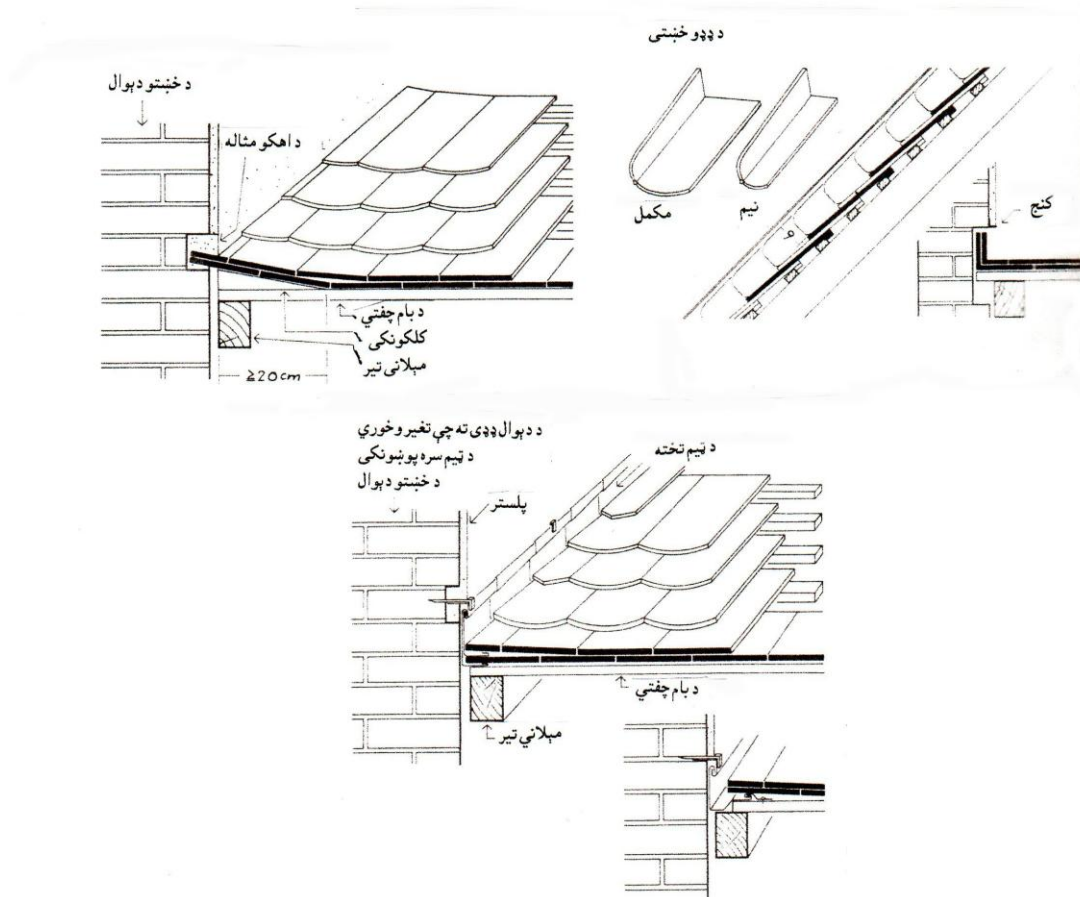
## د اوبو د سپي لکۍ په شان د خښتو بام چې په ډډه کې د بوال وي

### Wandanschlüsse im Biberschwanzziegeldach (Wall connections in plain tile roof)

دلته باید سړی پرېکړه وکړي چې د بوال سره د بام کلکونې د پاره ساختماني برخې ته بوځايي کلک درز ورکړل شي، او يا هره برخه په ځانگړي ډول د تیتېدو او يا د کنسپناستلو تغيرات په خپله غاړه واخلي. که چېرته بام د بوال سره بېدون د درزه کلک ونښلول شي، نو دلته بام د موسم د تغير په وخت کې په د بوال کې نيول کېږي او د بوال سره د کميس د غاړې (چپه گردن) غونډې پورته جگيږي. نو باید د بوال د جوړولو په وخت کې د بام د پاره يو درز په نظر کې ونيول شي.

د بوال په خوا کې د بام چفتي په سر باید د 20 cm اوږدوالي سره يو د کميس د غاړې (چپه گردن) مېخ شي چې ددې په مرسته اوبه د بوال څخه لرې شي. د اوبو د سپي لکۍ په شان د خښتو پوښښ د پاره ضرور دی چې د اهوود شوتی (مصالح) څخه کار واخستل شي.

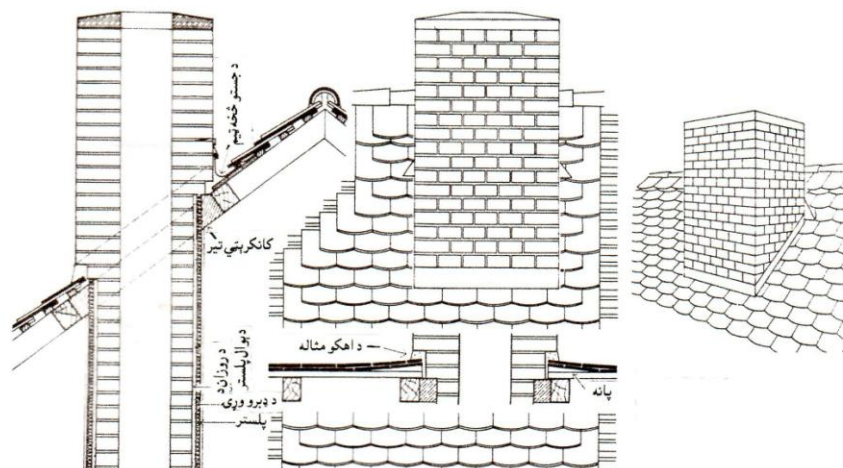
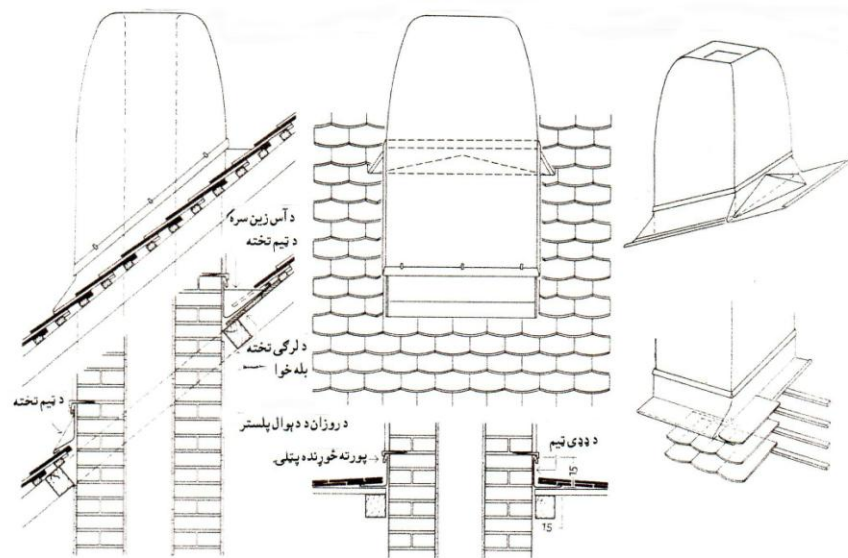
هغه ځاپونه چې تغير خوړونکي دي، هلته د تيم څخه کار اخستل کېږي، چې دا د 10 cm په اندازه د بام نه په د بوال کې پورته کېږي.



## د روزان په شا او خوا کې پوښنې (Schornsteindeckung (chimney cover)

د ډاډول خښتو پوښنې د روزان سره کېدې شي چې يا خو کلک وښلول شي او يا تغير خوړونکې (متحرک) وښلول شي. د کلک وښلولو د پاره شرط دادی چې د روزان د پوړال سره کوم چې د بام څخه پورته اوځي، بايد د  $\frac{1}{4}$  او که ښه وي نو  $\frac{1}{2}$  د پوړال د خښتې په اندازه تقويه شي. د دغه تقويه شوي برخې لاندې د بام خښتې وښلول کېږي. کوم درز چې دی، هغه د اهوکو شوتې (مصالح) سره نيول کېږي. د روزان د سر شاته پانه د ټيم په واسطه پوښل کېږي. که روزان د نورمال پلنوالي سره د مېلاني تير ته ډېر نږدې يا تقريباً نښتې وي، نو بواځې د ټيم په واسطه پوښل کفایت کوي، ځکه چې په دغه برخه کې د اوبو فشار دومره زيات نه وي.

د روزان شا او خواته د بام پوښنې



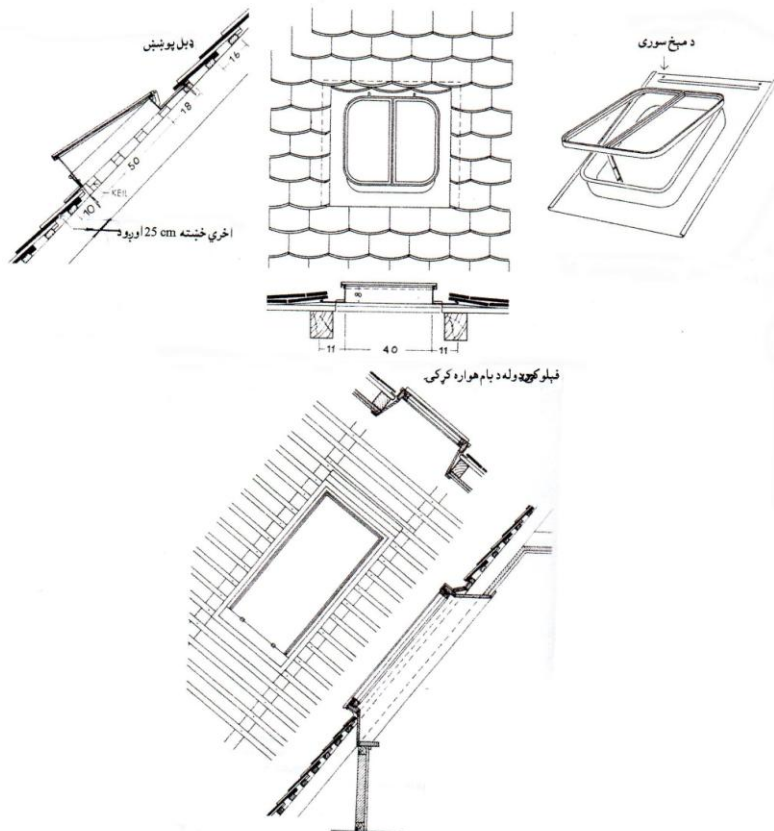


## د بام د کرکۍ شاوخوا ته د خښتو پوښښ

### Ligende Dachfenster (Overhead skylight)

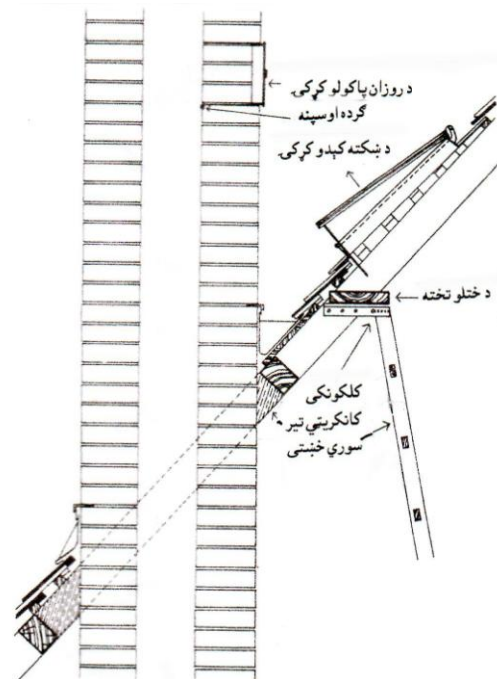
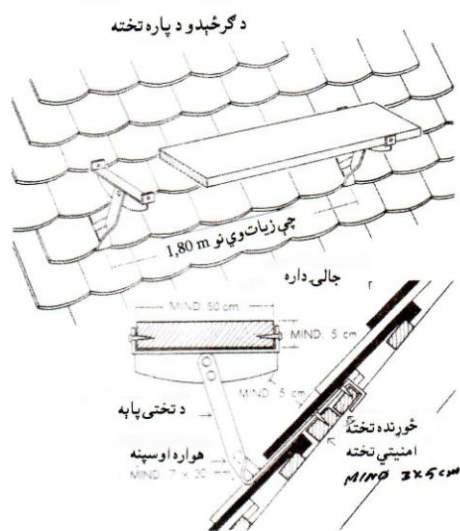
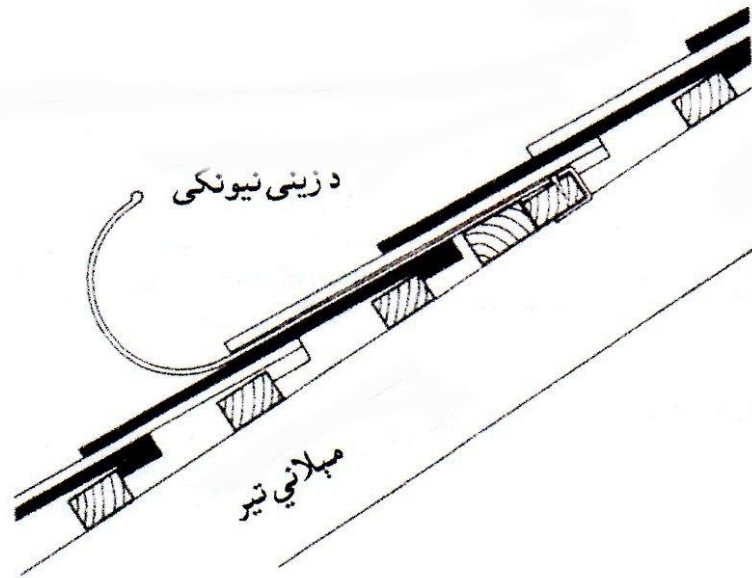
د بام د کرکۍ چوکاټ باید په کافي اندازه برولري. چې دا د بام چفتي سره کلک مېخول کېږي. د کرکۍ د سر برخه او دواړو خواوو ته د چوکاټ ډډه، کومه برخه چې د بام خښتو لاندې راځي، د چوکاټ څنډی ته شونډک (لبه) ورکول کېږي، خو د پو سانتي متر لوړوالي په اندازه باید د خښتې او چوکاټ تر منځ فاصله اوسي، ځکه چې اوبه ښه جریان وکړي شي. د کرکۍ د چوکاټ لاندینۍ برخه د بام د خښتو په سر راځي. که ښه وي نو د بام د جوړولو سره سم د بام کرکۍ جوړول هم ورسره پوځای په نظر کې ونیول شي. د دې دپاره چې کرکۍ ښه ټینګ په بام کې کښېښول شي، نو په کرکۍ کې ورکړل شوی مېخ د پو جست شوي سیم په واسطه د بام چفتي سره ښه کلک شي.

د کرکۍ شاوخوا ته د بام پوښښ



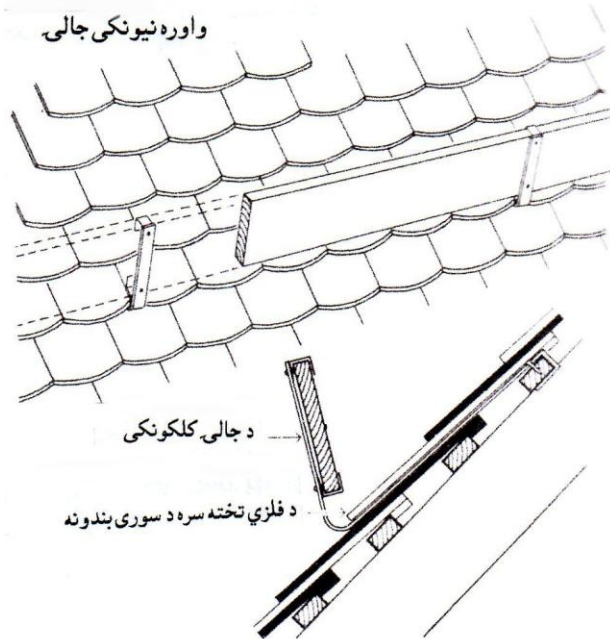
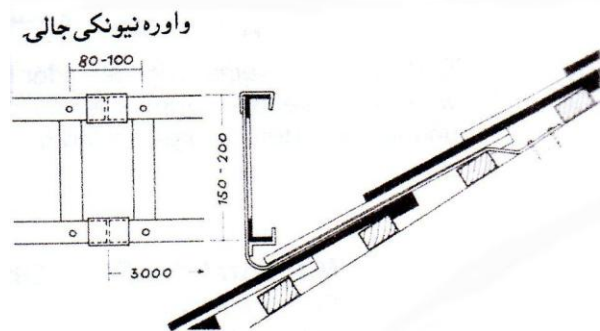
## د زینې د نیونکی چنگک (Leiterhaken)

دغه چنگک ددې دپاره دی چې د ضرورت په وخت کې سړی د کار کولو د پاره پکې زینه بنده کړی شي. د خښتو څخه پوښل شوي بام د پاره د هر  $10 \text{ m}^2$  مساحت ته بودانه چنگک ضرور دی. دغه چنگک د خښتو لاندې په چفتي کې د پیچي مېخونو سره کلکول کېږي. ددې دپاره چې خطر کم شي نو د موجوده چفتي خوا ته پوه بله چفتي داسې ورکول کېږي، چې د بام خښته تر فشار لاندې رانه ولي او مات نه شي.



## په بام کې د واورې نیولو جالی (Schneefanggitter (Snow hampers)

د واورې نیولو جالی د قانون له مخې په هغه ځایونو کې باید ورکړل شي، چې هلته د واورې یا د کنګل د لوېدو په وجه انسانانو ته خطر وي. دا جالی اکثرأ د سړکونو خوا ته، لور پورو و دانپوپه سر چې مخکې باغچه نه وي او د حوبلی خوا ته ورکول کېږي. د پېاده رو په سر کې باید حتمي د واورې نیولو جالی په نظر کې ونیول شي.



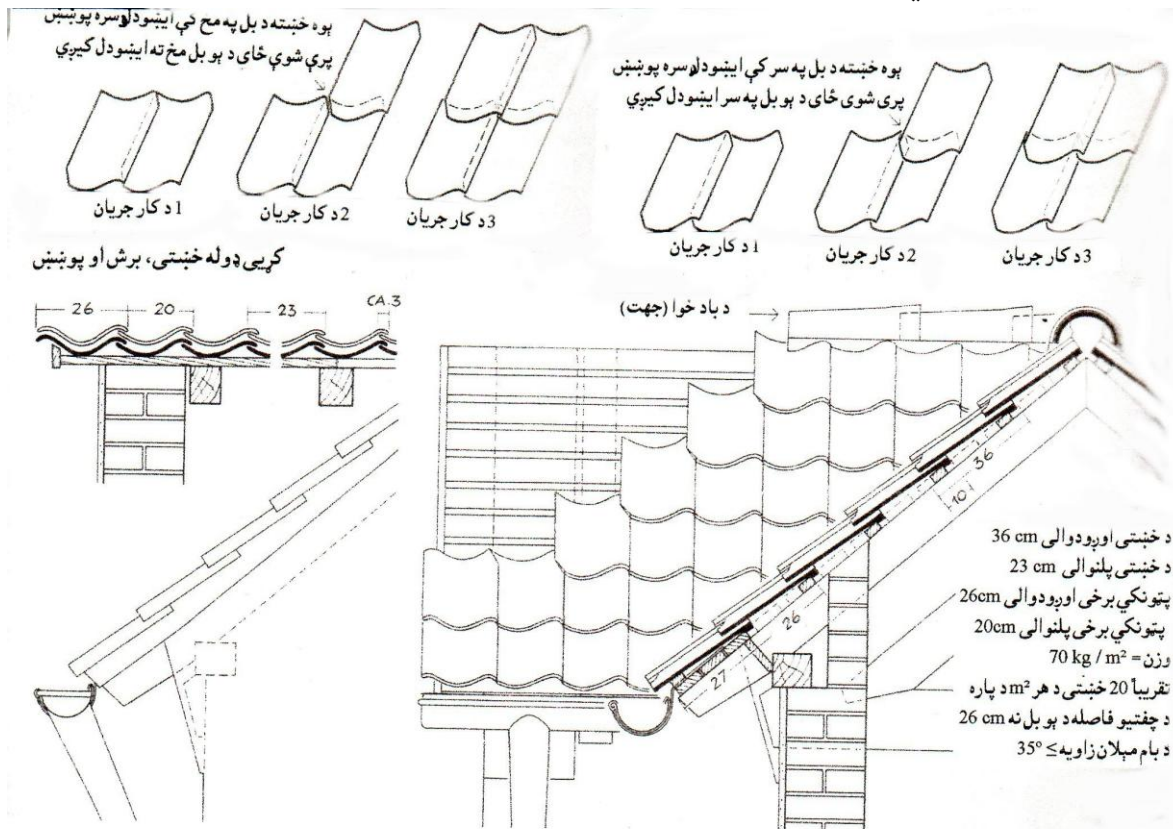
## د کړایي په شان خلأ لرونکی د بام خښتو څخه پوښښ

### Hohlpfannen (pantiles)

دا ډول خښتې په مختلف غټوالي سره جوړېږي، خو نورمال غټوالی یې 36 cm x 23 cm دی. په دغه خښتو کې سړی د ښي کړایي، کین کړایي او د ډبل څنډې لرونکي سره فرق کولای شي. د دغو خښتو څخه د کار اخستلو په وخت کې د خښتو د پوښښ لاندې ته ډېر پام کول پکار دی. مېلاني تیر اوږدوالی باید څو مرتبه د چفتي دلرېوالي سره سر و خوري. د بام په لاندې برخه کې چفتي باید داسې ورکړل شي، چې اوبه یې د مشکله په اسانۍ سره په ناوه کې وبهیري. د بام په پورتنۍ برخه کې د بام چفتي باید داسې ورکړل شي، چې

د بام د څو کي خاصه خښته دا خلأ لرونکې خښته ښه پت کړې شي. د بام د ناوئ خواته د چفتي پورتنې څنډې نه تر د بام د سر څو کي د چفتي پورتنې څنډې پورې فاصله په مساوي ډول تقسيمېږي، چې دغه د چفتيو تر منځ فاصله 26 cm دی. د کړايي په شان خلأ لرونکي خښتې اوږدوالی 36 cm او بر يې 23 cm وي. د خښتې پوه برخه د بلې خښتې لاندې په اوږدو 10 cm او په بر 3 cm راځي، يعنې د خښتې ښکارېدونکي برخې اوږدوالی 26 cm او بر يې 20 cm دی. د دغو خښتو وزن د هر متر مربع د پاره 70 kg ( $70 \text{ kg/m}^2$ ) دی، او د هر متر مربع د پاره تقريباً 20 خښتې پکارې دي. د دغو خښتو نه پوښښ د پاره بايد د بام مېلان د  $35^\circ$  څخه زياته اوسي. د ناوئ خواته د خښتو لاندې تش ځاپونه بايد د شوتی (مصالح) سره ډک شي، چې د الوتونکو او حشراتو څخه وژغورل شي.

څه رنگه چې په لاندې شکلونو کې هم ښودل شوي دي، د دغو خښتو نه پوښښ په دوه ډوله دی: يو ډول يې دا چې خښتې بوبل مخ ته په اوږدو ايښودل کيږي، چې په منځني کنج کې خښتې د بوبل په سر درې طبقې جوړوي. د دا ډول پوښښ سره د چفتيو پلنوالی 7 cm نيول کيږي، ډډی يې لکه د کړايي غونډې ښکاري. داسې پوښښ په هغه وخت کې امکان لري، چې د مېلاني تيرونو اوږدوالی د 6 m څخه کم وي او د بام مېلان د  $40^\circ$  څخه زيات وي.



دا ډول پوښښ ډېرې نيمگړتياوې لري. هغه درزونه چې د خښتو د بوبل سره پوځای کېدو کې منځ ته راځي، په ډېر عادي ډول سره پوښل کيږي نو حتمي ده چې د شوتی (مصالح) سره پت شي. دوهم دا چې خښتې د بوبل په سر راځي چې دلته د چفتيو تر منځ فاصله چې د بام مېلان تر  $40^\circ - 35^\circ$  پورې وي، 10 cm نيول کيږي. دا ډول پوښښ په هغه وخت کې امکان لري چې د مېلاني تيرونو اوږدوالی د 6 m څخه ډېر وي. د دغې پوښښ ښه والی نظر مخکني ته دا دی، چې دلته خښتې هوار په بوبل باندې نه راځي.

د پوښنې اندازه په mm		د بام مېلان په درجې
پوښل په مخ کې اېښودل شوی	پوښل راغلی برخه	
اجازه ورته نه شته	100	د 35° نه تر 40° پورې
70	90	د 40° نه تر 45° پورې
70	80	د 45° څخه پورته

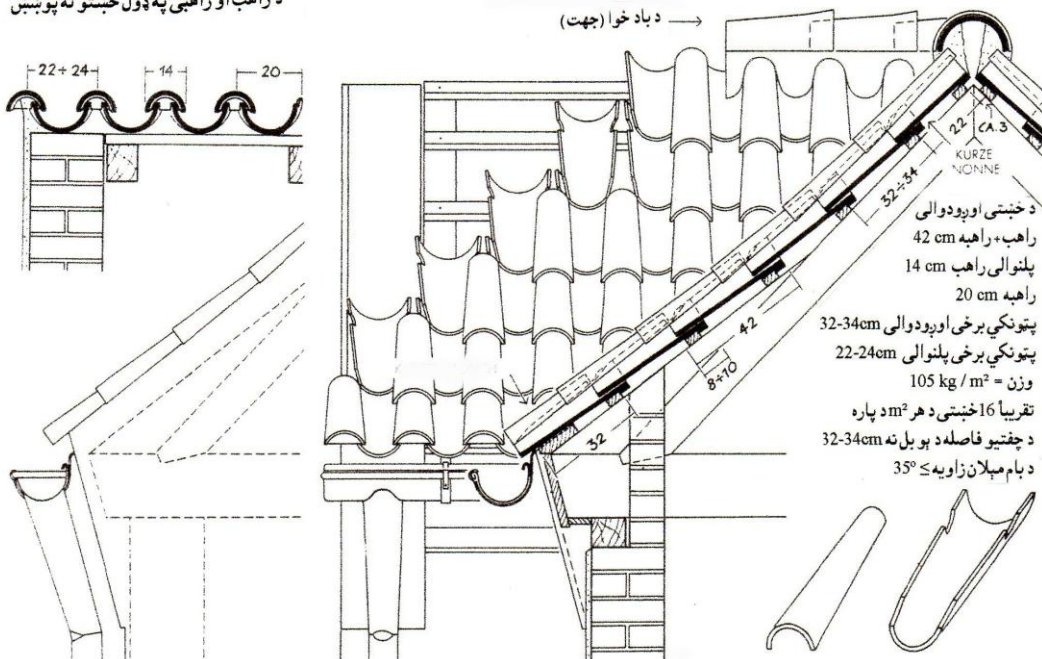
## د راهب او راهبې غونډې د بام خښتو څخه پوښنې

### Mönch-Nonnen-Deckung (Monk – Nuns - cover)

د دا ډول خښتو نه پوښنې په پخوا وختونو کې مروج وو، په اوس وخت کې ددې څخه استفاده نه کېږي، پوځي هغه ودانۍ چې پخوا جوړ شوي دي، او تاريخي ودانۍ دي، ددې د بامونو ترميم د پاره په اوس وخت کې استفاده کېږي.

د راهبې خښتې په سر کې پلنه ده نظر لاندې ته، خو د راهب خښتې معکوساً لاندې برخه پلنه ده نظر سر ته. د راهب او راهبې خښتو اوږدوالی 42 cm دی، خو پلنوالی د دواړو پوښل نه فرق کوي، د راهب 14 cm او د راهبې 20 cm دی. د پوښنې برخې اوږدوالی د 32 cm-34 cm پورې او پلنوالی د 22 cm-24 cm پورې دی. د دغو خښتو وزن د هر متر مربع د پاره 105 kg (105 kg/m<sup>2</sup>) دی، همدا علت هم کېدی شي چې د ډېر وزن په وجه د دغو خښتو څخه په اوس وخت کې استفاده نه کېږي. د هر متر مربع د پاره تقريباً 16 خښتې پکارې دي. د چفتيو تر منځ فاصله د 32 cm-34 cm پورې ده. او د بام مېلان بايد  $35^\circ \leq$  اوسي.

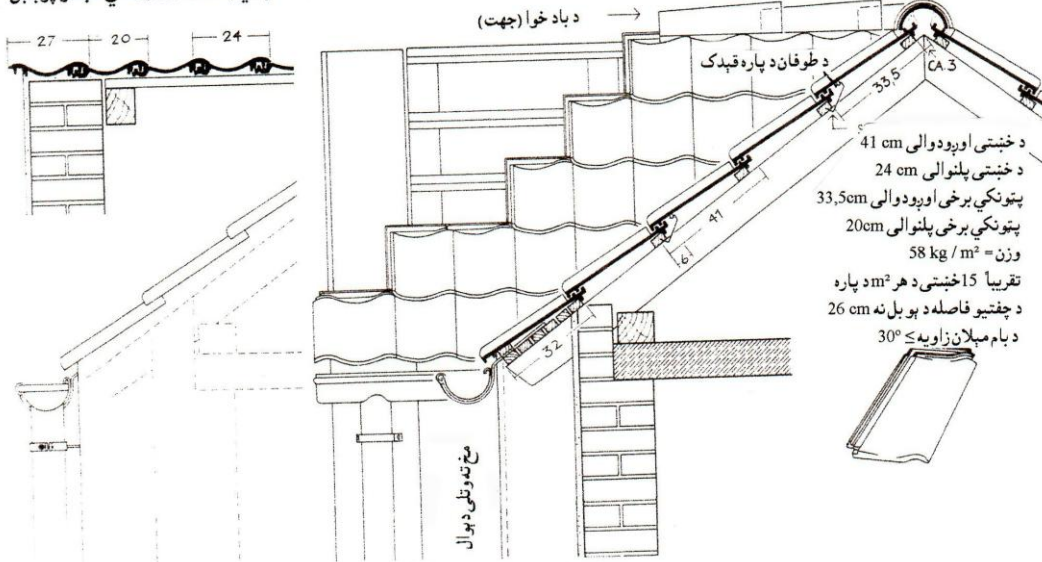
د راهب او راهبې په ډول خښتو نه پوښنې



## درز (جری) لرونکی د بام خبستو څخه پوښنې Falzziegel Deckung

دغه خبستې دوه ډوله درزونه لري: ساده درز لرونکي چې پو درز لري، او دوه درز لرونکي د بام خبستې. ددې خبستو درزونه نه پرېږدي چې د باران اوبه دننه بام ته ولاړې شي، نو د باران د پاره دا ډېرې گټورې دي، بله دا چې ددغو خبستو وزن هم ډېر کم دی، نو همدا علت دی چې ددغو خبستو څخه ډېره استفاده کېږي. د خبستو وزن د هر متر مربع د پاره 58 kg ( $58 \text{ kg/m}^2$ ) دی. د خبستو اوږدوالی 41 cm او بریې 24 cm دی. د خبستې د پوښنې برخې اوږدوالی 33,5 cm چې پاتې برخه یې (7,5 cm) د سرنې خبستې لاندې راځي. د خبستې د پوښنې بر 20 cm چې پاتې برخه یې په ډډه کې (4 cm) د سرنې خبستې لاندې راځي. د چفتیو ترمنځ فاصله 33,5 cm دی. د هر متر مربع د پاره تقریباً 15 خبستې پکارېږي.

د کړایي په شان درز لرونکي خبستو پوښنې



## کړایي ډوله هوا خبستو څخه د بام پوښنې

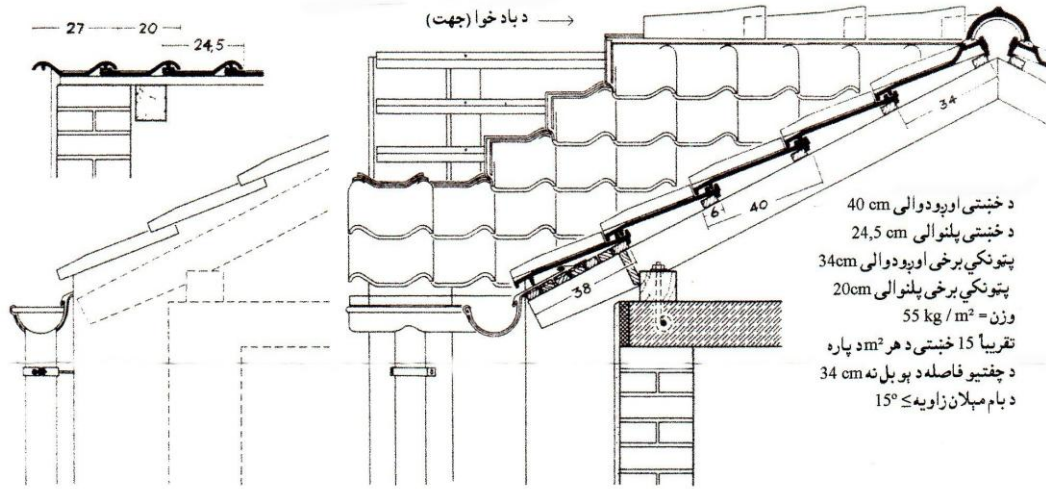
### Flachdachpfannen (Flat clay roofing tiles)

ددغو خبستو درزونه نظر درز لرونکو خبستو ته په کافي اندازه جگ جوړ شوي، چې د باران اوبه حتاً د باد په وخت کې هم ونه شي کړی چې د درزونو له لارې وبهیري. کومه خبسته چې د بام په لاندینۍ برخه کې یعنې د ناوئ خوا ته راځي، داسې جوړې شوي چې تورکی، واوړه او الوتونکي ونه شي کړی چې ځای ونیسي. ددغو خبستو ښه والی بل دادې چې د کمو مېلان لرونکو بامونو د پاره چې د مېلان زاویه یې تر  $15^\circ$  پورې وي، ددغو خبستو څخه استفاده کېږي. بله دا چې ددغو خبستو وزن هم کم دی، یعنې د هر متر مربع د پاره  $55 \text{ kg/m}^2$  kg دی.

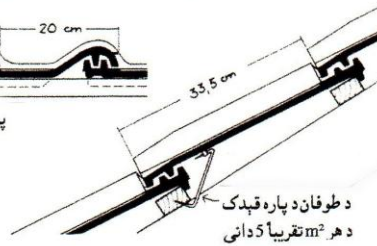
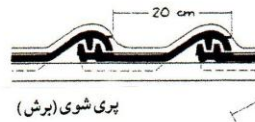
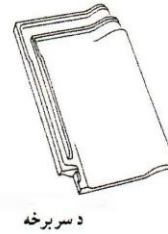
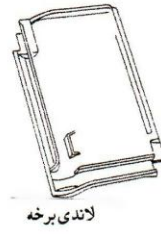
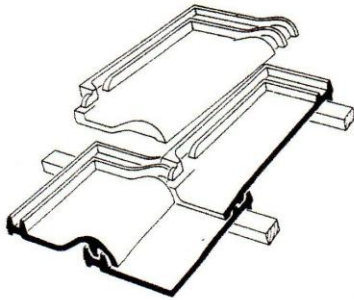
د دغو خبستو اوږدوالی 40 cm او بریې 24,5 cm دی. د پوښنې د برخې اوږدوالی 34 cm چې پاتې 6 cm د بلې خبستې لاندې راځي، د پوښنې بریې 20 cm چې پاتې 4,5 cm په ډډو کې د بلې خبستې لاندې راځي. د چفتیو ترمنځ فاصله 34 cm دی، او د هر متر مربع د پاره تقریباً 15 خبستې پکارېږي.

د دغو خبستو څخه د ډېوالونو په ډډو، د روزانونو په شا او خوا کې او هم د کړکۍ گانو په شا او خوا کې استفاده کېږي. او همدا رنگه د زینې نیونکي او د واوړې د پاره جالی، کوم چې په تېر و برخو کې واضح شوي دي هم استفاده کېږي. دلته بواځې شکلونه او دیتا بلونه د مثال په ډول ښودل کېږي.

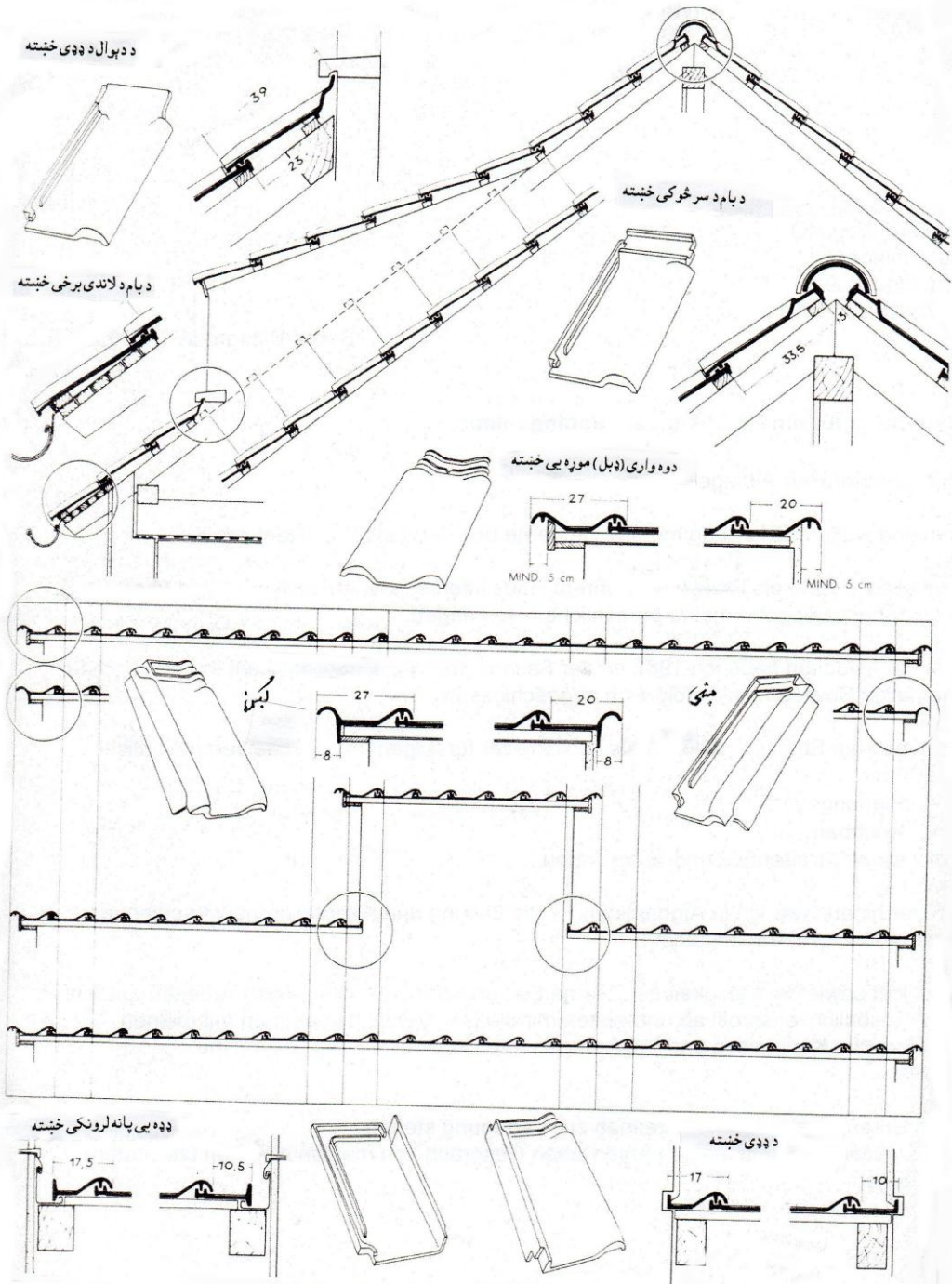
تقریباً دهوار یا سوزنی کرایه دوله هوارو خنستو خخه پوئینش



په اوږدو برش  
 د 4 خنستو دکنج پوئینش

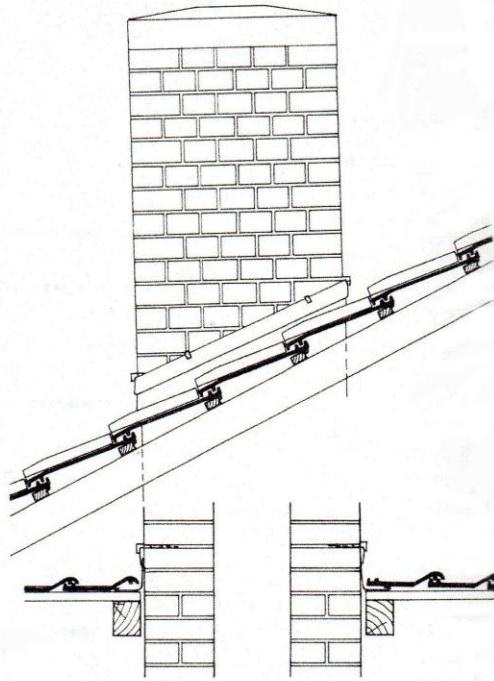
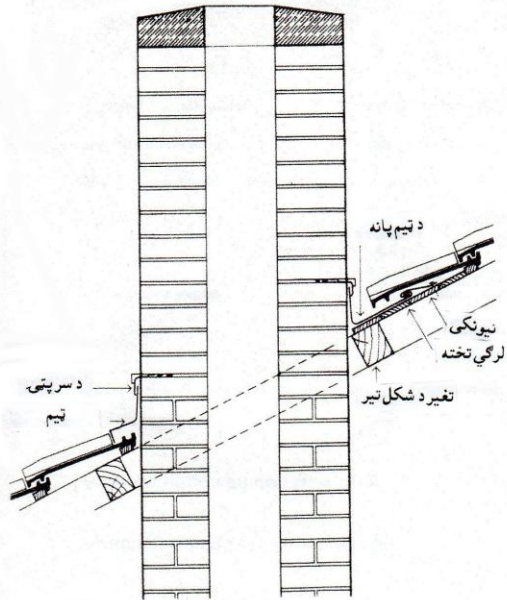


دځښتو شکلونه، دځښتو ترتیب او د بام پوښښ

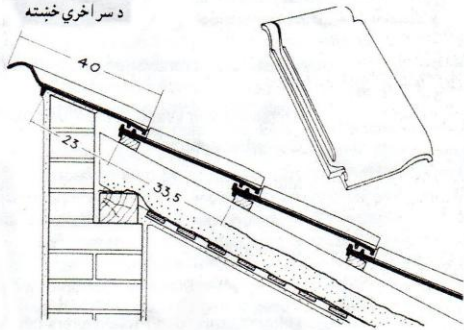




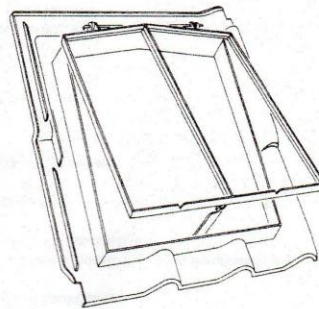
د روزان شاو خوا د کړیې ډوله هواوو خښتونه د بام پوښن



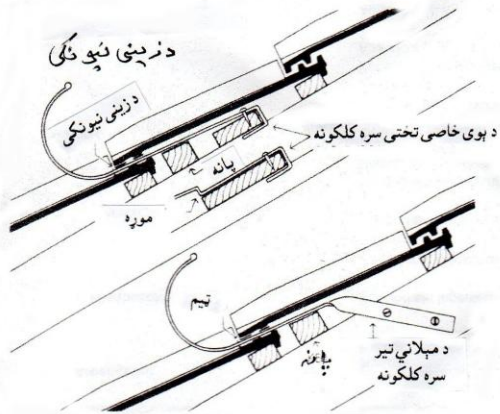
د وینا د مېز ډوله بام  
د سراخري خښتونه



د 6 خښتو لوبوالي په اندازه د بام کړی

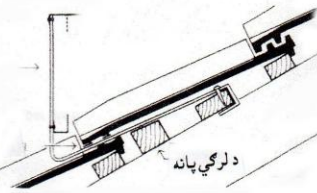


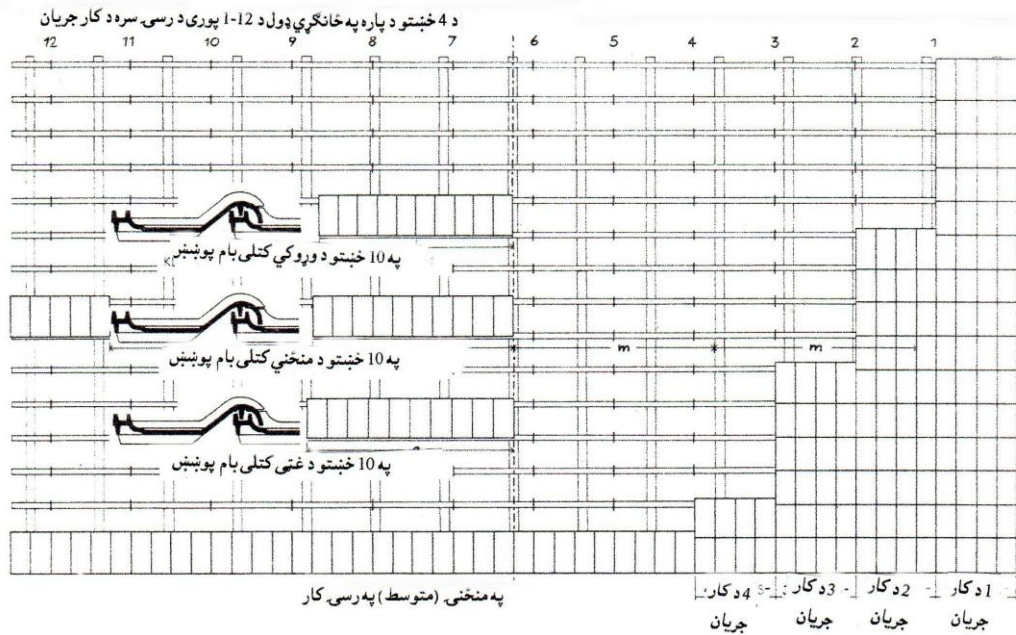
د زینتی نیونکی



د واورې نیونکی کلکونه

د ټیم سره بندونه



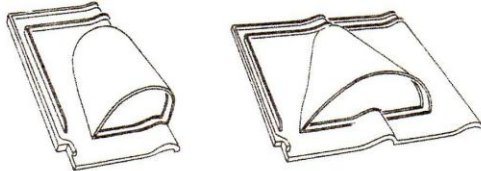


## د بام هغه برخه چې په سر کې لکه د پانې غونډې شکل لري

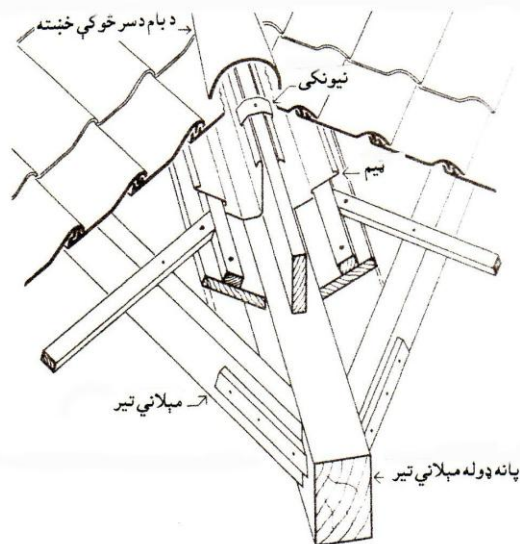
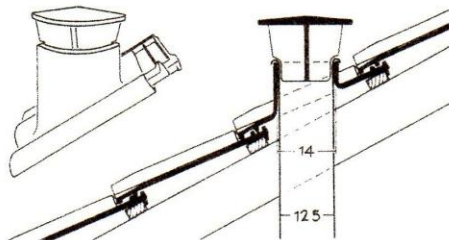
### Kehlen im Flachdachpfannendach (Throats in pantile roof)

د دغې برخې پوښښ هم لکه د خلأ لرونکي د بام خښتو غونډې دي. دلته د داسې خښتو څخه استفاده کېږي، چې د راهب او راهبې خښتو څخه مرکب جوړ شوي دي، خو فرق يې دادی چې د راهب او راهبې خښتې غاښ لرونکي دي، او دا خښتې څپه لرونکي دي.

د هوا جريان د پرځښته

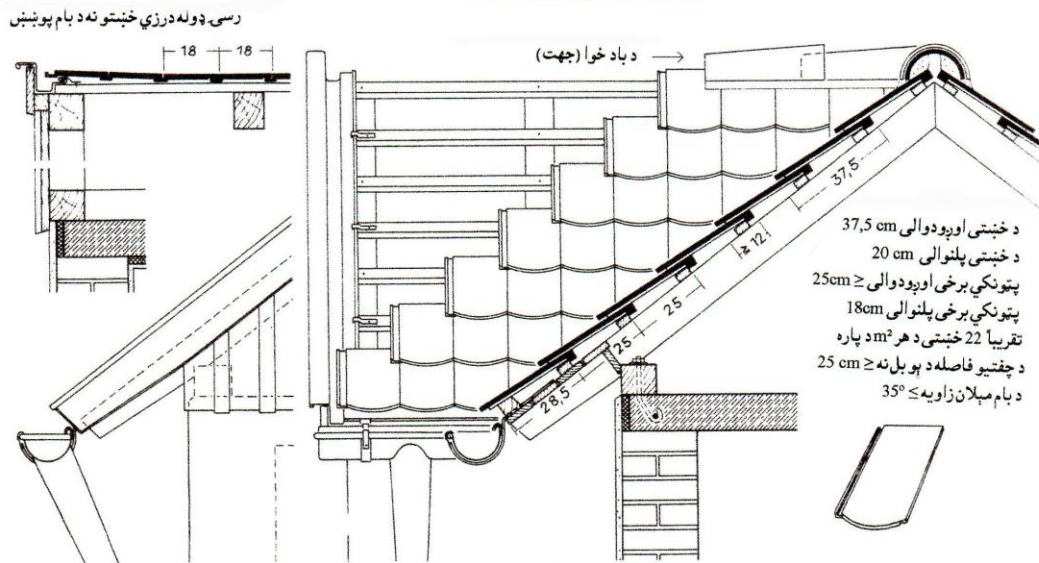


د بخار د وتو تل لرونکی خښته چې اندازه يې 100, 120, 140 cm دی



## رسی ډوله درزي خښتې (Strangfalzziegel (Extruded interlocking tile)

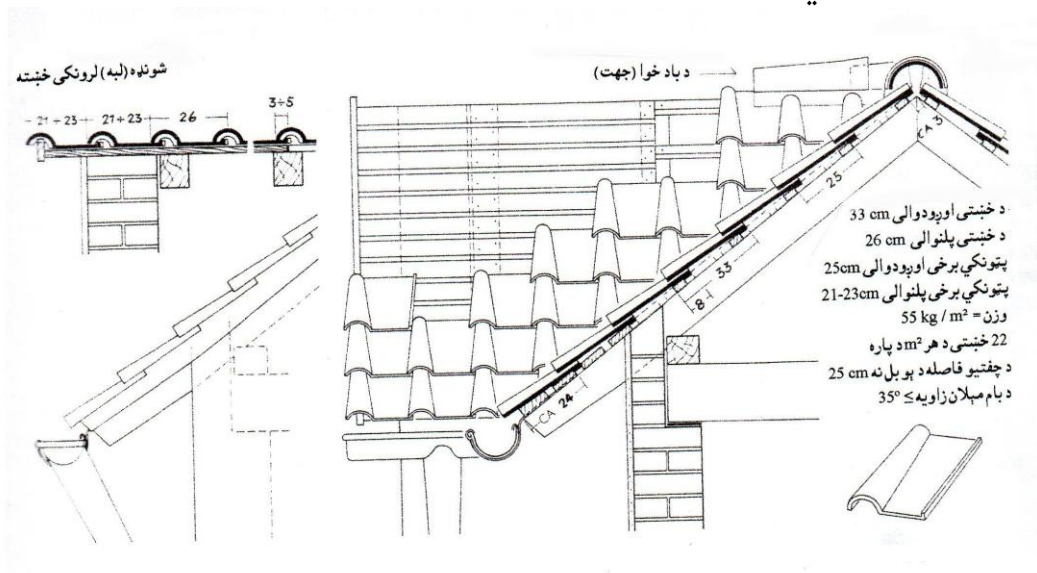
دا خښتې لکه د اوبوسپي لکۍ د خښتو په شان دي، خو فرق يې دا دی چې ددغو خښتو په ډډو کې درزونه ورکړل شوي دي.



د دغو خښتو د اوږدوالي په نظر کې نیولو سره د چفتي پلنوالي 12 cm ورکړل شوی دی. دغو خښتو څخه د استفادې د پاره په هغه بامونو کې هدايت ورکړل شوی، چې ډېر زښت مېلان ولري. دا ډول خښتو د پاره د چفتي گانو پلنوالي د خښتې د اوږدوالي په نظر کې نیولو سره 8 cm دی.

## شونډه (لږه) لرونکې خښته (Krempziegel (flap tile)

دا ډول خښتو چې د خښتې ښي ډډې څنډه راوتلی مورې لري، او کيڼه خوا ته يې د مخروط په شکل دی، نو ځکه ورته شونډه لرونکې خښته وايي.



دغو خښتو ته هم لکه د خلأ لرونکي خښتو غونډې بايد ډېره پاملرنه وشي، هغه لاندې کومې خلأ گانې چې دي، بايد د شوتی (مصالح) سره پټ شي. د دغو خښتو د پاره د بام کمترین مېلان بايد  $40^\circ$  اوسي، او د خښتې د اوږدوالي په نظر کې نيولو سره د چفتي پلنوالی بايد 8 cm وي.

### د نښښو ډبرينه خښتو څخه د بام پوښښ

#### Glasdachstein-Deckung (Glass roof stone cover)

د خښتو کومو ډولونو څخه چې بو بام پوښل کېږي، د همدې خښتو په رقم د نښښې څخه خښته هم جوړېږي. دا خښتې ددې د پاره دي، چې دورځې له خوانه د بام کوټو ته رڼايي ورسېږي. دا خښتې د باد او باران په مقابل کې ډېر مقاومت لري، خو بواځې د استعمال په وخت کې ډېره پاملرنه وشي چې د بام نورو برخو ته زیان ونه رسېږي.

### د کانکريټي ډبرو څخه د بام پوښښ

#### Beton-Dachstein-Deckung (Concrete roofing tile cover)

دا خښتې ځان ته ميعارونه لري، او په لاندې شکلونو سره جوړېږي:

د اوبو د سپي د لکۍ په شان خښتې، چې واړه او لوی شکلونه لري.

درز لرونکي خښتې، د سر نښلونکي سره او غېر ددې نه.

کړيې ډوله خښتې، د درز سره او غېر د درزونو.

د دغو خښتو رنگ په عادي ډول، سور، غنم رنگه (نصواري) او د سکرو د رنگ په شان وي. دا خښتې لکه د بام نورو پخو خښتو غونډې سوري نه لري، نو ځکه نه شي کولای چې لنډه بل انتقال کړي، ددې د پاره ضرور دی چې د هوا د جريان د پاره سوري لرونکي خښتو څخه هم استفاده وشي.

په هغو سيمو کې چې ډېر طوفان او واوره وريږي او يا د فابريکو خواته دي، نو د دا ډول خښتو د درزونو

کلکولو او پاکولو د پاره خاص اقدامات پکار دي. ددې د پاره درزونه د بو ډول کلک قف څخه استفاده

کيږي. ددې قف څخه هوا هم تېريږي، دا ځکه چې که په کوم وخت کې اوبه په کوم ځای کې پاتې شي، نو

ددغی هوا د جريان په واسطه وچيږي. ددې سره د پوښښ د خښتو او د لاندې تختې چې د 1,50 m په اندازه

پلن او د 10 cm په اندازه پوښښ لري، د هوا جريان د پاره تش ځای ورکول کيږي. دلته د هر  $100 \text{ m}^2$  د پاره

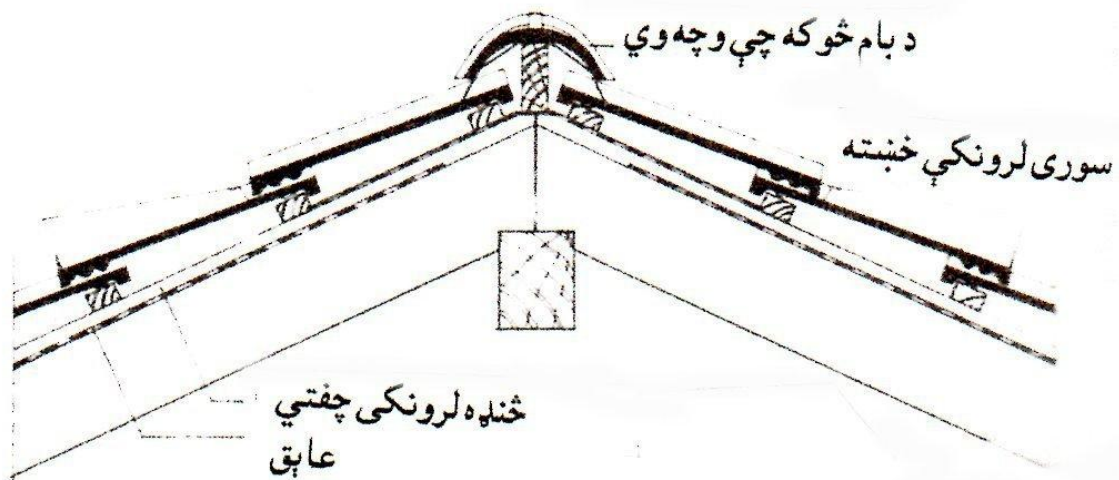
سړی 8 سوري لرونکي خښتې په نظر کې نيسي. که د بام مېلان د  $22^\circ$  څخه کم وي، نو ددې د پاره نور

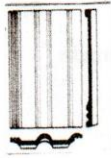




اقدامات پکار دي. هغه بام چې مېلان يې  $10^\circ - 16^\circ$  پورې وي، ددې د پاره مکمل تړلی پوښ پکار دی، چې

دا د قير څخه د دوه طبقو پوښښ دی.

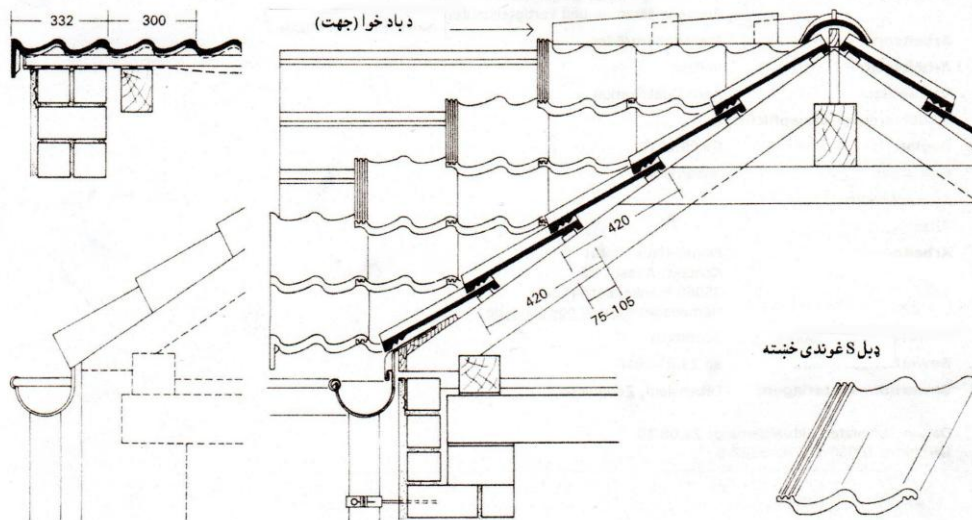
په لاندې جدولونو کې د بامونو د مېلان په نظر کې نیولو سره د خښتو هغه برخه چې د بلې خښتې لاندې راغلی ده، اندازه بنودل کیږي

د بام مېلان	د خښتې پټه شوی برخې اندازه په mm
د 22° تر 25° پورې	105
د 25° تر 30° پورې	90
د 30° تر 45° پورې	80
د 45° څخه پورته	70
د بام مېلان	د خښتې پټه شوی برخې اندازه په mm
د 25° تر 30° پورې	105
د 30° تر 35° پورې	90
د 35° تر 40° پورې	80
د 40° څخه پورته	70

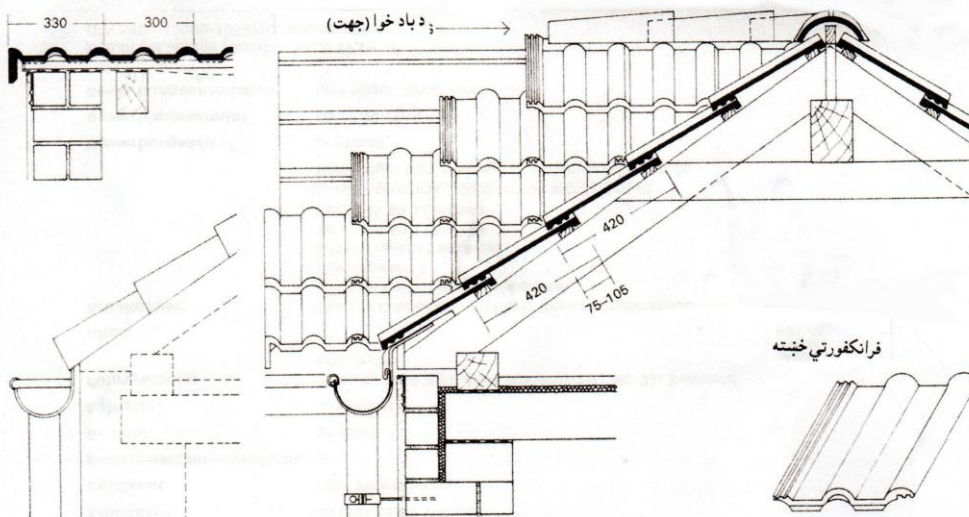


د خښتی شکل	اندازه په mm		د بام کمترینه مېلان	د پوښښ پلنوالی په cm	پټه برخه په cm	تعداد د هر m <sup>2</sup> د پاره	وزن Kg/m <sup>2</sup>	د سر سطح	
	اوږدالی	پلنوالی						خاصیت	رنگ
	420	330	16°	300	7,5-10,5	10	46	دانه	سورنصواری تورتم نصواری
								بنوبه	تورتم نصواری
	420	332	16°	300	7,5-10,5	10	47	بنوبه	تورتم نصواری
	420	330	25°	300	8	10	56	بنوبه	تورتم نصواری
	420	340	20°	300	7,5-10,5	10	45	بنوبه	تورتم د سکرو غونډی نصواری
	420	332	22°	300	7,5-10,5	10	46	بنوبه دانه لرونکی	د سکرو غونډی سور

د کانکریټي تختو څخه د بام پوښښ

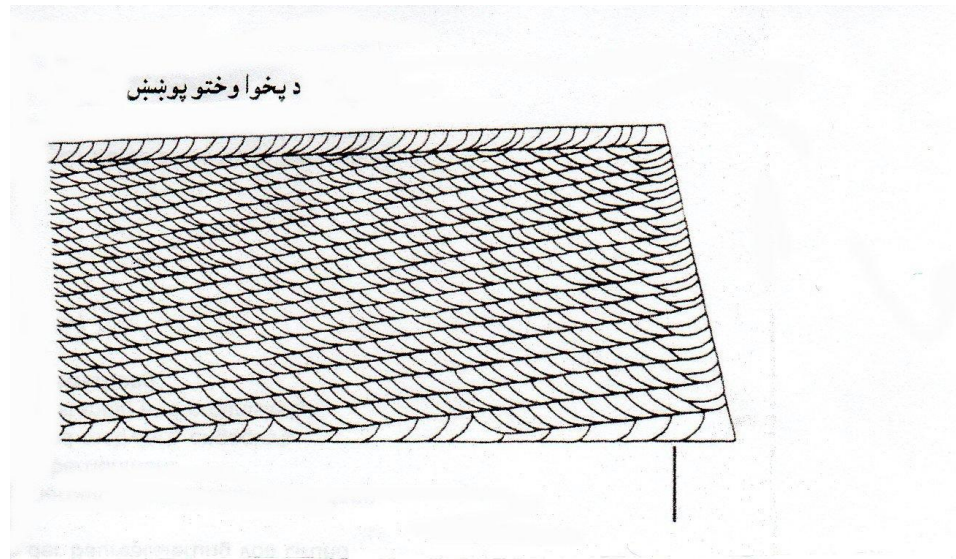


د کانکریټي تختو څخه د بام پوښښ

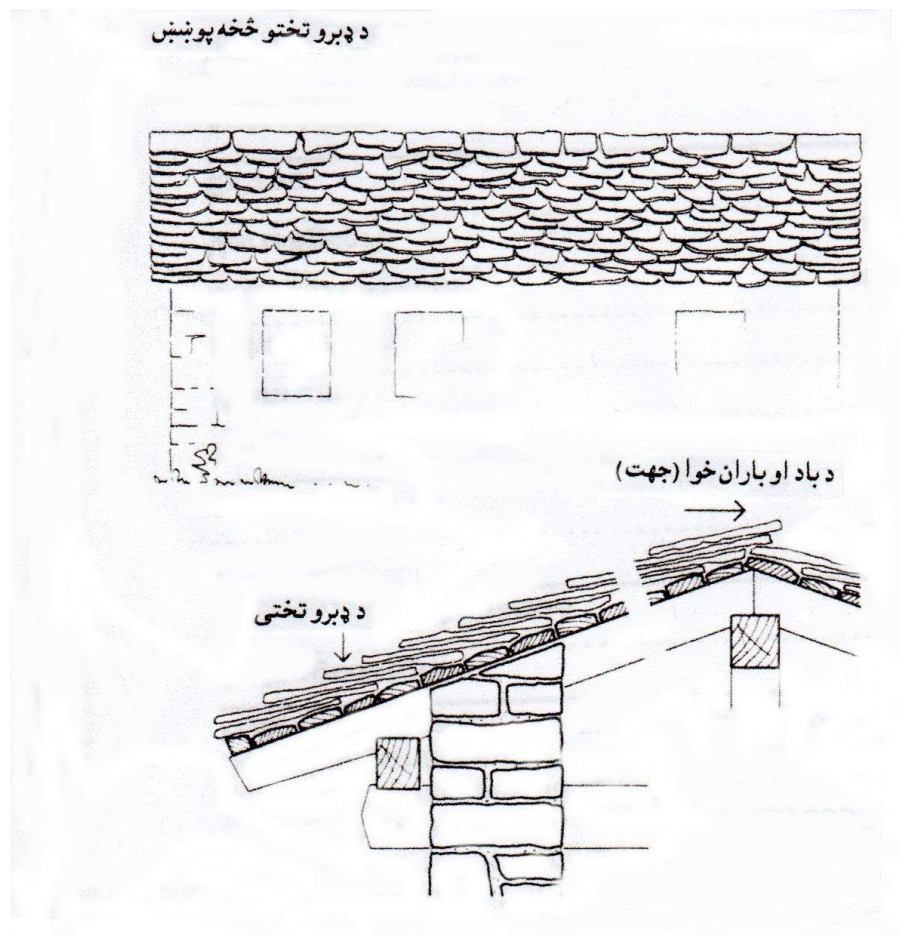


د نرپو ډبرينو تختو (سلېټ) څخه پوښښ (Schieferdeckung (slate cover)) دا تختې د سيلېک اسيد او د خټينې خاورې څخه مرکب دي. دا تختې بايد د زيان رسونکو مرکبو عناصرو لکه د کربنيک اسيدو اھک او د اوسپنې طبيعي سلفرو څخه وساتل شي. ددې سرنۍ سطح بايد ښوږه او په مساوي برخو وېشل شوي دانې ولري. د دغو تختو رنگونه: تور، خړابي، شين او سور وي. دا تختې په مختلفو شکلونو او غټوالي سره جوړېږي، ځکه چې په مغلقو بامونو لکه د خاص شکل لرونکو بامونو، برجونو، منارونو او په داسې نورو کې ددې څخه ښه استفاده کېدې شي. هغه بامونه چې مېلان يې تر  $25^\circ$

پورې وي، استفاده ورځنی کيږي، ددې څخه کم مېلان لرونکو بامونو ته مناسب نه دي، ځکه چې د باران د اوبو تېرېدلو خطر دی.



د ډبرينو تختو څخه پوښښ (Steinplattendeckung) Stone slabs cover دا پلنې تختې چې د ډبرو څخه جوړيږي، د بام د پوښښ د پاره هم استفاده ورځنی کيږي. ددې تختو څخه په اوس وختونو کې ډېر کم کار اخستل کيږي، ځکه چې د ډبر وزن په وجه باید د بام چت ښه قوي جوړ شي چې دا غیر اقتصادي تماميږي. د ډبرو دا تختې د هغه بامونو د پاره مناسب دي، چې مېلان یې  $30^\circ$  وي.

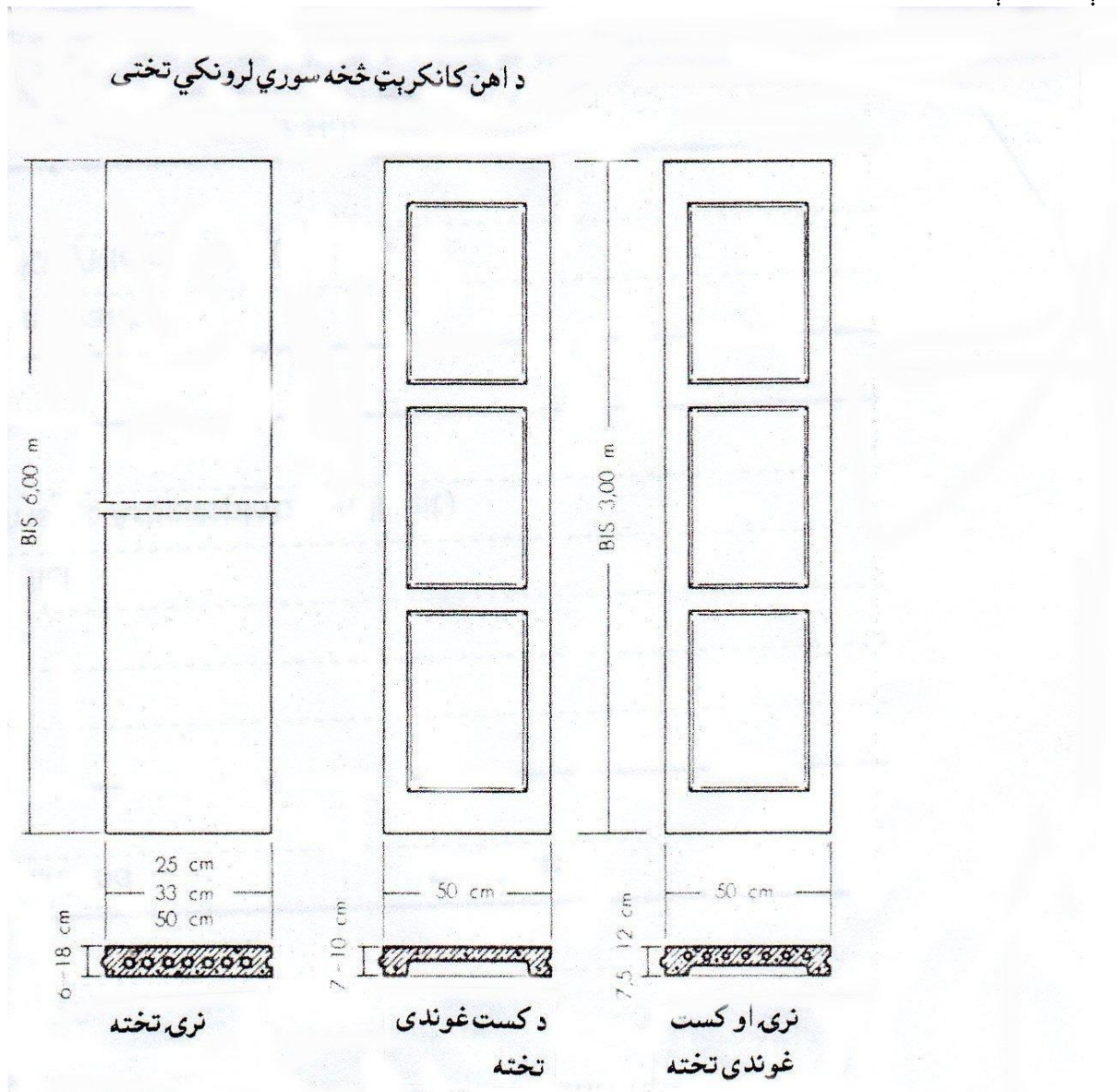




## د کانکریټي تختو څخه پوښښ

### Betonplattendeckung (Concrete slab cover)

د فولادو سره ګډ کانکریټي تختو څخه پوښښ اکثراً د لوږو کوټو، تالارونو او صنعتي ودانېو د پاره کیږي. دا تختې چې سوري لرونکي دي، د کرپر لرونکو کانکریټ او کاني لرونکو کانکریټ څخه چې درزونه یې تړلي وي، جوړیږي. غېر ددنه نورې تختې هم شته چې هغه درز لرونکي بڼسې یې اهن کانکریټي تختې، او په سیخانو مجهز شوي واړه سوري لرونکي کانکریټي تختې دي. سوري لرونکي د درنو کانکریټو څخه جوړ شوي اهن کانکریټي تختو څخه ډېره کمه استفاده کیږي، دا ځکه چې دا تختې زښت ډېر وزن لري.



په لاندې جدول کې د دغو تختو اندازې او وزنونه ښودل شوي دي.

ډبلوالی	پلنوالی	اوږدوالی	خالص وزن
6 cm	50 cm	تقریباً تر 1,60 m پورې	تقریباً 55 kg/m <sup>2</sup>
7 cm	50 cm	تقریباً تر 2,00 m پورې	تقریباً 64 kg/m <sup>2</sup>
7,5 cm	50 cm	تقریباً تر 2,20 m پورې	تقریباً 68 kg/m <sup>2</sup>
8 cm	50 cm	تقریباً تر 2,40 m پورې	تقریباً 70 kg/m <sup>2</sup>
8,5 cm	50 cm	تقریباً تر 2,55 m پورې	تقریباً 75 kg/m <sup>2</sup>
9 cm	33 cm	تقریباً تر 2,70 m پورې	تقریباً 80 kg/m <sup>2</sup>
10 cm	33 cm	تقریباً تر 3,05 m پورې	تقریباً 85 kg/m <sup>2</sup>
11 cm	33 cm	تقریباً تر 3,40 m پورې	تقریباً 90 kg/m <sup>2</sup>
12 cm	33 cm	تقریباً تر 3,55 m پورې	تقریباً 95 kg/m <sup>2</sup>
16 cm	25 cm	تقریباً تر 6,00 m پورې	تقریباً 150 kg/m <sup>2</sup>

خه رنگه چې په تېر شکل کې هم ښودل شوی، دا تختې په درې ډوله دي. نري تختې، د کست په شان تختې او د کست په شان خو نري تختې.

### نري تختې

دا تختې چې په منځ کې خلأ لري، ددې په وجه هغه طبقه چې تودوخي ساتي، اغیزه یې زیاتېږي. نو ددې تختو استعمال د تودوخي د ساتنې طبقې په نظر کې نیولو له مخې کېږي.

### د کست په شان تختې

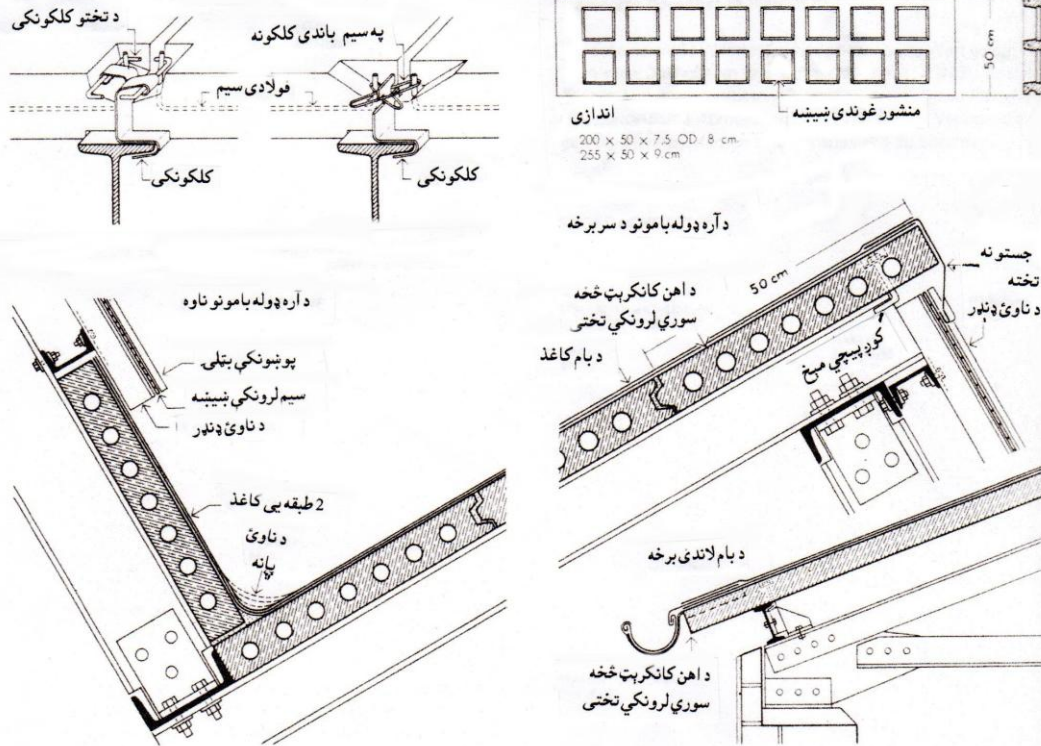
دا ډول تختې چې د تپېد د کست غونډې ښکاري، په هغه ځایونو کې استفاده ورځني کېږي، چې د لید مخه (نما) د مهندس په نظر ښه راشي.

### د کست په شان خو نري تختې

دا تختې چې په اوږدو کې خلأ لري او لاندې یې لکه د کست غونډې ښکاري، یو ځوانه د تودوخي د طبقې د اغیزې له مخې او بل د لاندې نما په نظر کې نیولو سره استعمالېږي. دا تختې د 300 cm په اوږدوالي او د 5-12 cm پورې ډبل جوړېږي. دغه تختې چې د ډبرو د قف څخه جوړېږي، د مېخ ټک و هلو امکانات هم شته او د خوسا کېدو، کنگل و هلو او د اور په مقابل کې هم مقاومت لري. همدارنگه که د تودوخي طبقه کمه وي یا ډېره، کومه خاصه اغیزه نه لري. ددې تختو د ساتلو د پاره باید دا تختې په څنډو ولاړ وساتل شي او همدا رنگه د ترانسپورت په وخت کې هم.

د دغو تختو منتاژ د بام د لاندې ناوئ څخه شروع کېږي. د تختو سرونه د افقي تیرونو په سر د منځ برخې کې راځي. هغه ځایونه چې پورته ښه شوي دي، باید تل پورته اوسي. د دغو تختو د کلکولو په وخت کې باید د ښوېدو او یا د جگېدو څخه وساتل شي. د منتاژ نه وروسته د بام سطح پوره پاک شي او درزونه یې نمجنه او د سمټو شوتی (مصالح) سره چې د ترکیب تناسب یې 1:1 وي، ښوېه و نیول شي. د ډبرو نه تر څلورو ورځو

پورې وروسته د درزونو نیولو نه ، باید په سربې د گړخېدو څخه ډډه وشي. په اخره کې د بام د پوتکي د ساتلو د پاره د بام کاغذ او یا د تیم څخه استفاده وشي. د دغو تختو په ترکیب کې کېدی شي چې د بنسینو د قف څخه هم کار واخستل شي، دا ددې د پاره چې که په کومو ځایونو کې د روښنایي ته ضرورت وي.



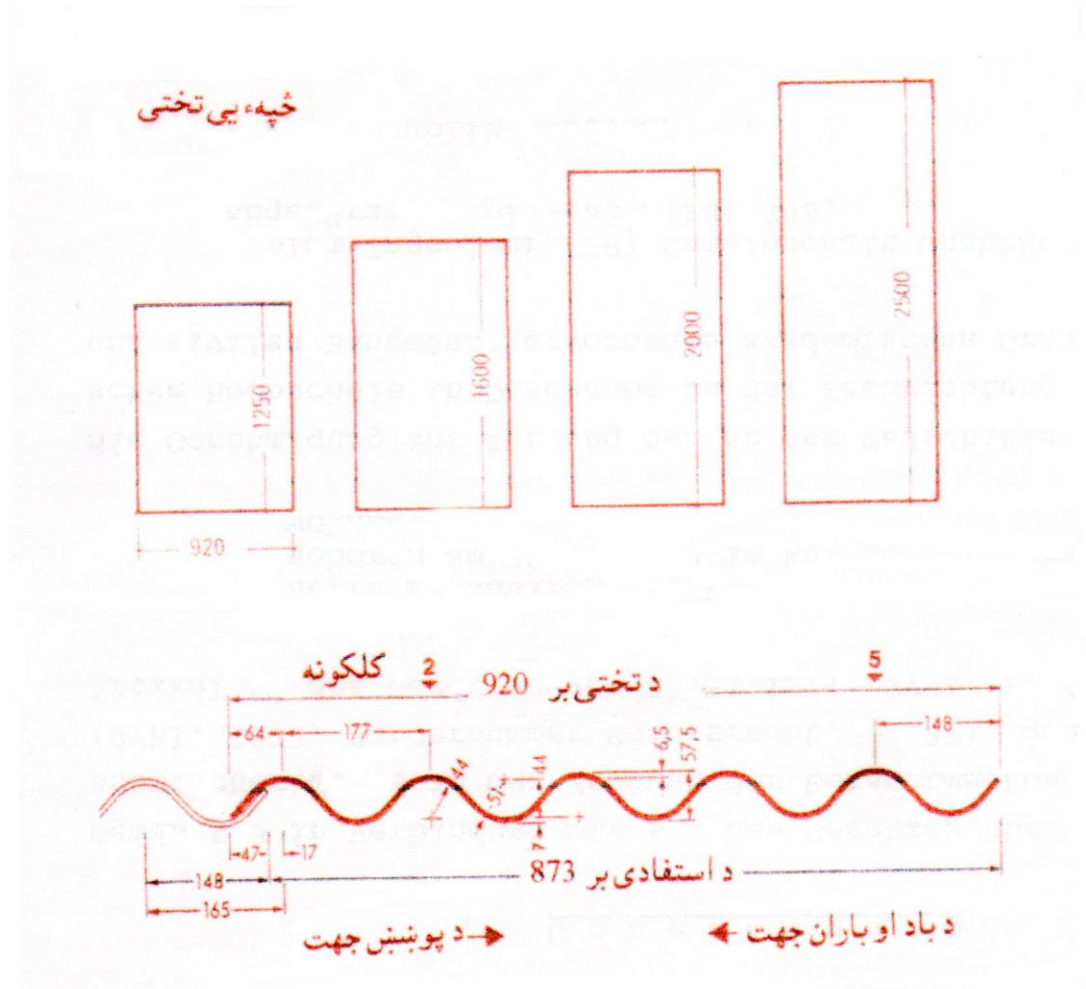
## د اسبېست سمتو تختو څخه د بام پوښښ

### Asbestzemntplattendeckung (Asbestos cement board cover)

دا تختې چې د منرالي ډبرو څخه جوړېږي، په منځ کې منرالي تارونه دي چې د آهن کانکرېټ او فولادو غوندې د شکېدو، رابنګل کېدو او د کرېدو وظيفه لري. دا تختې د باد او باران په مقابل کې، د کنګل په مقابل کې، د اور په مقابل کې او د کيمياوي اغيزو په مقابل کې ډېر مقاومت لري، او د تودوخي د انتقال درجه يې  $\lambda = 0,46 \text{ W/m}^2 \text{ K}$  ( $0,4 \text{ kcal/mh}^\circ \text{C}$ ) دی. دا تختې لکه د لرګي په شان آره او برمه کېدی شي. که د تختې ډبلوالی تر 6,5 mm پورې وي، سړی کوی شي چې په تېره شي ليکه وکارې او بيا يې د څنډو نه مات کړي. او که ددې څخه ډبل وي، نو بيا شکول يا پرېکول کېږي. دا تختې په مختلفو غټواليو سره او څپه يې (موجي) جوړېږي. د دغو تختو ښه والی دادی چې کم درزونه لري. څه رنگه چې دا تختې سپکې او د بادو باران په مقابل کې ډېر کلک دي، نو اکثراً د صنعتي ودانېو بامونو د پاره ورڅخه کار اخستل کېږي. ددې رنگ خړ او تورېښن وي.

تخنيکي معلومات:

177 mm	د څپو پلنوالی
51 mm	د څپو جگوالی
6,5 mm	د تختې ډبلوالی
6,5 MIN/m <sup>2</sup> (65 kp/cm <sup>2</sup> )	د کړېدو کلکوالی
85 cm <sup>3</sup> /m	د محرکې قوی مقاومت



هغه بامونه چې مېلان يې کمتر کمه 7° دی، لکه د 10° بامونو غونډې په اوږدو کې چې کومې تختې د نورو تختولاندې راځي، پوه اضافي پلاستیک ډوله عابق پکار دی. د ضرورت په وخت کې تقریباً 1,25 m/m د تختې د بر سره برابر.

د بام کمترین مېلان	لوړترینه فاصله د ناوئ د برخې نه ترد بام څوکې پورې
7°	10 m
8°	20 m
10°	30 m
12°	د 30 m څخه پورته

هغه بامونه چې مېلن يې کمتر کمه 10° دي.

د تختو لوړترينه فاصله په mm	د ستاتيک له مخې د باروړلو قوت Kg/m <sup>2</sup> (kN/m <sup>2</sup> )	په هر m <sup>2</sup> کې د تختې ضرورت	د تختې د استفادې برخې لوېوالی (bxh) mm mm m <sup>2</sup>	د پوښل شوی برخې اوږدوالی په mm	وزن تخته kg/	د تختې لوېوالی (bxh) mm mm m <sup>2</sup>
1150	20,0 (2,0)	0,498	873 x 2300 = 2,01	200	32,0	920 x 2500 = 2,30
900		0,634	873 x 1800 = 1,57		25,5	920 x 2000 = 1,84
700		0,820	873 x 1400 = 1,22		20,5	920 x 1600 = 1,47
1050		1,087	873 x 1050 = 0,92		16,0	920 x 1250 = 1,15

هغه بامونه چې مېلن يې کمتر کمه 20° دي.

د تختو لوړترينه فاصله په mm	د ستاتيک له مخې د باروړلو قوت Kg/m <sup>2</sup> (kN/m <sup>2</sup> )	په هر m <sup>2</sup> کې د تختې ضرورت	د تختې د استفادې برخې لوېوالی (bxh) mm mm m <sup>2</sup>	د پوښل شوي برخې اوږدوالی په mm	وزن تخته kg/	د تختې لوېوالی (bxh) mm mm m <sup>2</sup>
1175	20,0 (2,0)	0,488	873 x 2350 = 2,05	150	32,0	920 x 2500 = 2,30
925		0,617	873 x 1850 = 1,62		25,5	920 x 2000 = 1,84
1450		0,787	873 x 1450 = 1,27		20,5	920 x 1600 = 1,47
1100		1,042	873 x 1100 = 0,96		16,0	920 x 1250 = 1,15

تخنيکي معلومات:

1130 mm د خپو پلنوالی

30 mm د خپو جگوالی

6,0 mm د تختې ډبلوالی

6,5 MIN/m<sup>2</sup>(65 kp/cm<sup>2</sup>) د کرېډو کلکوالی

42 cm<sup>3</sup>/m د محرکې قوی مقاومت

هغه بامونه چې مېبلان يې کمتر کمه 7° دي، لکه د 10° بامونو غونډې په اوږدو کې چې کومې تختې د بلې تختې لاندې راځي، يوه اضافي پلاستيک ډوله عايق پکار دی. د ضرورت په وخت کې تقريباً 1,25 m/m د تختې په بر سره.

د بام کمترین مېبلان	لوړ ترينه فاصله د ناوې د برخې نه تر د بام څوکې پورې
7°	10 m
8°	20 m
10°	30 m
12°	د 30 m څخه پورته

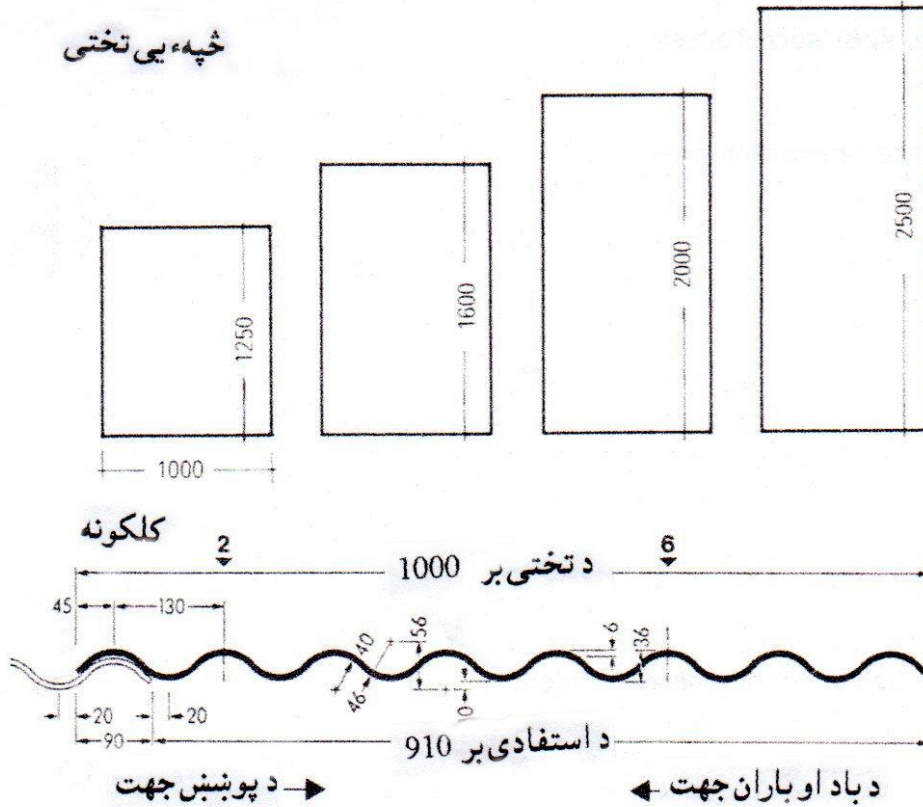
هغه بامونه چې مېبلان يې کمتر کمه 10° دي.

د تختې لوېوالی (bxh) mm mm m <sup>2</sup>	وزن تخته kg/	د پوښل شوي برخې اوږدوالی په mm	د تختې د استفادې برخې لوېوالی (bxh) mm mm m <sup>2</sup>	په هر m <sup>2</sup> کې د تختې ضرورت	د ستاتيک له مخې د باروړلو قوت Kg/m <sup>2</sup> (kN/m <sup>2</sup> )	د تختو لوړ ترينه فاصله په mm
1000 x 2500 = 2,50	31,5	200	910 x 2300 = 2,09	0,478	20,0 (2,0)	1150
1000 x 2000 = 2,00	25,2		910 x 1800 = 1,64	0,610		900
1000 x 1600 = 1,60	20,2		910 x 1400 = 1,27	0,787		700
1000 x 1250 = 1,25	15,8		910 x 1050 = 0,96	1,042		1050

هغه بامونه چې مېبلان يې کمتر کمه 20° دي.

د تختې لوېوالی (bxh) mm mm m <sup>2</sup>	وزن تخته kg/	د پوښل شوي برخې اوږدوالی په mm	د تختې د استفادې برخې لوېوالی (bxh) mm mm m <sup>2</sup>	په هر m <sup>2</sup> کې د تختې ضرورت	د ستاتيک له مخې د باروړلو قوت Kg/m <sup>2</sup> (kN/m <sup>2</sup> )	د تختو لوړ ترينه فاصله په mm
1000 x 2500 = 2,50	31,5	150	910 x 2350 = 2,14	0,467	20,0 (2,0)	1175
1000 x 2000 = 2,00	25,2		910 x 1850 = 1,68	0,595		925
1000 x 1600 = 1,60	20,2		910 x 1450 = 1,32	0,758		725
1000 x 1250 = 1,25	15,8		910 x 1100 = 1,00	1,000		1100

### خپه یی تختی



په المان کې د دې تختو د DIN 274 معیار د پاره نورې لاندې اندازې ورکړل شوي دي.

د خای وزن  $1500 - 2000 \text{ kg/m}^3$

د اوبو د جذبېدو اندازه  $\geq 27\%$

په عمودي د کړېدو قوت  $170 \text{ MN/m}^2 (1700 \text{ kp/cm}^2) \geq$

د محرکې قوی (مومنت) مقاومت:

د غټو خپو لرونکو تختو  $177/51, W^{41}X = 85 \text{ cm}^3/\text{m}$

د وړو خپو لرونکو تختو  $130/30, W_x = 42 \text{ cm}^3/\text{m}$

### د تختې هغه برخه چې د یوې بلې تختې لاندې راځي

دلته دوه رقمه بوه تخته د بلې تختې لاندې راځي. بوه په اوږدو پټېدنه، چې دا د ناوئ یا د بام لښتي سره

موازي راځي، بله د ډډو پټېدنه ده چې دا د ناوئ یا لښتي باندې عمود راځي.

په اوږدو باندې پټېدنی اندازه د بام مېلان پورې تړلی: د بام مېلان که د  $20^\circ - 7^\circ$  پورې وي، نو پټه شوي

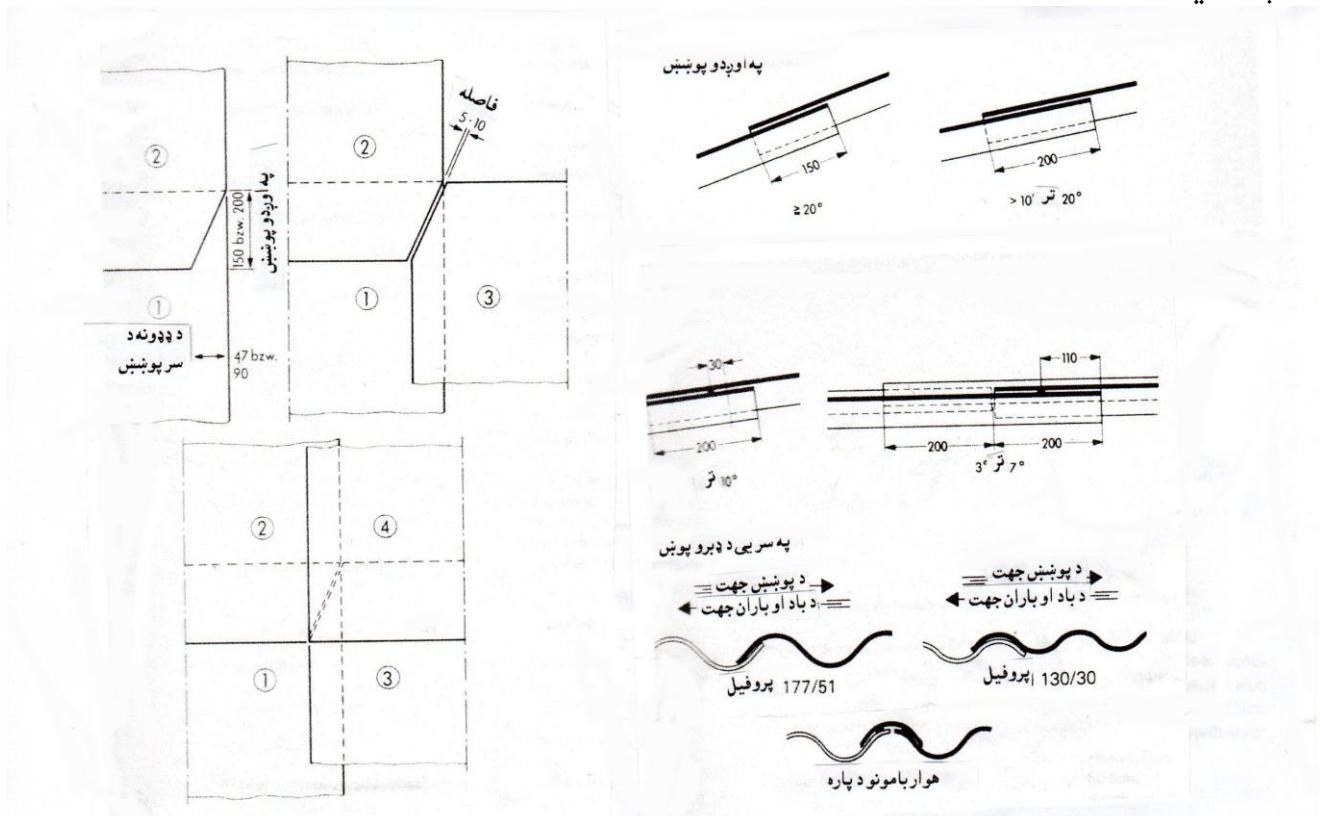
برخې اندازه 20 cm ده، که د بام مېلان د  $10^\circ - 3^\circ$  پورې وي، نو دغه پټه شوی برخه باید د بوي اضافي

مصنوعي موادو سره عابق شي. که د بام مېلان د  $20^\circ$  څخه زیات وي، نو 15 cm کافي ده چې بوه تخته د بلې

<sup>41</sup> پورته ورکړل شوی W په الماني کې د خپو (Wellen) سمبول دی، چې WX د غټو خپو او  $W_x$  د وړو خپو د پاره استعمال شوی

تختې لاندې راشي. په اوږدو د ټولې پټه شوي برخې سطح بايد مساوي اوسي. که چېرته دا واحد کوم چې د پټې شوي برخې ته ورکړل شوی، د ناوې څخه تر بام څو کي پورې فاصلې کې تغیر راشي، نو سړی کوی شي چې دغه اضافي اندازه په ټولو برخو مساوي وويشي. که دا غیر اقتصادي و نو کولای شو چې د ټولې تختې په ځای بله لنډه او یا اوږده تخته وکاروو، يعنې د ناوې په برخې کې اوږده تخته او د بام په څوکه کې لنډه تخته وکارول شي.

د ډډې له خوا نه پټېدنه، د دواړو تختو د څپو پلنوالي پورې اړه لري. که په اوږدو او ډډو پټونو سره د کنج ټکي څلور طبقې نه ورکوي، نو د دوو څپو لرونکو تختو کنجونه بايد لنډ شي. دا د کنج پرې شوي برخه بايد داسې وي چې د دواړو تختو د کنجونو تر منځ فاصله د 5 - 10 mm پورې اوسي.



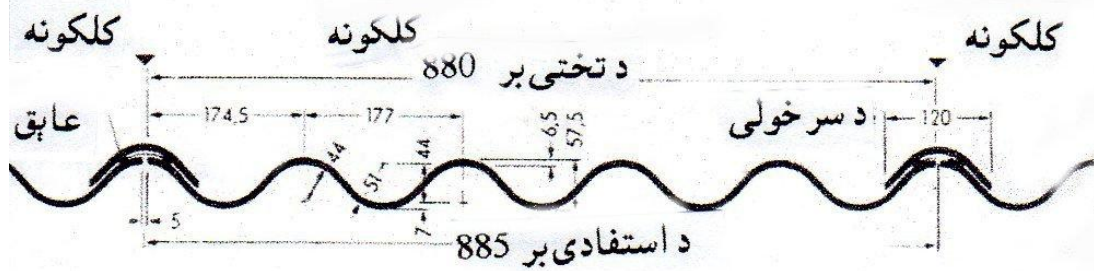
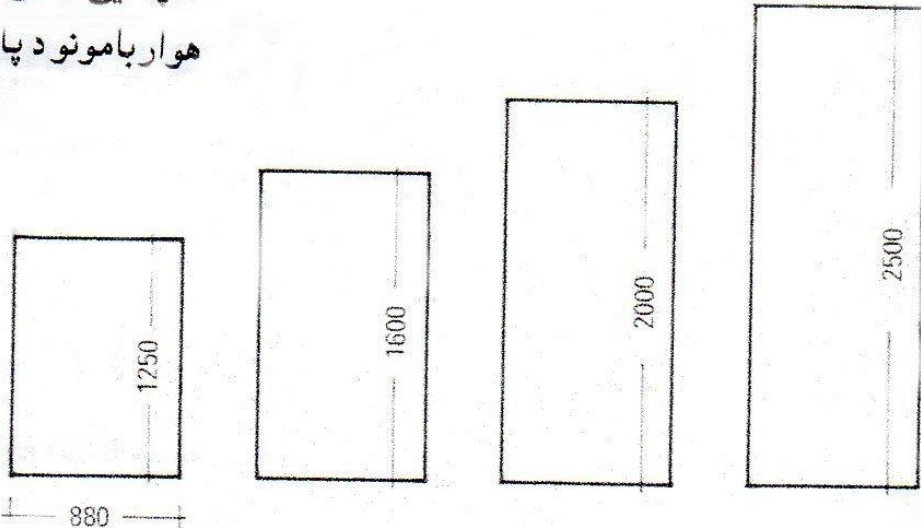
ډېر کم مېلان لرونکو بامونو د پاره خاص پوښښ

### Sondereindeckungen: Flachgeneigte Dächer (Special Invitations: Flat Sloped roofs)

د همدغې تختو سره غېرد 7° مېلاني بامونو، کېدی شي چې په خاصو اقداماتو نور کم مېلان لرونکي بامونه چې مېلان یې د 3° - 6° پورې او د 5° - 7° پورې وي، هم وپوښل شي. د 3° او 6° مېلان لرونکو بامونو پوښښ



خپه، بی تختی  
هوار بامونود پاره

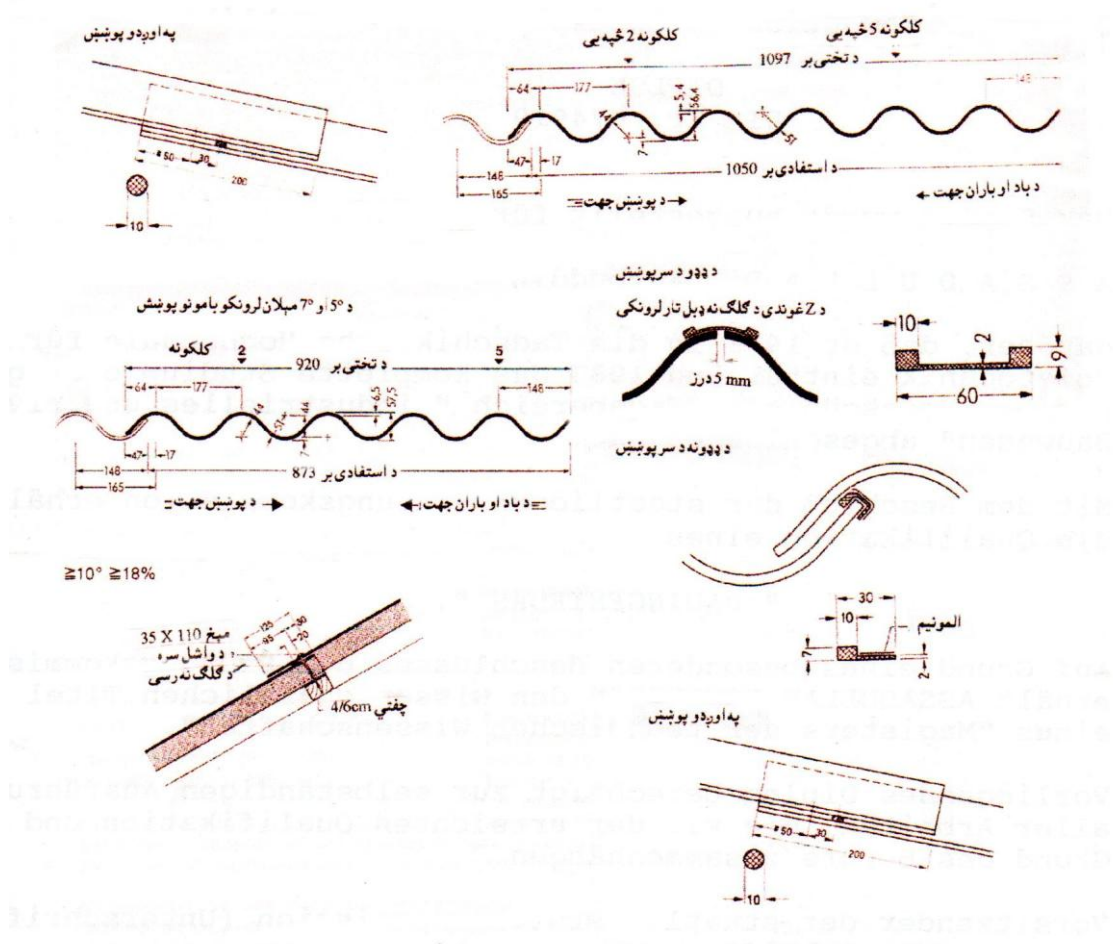


د بام کمترین مېلان  $3^\circ$   
د تختو هغه برخه چې د پوبل لاندې پتېږي، باید لکه د Z په شکل خاص پلاستيکي عایق سره ونیول شي.  
د هرې تختې لازمي پلنوالی: 1,30 m دی. دا د بام د خاصو کاغذونو او عایق لاندې راځي، چې د هرې تختې  
لازمي اندازه: د تختې اوږدوالی منفي 50 mm دی.

د بام کمترین مېلان	لوړترینه فاصله د ناوئ د برخې نه ترد بام څو کي پورې
$3^\circ$	10 m
$4^\circ$	12 m
$5^\circ$	15 m
$6^\circ$	20 m

د پټ شوي برخې اوږدوالی په mm	د پوښنې خولۍ		تخته		اوږدوالی په mm
	وزن، هره خولۍ / kg	پلنوالی په mm	وزن، هره تخته / kg	پلنوالی په mm	
200	4,5	120	29,0	880	2500
	3,5		23,0		2000
	3,0		18,5		1600
	2,5		14,5		1250

د تختو لوړترینه فاصله په mm	د ستاتیک له مخې د بارو لو قوت Kg/m <sup>2</sup> (kN/m <sup>2</sup> )	د تختې ضرورت m <sup>2</sup> / تخته	د تختې لوېوالی، کوم چې استفاده ورځنی کیږي (bxh) mm mm m <sup>2</sup>
1150	20,0 (2,0)	0,490	885 X 2300 = 2,04
900		0,629	885 X 1800 = 1,59
700		0,806	885 X 1400 = 1,24
1050		1,075	885 X 1050 = 0,93



تخنیکي معلومات:

- اوږدوالی: 625 mm
- پلنوالی: 1097 mm
- ډبلوالی: 5,4 mm
- د پټ شوي برخې اوږدوالی: 125 mm
- د پټ شوي برخې پلنوالی: 47 mm
- د استفادې برخې پلنوالی: 1050 mm

د استفادې برخې اوږدوالی: 500 mm  
 د استفادې برخې مساحت دهرې تختې د پاره: 0,525 m<sup>2</sup>  
 د هرې تختې وزن: 7,8 kg

### لنډه خپه لرونکي تختې (Kurzwellplatten (Short-well plates)

دا لنډې خپې لرونکي تختې د هغو بامونو د پاره چې مېلان يې 10° وي، د پروفيل سره پنځه خپه يې او شپږ خپه يې ايښودل کيږي. د دغو تختو څخه فقط د استوگنې ودانېو د پاره استفاده کيږي. د اوبو د مخنيونې د پاره بايد دا تختې په اوږدو او په ډډو کې په خاصو موادو عابق شي. دی ته بايد هم پاملرنه وشي، چې هغه برخه کوم چې په اوږدو د بلې تختې لاندې راځي، د 10 mm په اندازه ډبل د خاصو موادو څخه کار واخستل شي.

### د تختو ايښودنه او کلکونه

#### Verlegung und Befestigung (Laying and fixing)

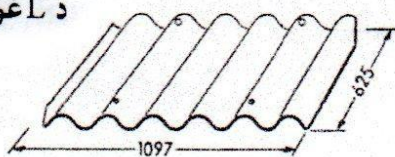
د تختو ايښودل بايد د باد د جريان مقابل، د ناوې دلاندې برخې څخه شروع تر سر څو کې پورې په منظم ډول دوام ورکړل شي. د برمه شوېو سوريو لاندې د 20 mm په اندازه دگلگل عابق چې د Z شکل لري، د تختو دواړو خپو کې په کافي اندازه مېلان سره ورکړل شي چې د باران اوبه يې د بنديزه وبهېدلی شي. ددې نه وروسته مېخونه د دوه خپه يې او پنځه خپه يې تختو په سوريو کې ورکول کيږي. د ناوې يا د بام لښتې په برخې کې او د بام دسر څو کې په برخې کې د O تپ (typ) تختې څخه چې د طوفان په مقابل کې کلک اوسي، د درې گينگړې ډوله مېخونو سره د دوه، څلور او شپږو خپو لرونکو سرونو کې مېخول کيږي.

#### Plattentyp (plate type) د تختو تپ

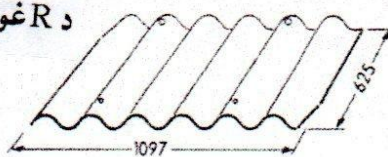
د L او همدارنگه د R تپ: ددې تختو اوږدوالی 625 mm او پلنوالی 1097 mm، دواړه کنجونه بايد پری شي، د بام سرڅوکه کې بايد دوه سوري چې قطر يې 10 mm Ø وي، ورکړل شي، او د ناوې په لاندې برخه کې هم دوه سوري چې قطر يې 5 mm Ø وي، ورکړل شي. د O تپ تخته چې 625 mm اوږدوالی لري، غېر د کنجونو د پرېکونې او سوريو څخه ايښودل کيږي. د تختو ساتنې د پاره که په ډيپو کې وي او يا که په ساختماني ساحه کې، ډېره پاملرنه وشي چې د لنډه بل او چټلي څخه وساتل شي.

په لاندې شکلونو کې ددې تختو اندازې بنودل شويدي.

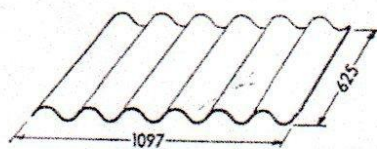
د L غوندي



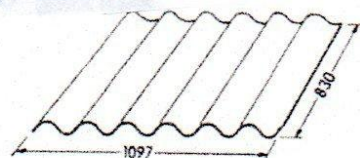
د R غوندي



د O<sub>4</sub> غوندي



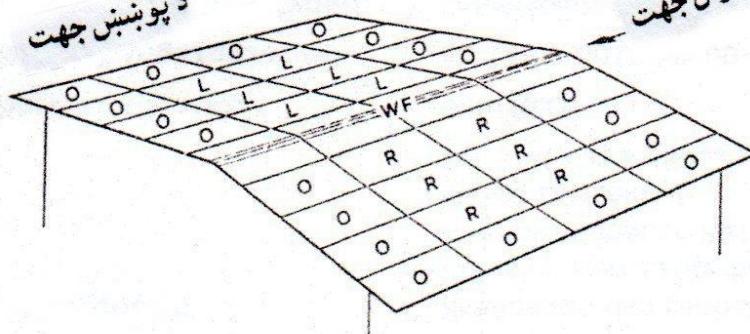
د O غوندي برابرونکی تخته



د پاس نه ليدل

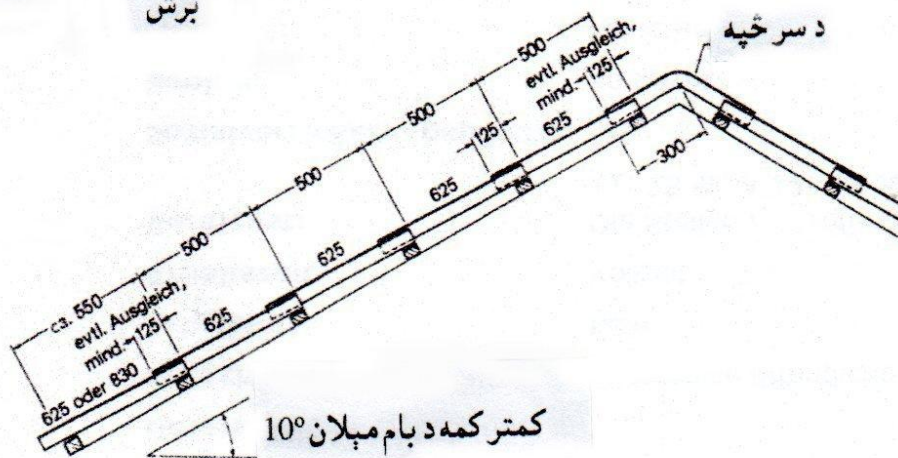
د پوښېښ جهت

د باد او باران جهت



برش

د سرخپه



## د تختو ترتیبونه او د چفتي گانو تقسیمات Plattenanordnung und

### Lattenaufteilung (Plate assembly and bar division)

دا تختې د لرگو څخه چفتیو باندي چې 4 X 6 cm په اندازه، او د 500 mm په فاصله د مېلاني تیرونو په سر دي، ایښودل کیږي. ددې د پاره چې اقتصادي تمام شي، باید دا مخکې د منتاژ څخه، د مېلاني تیر اوږدوالی په دی فرمول سره محاسبه شي:  $x \cdot 500 + 250 \text{ mm}$  چې په دې فرمول کې  $x$  د چفتیو ترمنځ د فاصلې تعداد ښایي. دلته د ناوئ سره راوتلې برخه د 50 mm په اندازه په نظر کې نیول کیږي. همدا رنگه د ستاتیک د محاسبې له نظره کوم چې د الماني میعار (DIN 1055) ورکړل شوی، ددې خپل وزن باید  $g = 20 \text{ kg/m}^2$  یعنی د هر متر مربع وزن 20 kg اوسي. د بام لاندې برخې یا د ناوئ د خوانه تر د بام سر څو کي پورې د اندازو تقسیمات په لاندې ډول کیږي:

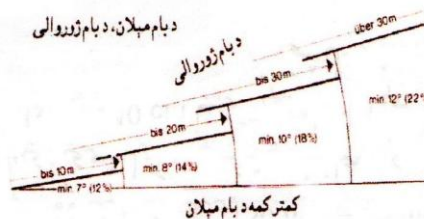
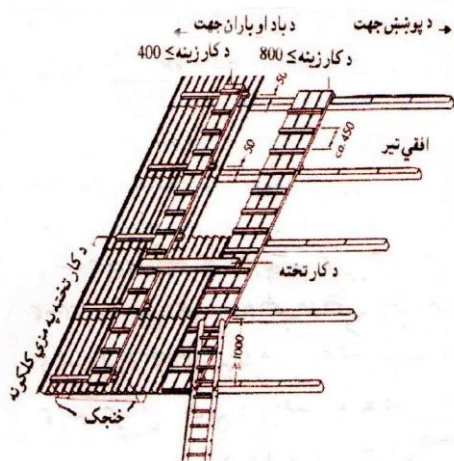
a په اوږدو باندي د پټ شوي تختو. د بام د لاندې برخې ناوئ خوا ته داوولی ډډې او همدا رنگه دوهمی ډډې لوږول (پرې شوي کنجونه او برمه شوي سوري د بوبل سره تطابق وکړي).

b په اوږدو باندي د پټ شوي تختو لوږول، کوم چې د بام سر په څوکه کې ورکول کیږي.

c د O ډوله تخته چې 830 mm اوږدوالی ولري، د بام په لاندې برخې د ناوئ خواته استفاده ورځنی کول.

دا واضح ده چې څومره د بام مېلان کمیږي، هومره د باران د اوبو بهېدل ورو کیږي، حتا د طوفان په وخت کې کېدی شي چې اوبه د سخت باد په وجه شاته ولاړې شي او د سر د تختې لاندې نه ښکته کوټې ته وبهیري. نو ددې د پاره باید دا تختې، کوم چې پو پر بل راغلي دي، ښه په کافي اندازه عايق شي، او د بام لاندې برخې نه تر د بام سر څو کي پورې فاصله د  $7^\circ$  مېلان لرونکي بام د پاره باید تر  $10 \text{ m} >$  محدود شي. او د لوږو تختو چې 2000 mm او 2500 mm اوږدوالی لري، انتخاب شي چې دی سره د تختو پو پر بل باندي راتلو تعداد کم شي.

کوم بامونه چې مېلان یې د  $10^\circ$  څخه زیات وي، د تختو اوږدوالی خپل د خوښې انتخاب دی، خو بیا هم د تختې د سپکوالي په نظر کې نیولو سره اکثراً هغه تختې په کار وړل کیږي چې اوږدوالی یې 1250 mm وي.

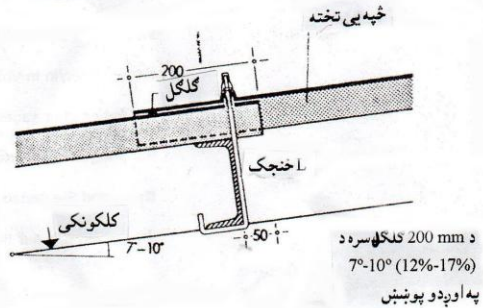
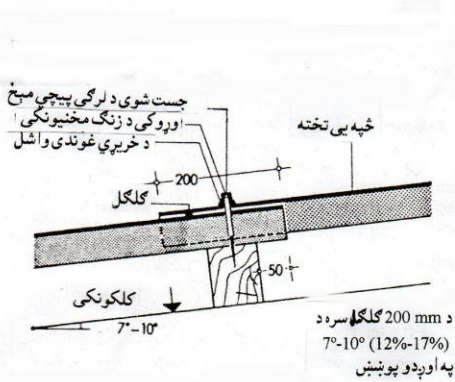


پر بام د تختو کلکولو په وخت کې سپری د لرگي زینې څخه کوم چې د افقي تیرونو سره کلکول کیږي او 80 cm برلري، د کار په وخت کې کوم چې په لاندې شکل کې ښودل شوی، استفاده ورځنې کیږي.

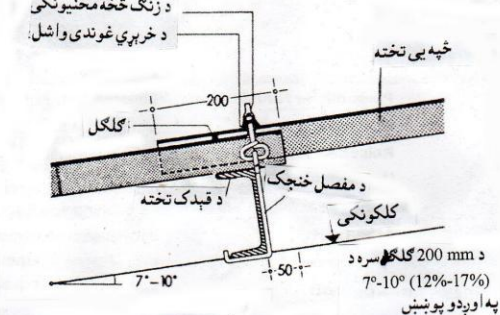
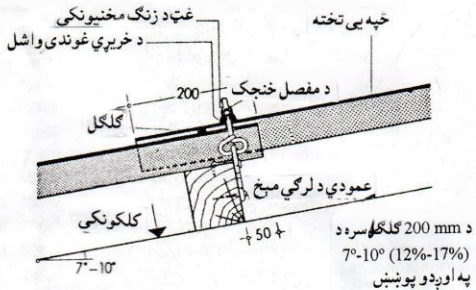
### د کلکونې ډولونه (mounting types) Befestigungsarten

د قاعدې له مخې لاندینۍ تخته 50 mm د بام څوکی پلو ته پر افقي تیر باندې راځي (د لرگو د پاره پیچي مېخونو ته وړوکی د زنگ مخنیونی د پاره خولۍ یا سر پوښ کافي دی). هغه بامونه چې د ډېر سخت ټکانونو او خوځېدلو تر اغیزې لاندې دي، د دې د پاره مفصلي چنگکونو ته هدايت شوی دی. دا مفصلي چنگکونه د دوو برخو څخه جوړیږي، چې د دې دواړو برخو غوټه د بوبل سره ښه تړلی اوسي. د دې لاندینۍ برخه د افقي تیر سره په پیچي مېخ کلکول کیږي. پورتنۍ برخه یې د 177/5190 mm، 130/3070 mm پروفیلونو د پاره پیچونه د کوټېد په شکل جوړیږي. څپې لرونکي تختې د بام په لاندې برخه د ناوې خواته یا بلۍ کې پورې وهل کیږي او بیا د لرگو د پاره پیچي مېخونو سره کلکول کیږي. لاندینۍ څپه لرونکي تخته کوم چې د افقي تیر په سر راځي، باید د کلکولو ځای د افقي تیر د سر ځای سره برابر اوسي (که د نټ (Mutter) سره کلکول کیږي، نو د دې د پاره غټ د زنگ مخنیونی د پاره خولۍ یا سر پوښ ضرور دي).

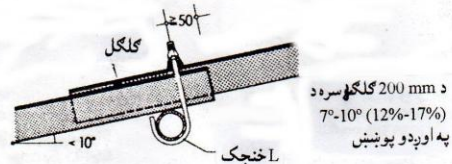
په اودوله خنجک سره کلکونه



د اوسپنې افقي تیر سره کلکونه د زنگ څخه مخنیونی د خړپري غونډی واخل



د اوسپنې افقي تیر سره اودوله کلکونه



دغه څپه لرونکي تختې د اوسپنې پروفیلونو، د اوسپنې نلونو او د آهن کانکرېټي تیرونو په سر داسې کلکول کیږي، چې د لرگو د پاره مېخونه یې جست شوي اوسي او د تختې د څپې سرني برخې سره کلک

شي. ټول هغه فولادي مواد کوم چې د تختې په سر راځي، بايد د زنگ مخنيونی خولی يا سر پوښ سره پټ شي. په پورته شکلونو کې ښودل شويدي.

## بلی يا د بام لاندې برخه د ناوئ خواته Traufe (eaves)

که چېرته د تختې د څپو منحنی (Sinuskurven (sinusoids)) مکمل ښکاري، نو دلته بايد د بلی يا د ناوئ خواداسې جوړ شي چې ښه زړه رابښکونکی وي. دا راوتلی برخه د ناوئ پورې تړلی دی، چې ناوه څومره ښکته ورکړل شوی ده. که چېرته راوتلی برخه د صندوق غونډې وي، نو دا د تختو ښکارېدونکي څپې پټوي. د څپو د مخ بندونه د غاښ لرونکي چفتیوسره هم کېږي. د غاښ لرونکي چفتي سره بندونه ډېره ساده طريقه ده. په دې شرط چې د تختې لاندې داسې مواد اوسي، چې پېچي مېخونه پکې ننوځي. غاښ لرونکی خوا بايد د تختو د څپو سره تطابق وکړي. د دغه چفتیو د پاره لاندې اندازې ورکړل شويدي: د استفاده کولو د ځای پلنوالی 873 mm او 910 mm، مجموعي جگوالی 150 mm، د څپو جگوالی 51 mm او ډبلوالی تقريباً 6,5 mm دی. دا بايد درې ځایونو کې د پېچي مېخونو سره کلک شي او يا د سيمي مېخونو سره مېخ شي. که چېرته د بلی لاندې کوم ځای د پېچي مېخونو کلکولو د پاره نه وي، نو بيا د تختو لاندې پوه پوه ټوټه د کلکولو د پاره لرگی ورکول کېږي. چې دا د څپه لرونکي ضلع څخه چې 150 mm او يا 200 mm په اندازه اوږد او پو د هواری ضلع نه چې 40 mm اوږد وي، جوړېږي. په کومو ځایونو کې چې سپری و غواړي بام ته وڅېږي، نو هلته لکه د بام خښتو غونډې پو ځای د ختلو د پاره ورکول کېږي، چې دا پواځې د پوفاميلي استوگنی ودانېو د پاره ورکول کېږي.

### قاعده:

1- په ډډو کې د څپولرونکو تختو راوتلې لوړترینه اندازه:

$$\text{پروفیل} \quad 177/51 = 130\text{mm}$$

$$\text{پروفیل} \quad 130/30 = 90 \text{ mm}$$

د تختې اخري څپه بايد مکمل د تختې لاندې ورکړل شوي تير په سر راشي.

2- د سوري د بندولو (عابق) امکانات: د هواري تخته يې چفتي (ebene Tafelstreifen (flat panel

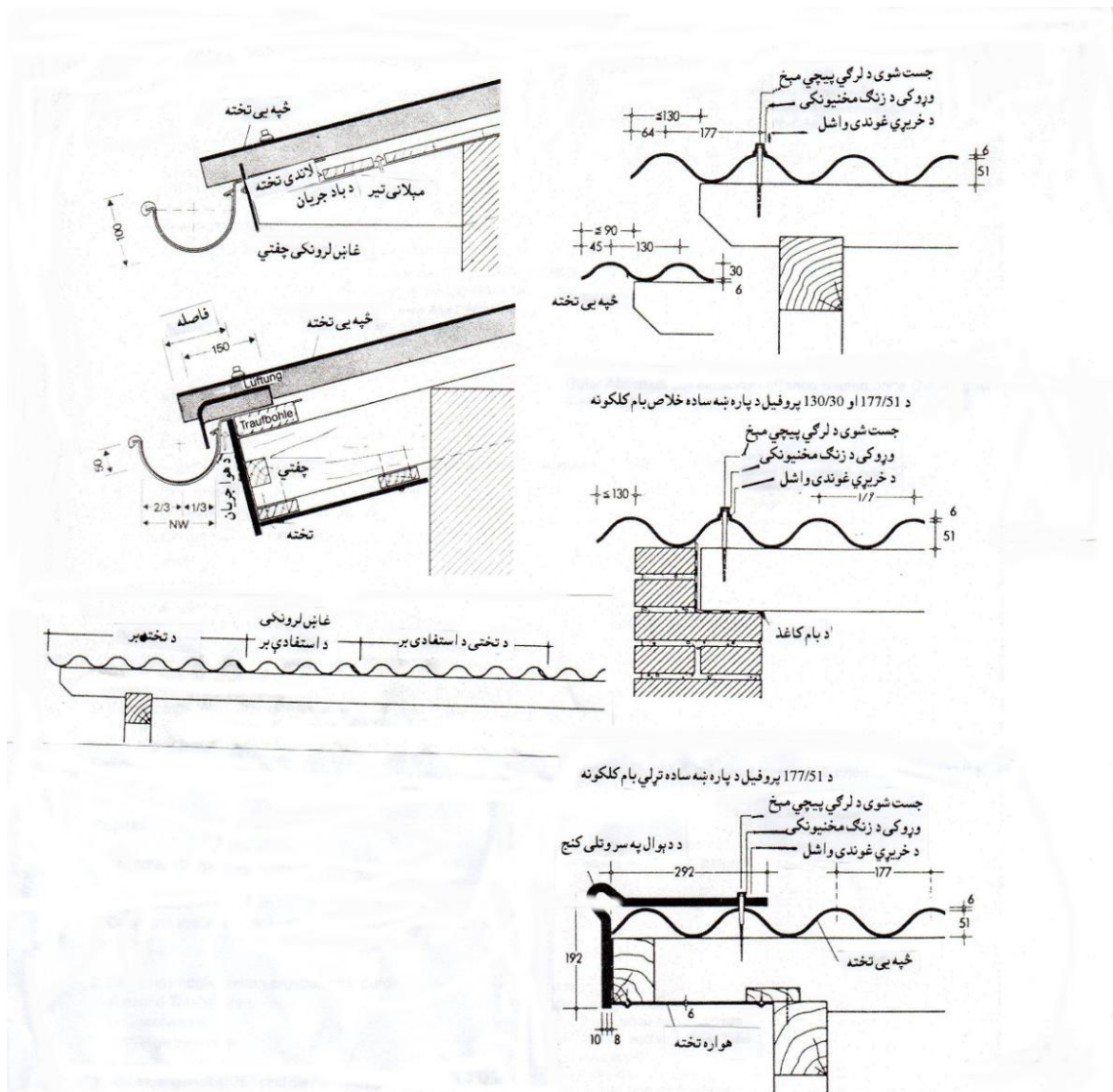
strip) سره، د دېوال ډډې ته د بام په سر کنج لرونکي تختې سره (Giebelwinkel (gable angle)) او د کنج

لرونکي تختې چې د دېوال خوا يې هواره او د بام خوا يې څپې ولري، بندول (عایق) کېږي.

3- د  $35^\circ$  څخه زیات د مېلان لرونکی بام هغه برخه چې سپری پری وختلی شي، بايد د ډډو تختې هم دوه

واري د افقي تیرونو سره کلک شي. که د بام مېلان د  $35^\circ$  څخه کم وي، د دغه څپه لرونکو تختو د څنډو برخه

يې د 2 m په اندازه د افقي تير په منع کې دوه واری اضافي کلک شي.

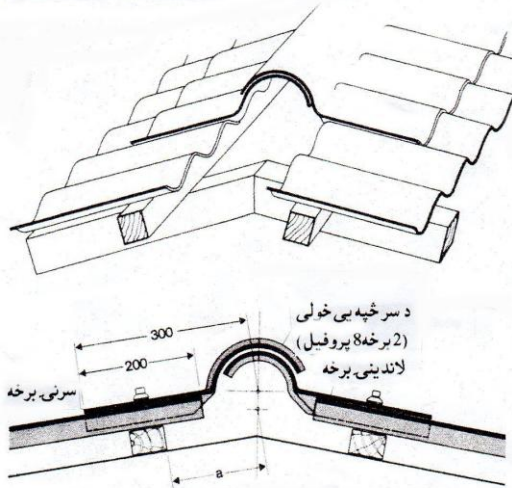


## د بام د سر څو کي شکل او جوړښت (Firstausbildung (ridge form))

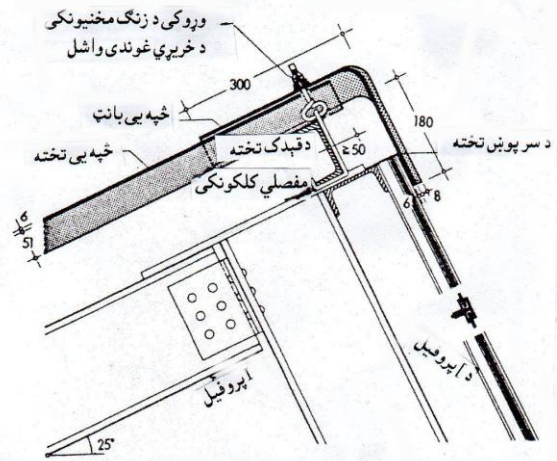
دلته هم د وړو خاصو شکل لرونکو ټوټو څخه استفاده کېږي. کوم بامونه چې د بام سر څو کي له لارې د هوا بدلونه ونه شي، لکه ځان ته ولاړ تالارونه، نو په دې حالت کې د هر میلاني بام د پاره د دوه برخه یې وړو خاص شکل لرونکو ټوټو څخه کار اخستل کېږي. د سوړ (بیخ) بامونو د پاره د دغو دوو او یا ډېرو ټوټو سره هم د سر پوښښ د پاره پوه خولۍ پکاره ده. په کومو ځایونو کې چې واوره ورېږي، هلته باید دې ته ډېره پام لرنه وشي.



د بام د سر پوښن چې دوه برخې لري

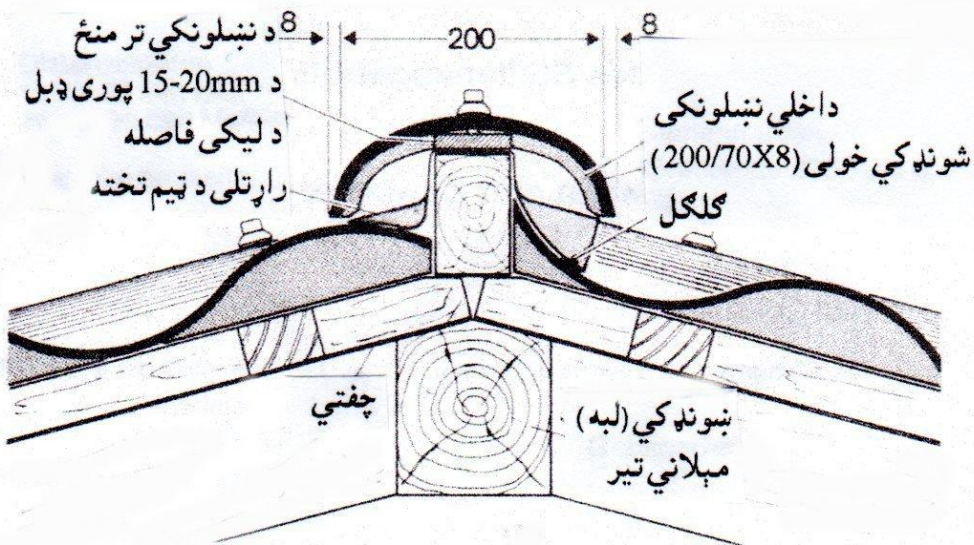


د 177/51 پروفیل د پاره د مفصل غونډی کلکونه



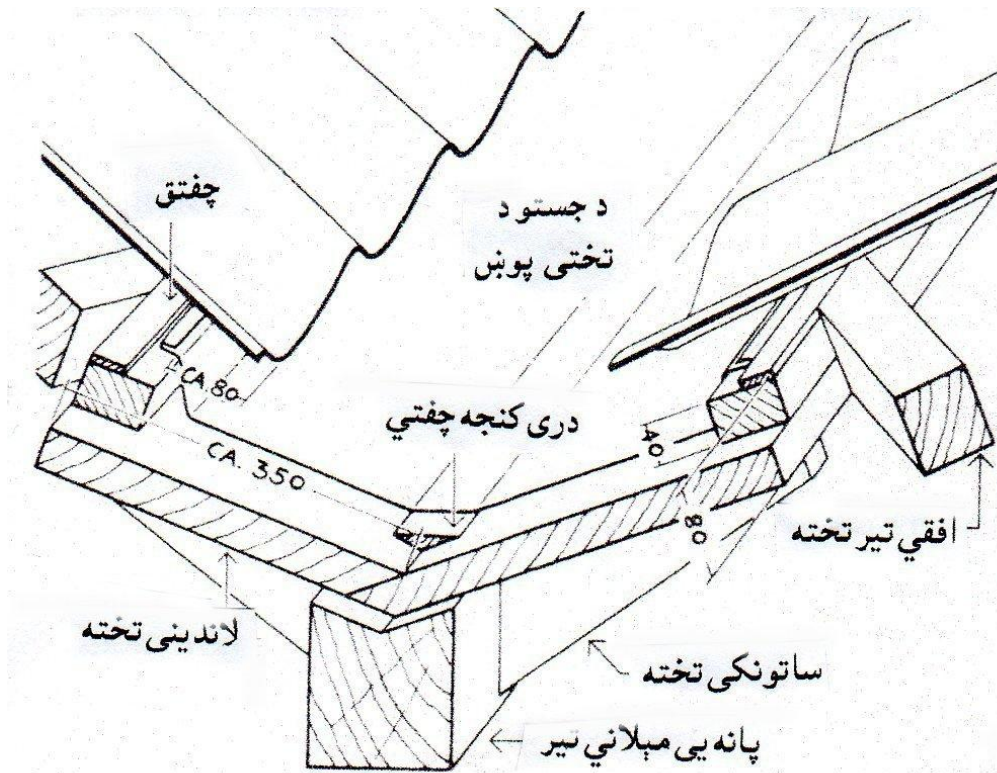
### د بام سر څوکي په سر مورپه (قله) (Grat (verge)

د بام سر څوکي مورپه د سر پوټوټې او د سر خولۍ سره بندول (عابق) کيږي. نورې خاصې هواري ټوټې هم شته، چې د اهو څخه شوتی (مصالح) سره بندول کيږي.



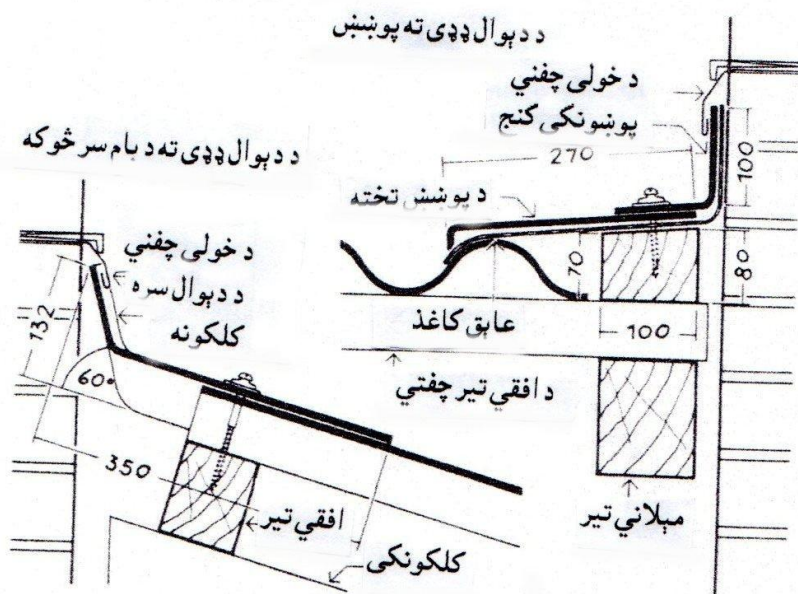
## د پانې غونډې پوښښ (Kehlen (valley)

پانې د اوسپنې او د نورو خاصو شکل لرونکو ټوټو څخه جوړېږي. هغه بامونه چې کم مېلان لري، د سوريو بنديغ (عابق) په دا ډول پوښښ کې کم وي. په ډېرو مېلان لرونکو بامونو کې د بام په سطح کې د پری شوي تختو استعمال ښکلی نه ښکاري. نو همدا علت دی چې څپه لرونکي تختې د قاعدې له مخې په مسطییل ډوله بامونو کې زیات استعمالېږي.



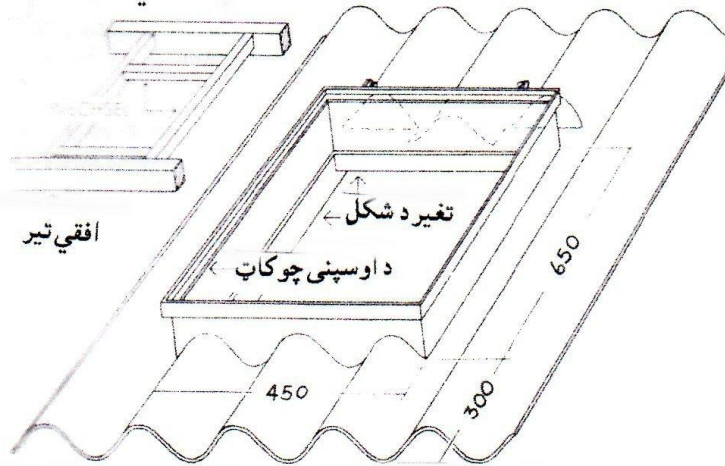
## د دېوال په ډډو کې پوښښ (Wandanschlüsse (wall stop end)

د دېوال په ډډو کې د پوښښ ټوټې، څپې لرونکي او د هوارې ضلعې د دوو برخو پوځای کونکو سره کېږي. د دېوال او د پوښونکي ټوټې تر منځ باید یو درز د 1 cm-2 cm پورې پرېښودل شي، چې دا بیا د یو چفتي سره بندول کېږي. د ډډو دېوالونه سرې د کنج لرونکي تختو او یا د اوسپنې پټېو سره پوښلای شي.

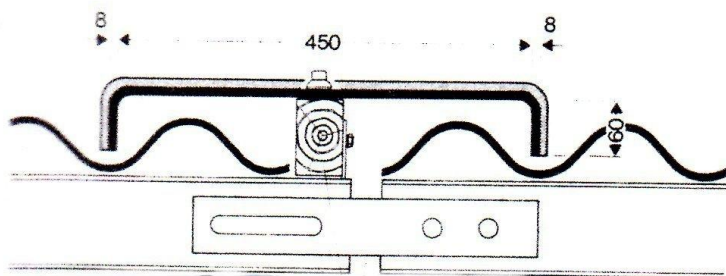


د بام کرکی

د لرګي څخه



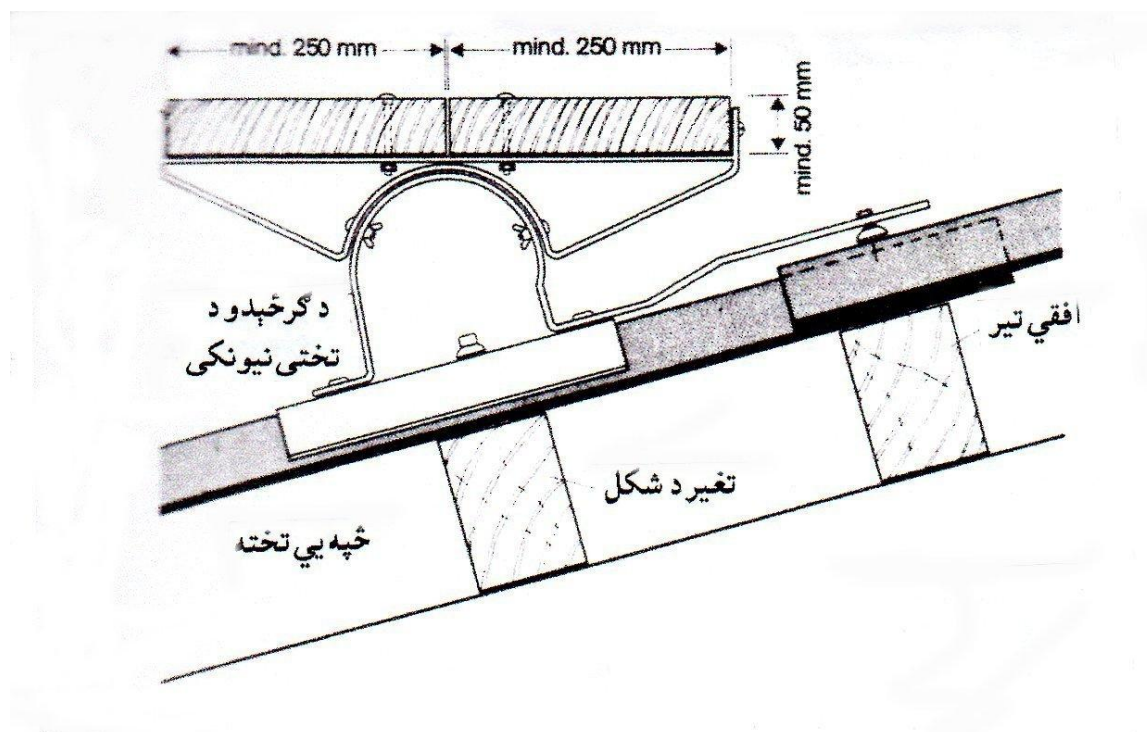
د انبساط او انقباس درز



د انبساط او انقباس درز څنډه لرونکی لرګی (50X80)

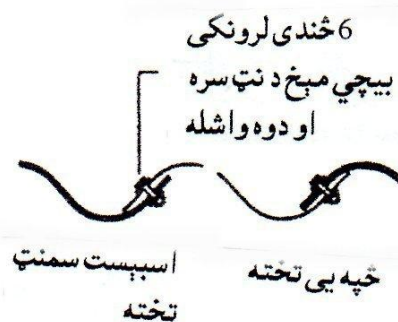
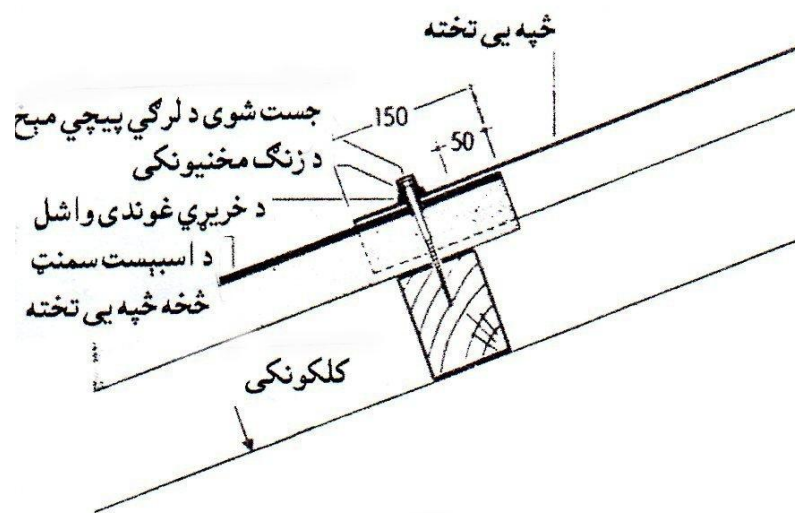
## د گرځېدو د پاره وړې نري تختې (Laufstege (duckboards)

سره ددې چې د څپې لرونکي تختو بامونو په سر د گرځېدو اجازه نه شته خو په بعضې ځايونو کې لکه د روزانونو، کړکۍ گانو او داسې نورو د پاره سپرې مجبور دی چې په بام وڅېري، نو ددې د پاره په ټاکل شوي ځای کې باید د 50 cm په اندازه پلن چې د دوو 25 cm تختو څخه جوړېږي، د گرځېدو د پاره ځای ورکړل شي.



## د مصنوعي بنسټې څخه څپه یي تختې (Wellplexiglas (Well plexiglas)

د مصنوعي بنسټو څخه څپه یي تختې هم لکه د څپه یي اسبېست سمټو څخه تختو غوندې څپې او اندازې لري. دا تختې د نورو تختو سره د روښنایي د پاره ایښودل کېږي. دا تختې ډېرې سپکې او د تودوخې (حرارت) او د ماتېدو په مقابل کې ښه مقاومت لرونکي دي. په دغه بنسټو چټلي کوم ارزښت نه لري، ځکه چې د باران سره چټلي پاکېږي. څه رنگه چې د مصنوعي بنسټو څخه د تختو ډبلوالی (تقریباً 1 mm)، او د نورو تختو ډبلوالی (6 mm او 6,5 mm) دی، ډېر فرق لري نو په اوږدو کې ددې دواړو ترمنځ درز راځي، نو ځکه د دغو تختو څخه په منځ کې د کارولو اجازه نه شته او دا بواځې که په پورته برخه کې استفاده ورځنې وشي، د بلې تختې لاند پراځي. او که په لاندې برخه کې استفاده ورځنې وشي، د بلې تختې په سر راځي. دا تختې د افقي تیرونو سره کلکول کېږي. د 177/51 پروفیل د پاره د 1., 3. او 5. څپه یي تختو او د 130/30 پروفیل د پاره د 1., 3. او 7. څپه یي تختو څخه استفاده کېږي. د څپه لرونکي مصنوعي بنسټه یي تختو او د څپه لرونکي اسبېست سمټ څخه تختو د کلکولو په ځای کې باید فاصله ساتونکی ورکړل شي. که د افقي تیر څخه دا تختې د 1175 mm اندازې څخه تجاوز وکړي، نو د ډډو پوښین باید د افقي تیرونو سره په پیچي مېخونو کلک شي.



## د خچه بی تختو سره د سوړ بام د پوښښ جریان

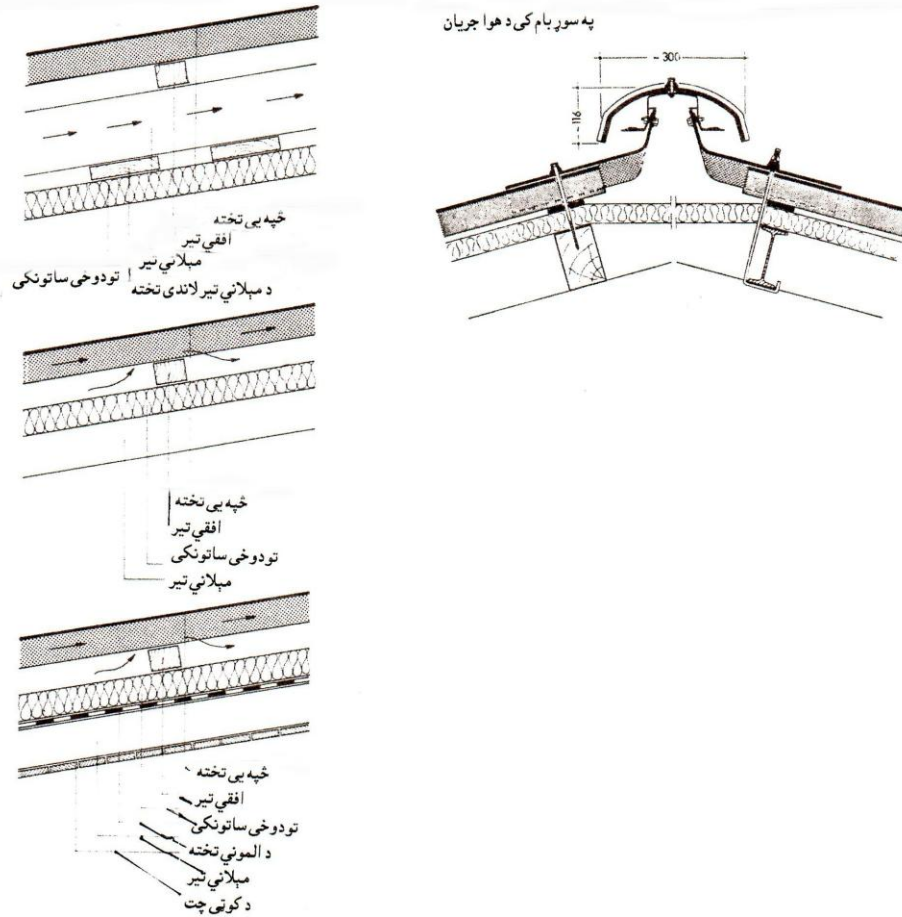
### Kaltdachausführungen (Cold roof designs)

د تېرې انرژي (انرجي) بهران دا وښوده، چې د خچه بی اسپست سمیتو د تختو خچه د بام پوښښ دپاره د تخو تودوخي ساتونکي طبقې موضوع هم په نظر کې ونيول شي. د صنعتي ودانېو تالارونه او همدا رنگه ددې په شان نورو ودانېو ډېره برخه د پولیستېرول ځگ (قف) (Polystyrolschaum<sup>42</sup>) خچه بوه طبقه ورکول کېږي. دا باید د سختو لمبو او په سړو سیمو کې د هوا د جریان گړتیا وکړي شي. په استوگنې ودانېو کې هم باید په زیاته اندازه خپې لرونکي تختې ورکړل شي. د بام هغه برخه چې د استوگنې د پاره تباریږي، باید تودوې طبقې او سړې طبقې ته ډېره پاملرنه وشي (د امکان په صورت کې د منرالي وړېو ډبلوالی د 80 mm خچه کم نه وي).

<sup>42</sup> Polystyrol هغه ماده ده چې په کیمیاوي فابریکو کې د خاورو تېل خچه جوړیږي.

هغه ودانی چې مېلانی بامونه لري، لاندې ټکو ته يې بايد ډېره پاملرنه وشي:

- 1- د ساده ودانېو د پاره يوه اضافي د بخار مخنيونې د پاره طبقه
  - 2- بی د کوم بندیزه د هوا جریان (د سوږ بام سر څوکه کې)
  - 3- د پولیتیل (Polyäthylen) چې د اور لمبو په مقابل کې مقاومت وکړي، او يا د 1 mm په اندازه ډبل د اسبېست سمټو څخه تختې، د اوړې د بنوېدنې خطر د پاره بايد په نظر کې ونيول شي
- د سوږ بام د سر څوکې پروفيل چې 177/51 او 130/30 د پاره د بام دواړو خواوو د هواد جریان مقطع بايد تقريباً  $500 \text{ cm}^2/\text{m}$ ، د دېوال د ډډې سره نېسلونکي ټوټې سره په نظر کې ونيول شي.



په لاندې جدول کې د بعضو ودانېو جگوالی چې موهم دي، په نظر کې نیولو سره د هوا د جریان مقطع اندازی بنودل شوي دي:

د هوا د جریان مقطع		د ودانی جگوالی په m
د بام سر څوکي څخه د هوا وتل بلی $1,2 \cdot F \sim$ د بام سر څوکه F $\text{cm}^2/\text{m}$	د بلی (د ناوئ خوا) نه د هوا ننوتل. بام $1/800 \cdot F \sim$ بلی F $\text{cm}^2/\text{m}$	
120	100	8,0
150	125	10,0
188	157	12,5
226	188	15,0
263	219	17,5
300	250	20,0

## فلزي تختو سره د بام پوښنې (Metaldeckung (metal cover)

د فلزي تختو نه د بام پوښنې څخه مطلب دادې چې د بام سطح د ټيم يا فلزي تختو او يا د فلزي ورقو نه تختو څخه پوښل کيږي. فلزي تختو نه پوښنې د هغو ودانېو د پاره مناسب دي چې سپک او کم مېلان لرونکي وي، خو مغلق شکله بامونه ولري. په فلزي تختو لرونکي بامونو کې اوبه بې د کوم مشکل په اسانۍ سره بهيږي، نو ځکه د دا ډول بامونو د عايق کولو او د هوا جريان ته کوم خاص ضرورت نه شته. د فلزي تختو څخه پوښنې يو نيمگړتيا (عيب) هم لري، هغه دا چې د تودوخې (حرارت) د تغير په وخت کې د بخار اوبه يا د خولې اوبه توليږي. فلزي ورقو څخه تختې په بام کې د سرېښ سره نښلول کيږي، او د هوا جريان او عايق کولو ته هم ضرورت نه شته. دغه فلزي تختې د جستو تختو، مسو تختو، د سړيو تختو، د المونيمو تختو، کم فيصدي فولادي تختو، ډېر کم فولادي تختو علاوه ددې نه د مسو او المونيم څخه ورقي تختو نه جوړيږي. د دغو تختو څخه د تختې او يا د پتېلو په ډول کار اخستل کيږي. د پتېلۍ په ډول پکارولو د پاره د المونيم د تختې اوږدوالي بايد د 7 m – 8 m پورې، د مسو څخه تختو د پاره بايد د 9 m – 10 m پورې او د جست شوي او سپنې تختو د پاره بايد د 10 m – 12 m پورې اوسي، دا ورکړل شوی اوږدوالی بايد تجاوز ونه کړي.

## د جستو تختې (Zinkblech (zinc sheet)

د جستو څخه تختې ډېر ژر ماتېدونکي دي، او د  $393^{\circ} \text{K} - 413^{\circ} \text{K}$  ( $120^{\circ} \text{C} - 140^{\circ} \text{C}$ ) تودوخې (حرارت) کې د پلاستيک شکل نيسي. په سړې هوا کې چې د تودوخې درجه تقريباً  $265^{\circ} \text{K}$  ( $-8^{\circ} \text{C}$ ) وي، دا تختې کړيږي او درزونه پيدا کوي. که د تودوخې درجه نوره هم ټيټه شي، نو دا تختې ماتيږي او د کاره اوځي. په ازاده هوا کې دغه د جستو تختې سپين خړ رنگه بوه طبقه د جستو اکسيد جوړوي، چې دا نه پرېږدي اوبه تېرې شي او لاندې فلز زنگ ونيسي. د دغو تختو داخلي جوړښت په ازاده هوا کې د وخت په تېرېدو سره ورو ورو کرسټالي شکل غوره کوي او ماتېدو ته مېلان پيدا کوي. ددې تختو عمر يا پابښت تقريباً 40 کاله دی، خو په ښارونو کې د اتموسفېر په نظر کې نيولو سره ددې تختو عمر د 20 – 30 کلونو ته ټيټيږي. پر دغو تختو نه هوازي تېزايي او مالگينه اوبه او هوا ناوړه اغيزه کوي، بلکه د بخار يا خولې اوبه، تازه اهک، سمټ او د گچو شوته (مصالح) هم ناوړه اغيزه لري. دا تختې بايد د نورو فلزي تختو سره پوځای ونه کارول شي، ځکه کېدی شي چې برقي خاصيت غوره کړي.

په تودوخې کې د دې تختو د انبساط او انقباس اندازه 0,00003 ده. د تودوخې په  $50^{\circ}$  توپير يا تفاوت کې د دغو تختو په 1 m اوږدوالي کې 1,47 mm فرق راځي (يا اوږديږي او يا خو لنډيږي). د تودوخې په همدغې توپير کې د مسو څخه تختې په 1 m کې 0,86 mm او په اوسپنه کې فقط 0,61 mm فرق راځي. د جستو څخه تختو وزن د 0,15 mm ډبلوالي ته  $1,08 \text{ kg/m}^2$  او د 6,0 mm ډبلوالي ته  $43,1 \text{ kg/m}^2$  دی. په ساختمان کې د ناوئ نلونو د پاره وزن چې ډبلوالی 0,65 mm وي،  $4,67 \text{ kg/m}^2$  دی. او د ناوئ يا د بام لښتو د پاره چې ډبلوالی 0,75 mm وي،  $5,38 \text{ kg/m}^2$  دی. معمولاً د تختو لوبوالی:  $0,65 \text{ m}/2,00 \text{ m}$ ،  $0,80 \text{ m}/2,00 \text{ m}$ ،  $1,00 \text{ m}/2,00 \text{ m}$  او  $1,00 \text{ m}/2,50 \text{ m}$  دی.

## د مسو څخه تختې (Kupferblech (copper sheet)

څه رنگه چې 900 کاله مخکې بامونو دا بنودلې ده، چې د مسو څخه تختې یې حده پابنست لري. په ازاده هوا کې دا تختې اکسیدېشن جوړوي چې د سر طبقه یې په اوله کې نصابي او بیا ورپسې شین بخنه ابي رنگ جوړوي. د برنج او هغه مس چې په ټانکونو کې یوځای کارول کېږي، ددې نه غېږ د نورو فلزي تختو سره یوځای کارولو ته اجازه نه شته. د مسو څخه تختې د  $0,1 \text{ mm} (0,890 \text{ kg/m}^2)$  –  $5 \text{ mm} (44,5 \text{ kg/m}^2)$  اندازه جوړېږي. اکثراً د بامونو د پوښنې د پاره  $0,7 \text{ mm}$  ډبل چې  $6,23 \text{ kg/m}^2$  وزن لري، تبارېږي. ددغو تختو پلنوالی د  $30 \text{ cm} - 100 \text{ cm}$  پورې، او اوږدوالی د  $100 \text{ cm} - 300 \text{ cm}$  پورې وي، خو د ټولو نه ښه دادې چې بابد ( $100 \text{ cm} \times 200 \text{ cm}$ ) اوسي. د دغو تختو څخه پوښنې ډېر گران (قیمته) دی، نو ځکه ډېر کم بامونه ددې څخه پوښل کېږي.

## د سړپو څخه تختې (Bleiblech (lead sheet)

د سړپو څخه تختو ته سړپو ډېر په اسانۍ شکل ورکولی شي. دغه تختې پاسته او کلک چې ډبلوالی او وزن یې د  $0,50 \text{ mm} (5,70 \text{ kg/m}^2)$  نه تر  $15 \text{ mm} (171,00 \text{ kg/m}^2)$  پورې دی، جوړېږي. ددې تختو لوله د  $4 \text{ m}$  پلن او  $20 \text{ m}$  اوږد، او د  $6000 \text{ kg}$  په وزن جوړېږي. د سړپو نه د کلکو تختو چې ډبلوالی یې  $0,5 \text{ mm}$  وي، د بام په هغو برخو کې چې بو د بل سره نښلول کېږي ورڅخه استفاده کېږي. د دغو سړپو څخه کلکو تختو ډبلوالی، د سړپو څخه د پستو تختو سره چې ډبلوالی یې د  $1,00 \text{ mm} - 1,25 \text{ mm}$  پورې وي، تطابق کوي. د سړپو څخه تختې نظر نورو فلزي تختو ته حساسه نه دي. د ټول بام پوښنې د پاره د سړپو د تختو څخه کار نه اخستل کېږي.

## د المونیم څخه تختې (Aluminiumblech (aluminum sheet)

د بام پوښنې د پاره د المونیمو تختو څخه په اوسني وخت کې هم استفاده کېږي، ځکه چې دغو تختو په ثبوت رسولی چې د زنگ په مقابل کې ښه مقاومت لري. د المونیم څخه تختې د  $0,4 \text{ mm}$  ډبلوالي او د  $1,08 \text{ kg/m}^2$  وزن نه تر  $15 \text{ mm}$  پورې ډبل او تر  $40,5 \text{ kg/m}^2$  وزن پورې ( $0,4 \text{ mm} - 15 \text{ mm}$  ډبل) او ( $1,08 \text{ kg/m}^2$  -  $40,5 \text{ kg/m}^2$  پورې وزن لري) جوړېږي. نري تختې او ورقي تختې چې د  $0,02 \text{ mm}$  نه تر  $0,35 \text{ mm}$  پورې ډبل، او د  $0,054 \text{ kg/m}^2$  تر  $0,945 \text{ kg/m}^2$  پورې وزن لري ( $0,02 \text{ mm} - 0,35 \text{ mm}$  ډبل) او ( $0,054 \text{ kg/m}^2$  -  $0,945 \text{ kg/m}^2$  وزن)، جوړېږي. د دغو تختو چې ډبلوالی یې  $0,6 \text{ mm} - 0,8 \text{ mm}$ ، او وزن یې  $2,16 \text{ kg/m}^2 - 1,62 \text{ kg/m}^2$  پورې وي، د رابنکلو (کشش) قوت یې تر  $18 \text{ N/mm}^2 - 250 \text{ N/mm}^2$  ( $18 \text{ kp/mm}^2 - 25 \text{ kp/mm}^2$ ) پورې دی، او امتحان شوی کلکوالی یې  $450 \text{ N/mm}^2 - 600 \text{ N/mm}^2$  ( $45 \text{ kp/mm}^2 - 60 \text{ kp/mm}^2$ ) پورې دی.

که د دغو تختو تماس د دېوال سره، د سمټو شوتی (مصالح) او د کانکریټو سره اوسي، نو په دی حالت کې لنډه بل (نم) په المونیم اغیزه کوي. او همدارنگه د فولادو او اوسپنې سره چې د مسو اوبه ورکړل شوي وي، بابد هم تماس ونه لري. که چېرته د دغو موادو سره تماس ورکول کېږي، نو بابد ددې ترمنځ د جستو کروم (Zinkchromat (zinc chromate)) او یا قیر چې سرپ ونه لري، ورکړل شي. ددې د پاره چې د لرگي څخه لنډه بل (نم) دی تختې ته ونه خپري، بابد ددې تختې دا برخه رنگ شي.



## کم فیصدي د فولادو تختې Armco-Blech

د دغه تختو سرنۍ برخه په جستو پوښل شوی ده. ددې تختې منځ %99,85 او سپنه لري نو ځکه دا ورو ورو د زنگ تر اغیزې لاندې راځي، او دا زنگ په مساوي ډول په ټولو برخو وپشل کیږي. دغه تختې د 1 mm په اندازه ډبل جوړیږي.

## د فولادو څخه تختې Stahlblech (sheet steel)

دغه تختې چې د جستو، مسو او د سرپو سره پوښل شوي دي، د تناسب په حساب ډېر کم عمر لري. که چېرته دا درز شي، نو بیا د زنگ وهلو خطر دی او ډېر ژر خرابیږي.

## فولادي ورقې Metallfolien (metal foils)

دغه فولادي ورقې چې د المونیم او د مسو څخه جوړیږي، اوږدوالی یې د 35 m – 40 m پورې دی. ددې د پاره چې پر دی زنگ ناوړه اغیزه ونه کړي، دا ورقې په کیمایي خاصو موادو رنگول کیږي. په لاندې جدول کې ددې ورقو ډبلوالی او وزن ښودل شوی دی:

دمسو څخه ورقې		د المونیم څخه ورقې	
وزن په kg/m <sup>2</sup>	ډبلوالی په mm	وزن په kg/m <sup>2</sup>	ډبلوالی په mm
2,7	0,3	1,08	0,4
3,6	0,4	1,35	0,5
4,5	0,5	1,62	0,6
5,4	0,6	1,89	0,7
6,3	0,7	2,16	0,8
7,2	0,8		

د نښلولو د پاره د سربښ اندازه:

د لرگي څخه بام د پاره 2,75 kg/m<sup>2</sup>

د پوخ بام د پاره 3,50 kg/m<sup>2</sup>

## د پوښښ رقم Eindeckungsart (roofing sort)

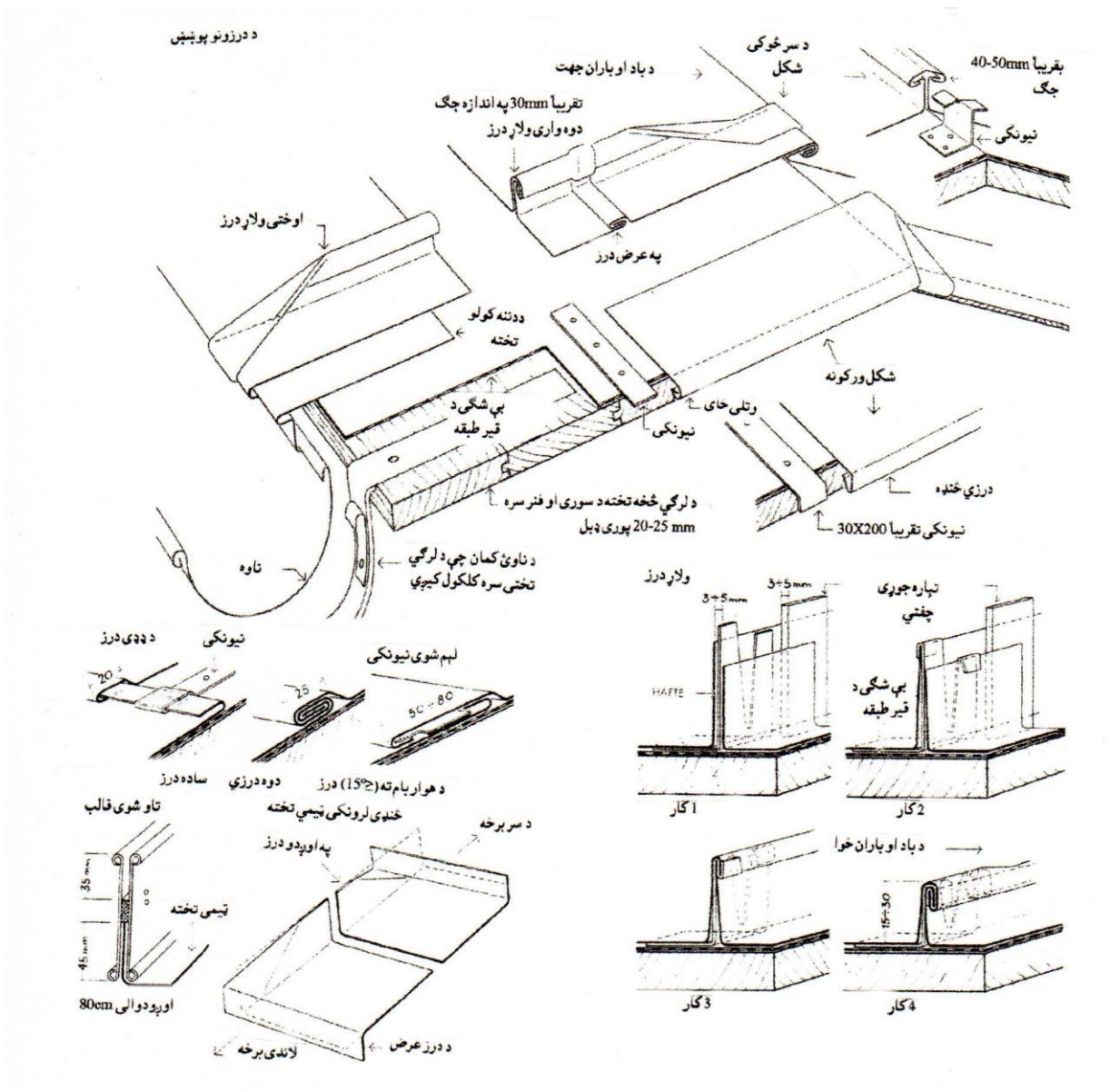
د پوښښ مختلفو رقمونو څخه دوه رقمه چې درزي سیستم او د چفتي سیستم دي، په اوسني وخت کې ډېر مروج دي. په بامونو کې چې د فولادي تختو څخه استفاده کیږي، باید پواځې د هر رقم څخه استفاده وشي، ځکه چې د دوه مختلفو فولادو څخه د لنده بل په وخت کې دا تختې برقي خاصیت غوره کوي. دا تختې کېدی شي چې د لرگو په سر او یا د کانکرېټو په سر ورکړل شي. د لرگو طبقې ته باید فنر ورنه کړل شي، دا اکثراً د سوریو او فټرونو سره چې د 20 mm – 25 mm پورې ډبل وي، ایښودل کیږي. پر کلک کانکرېټ باندې د تختو کلکولو د پاره د توتکۍ لکۍ په شان د لرگو چفتي څخه چې 50 cm فاصله لري، د بلۍ سره موازي ورکول کیږي.

## درزي سیستم سره پوښښ Falzdeckung (Seamed overlap)

هره فلزي تخته په درزي سیستم کې په ساده ډول او یا دوه گونۍ (ډبل) درزونو سره پوځای ساتل کیږي. درزونه تختې نه پرېږدي، چې ډېر وځوځیږي، نو ځکه د دا ډول سیستم د پاره د مسو تختو څخه زیات کار

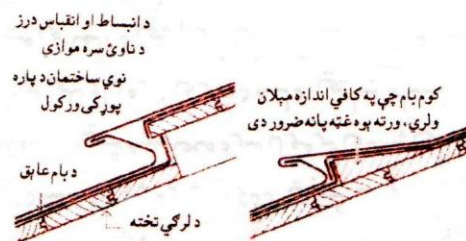
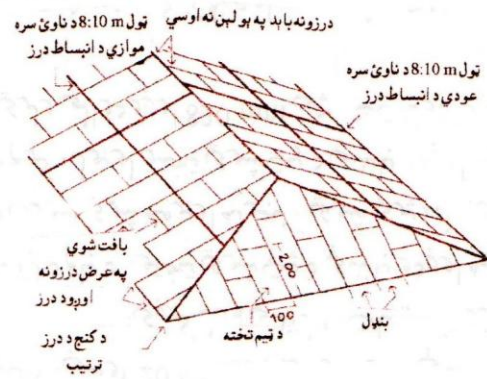
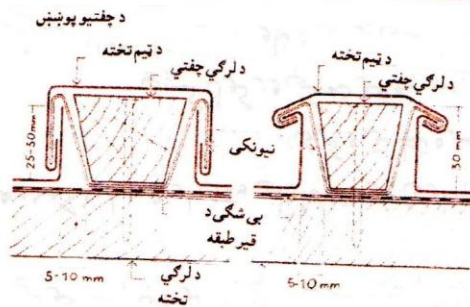
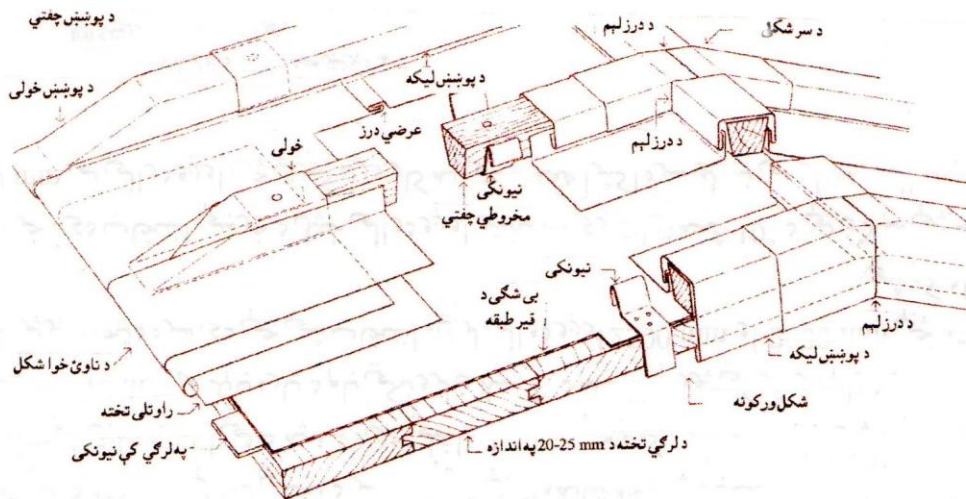
اڅستل كيږي. د مثال په ډول د 10 m اوږدوې د مسو تختې د انقباس او انقباس اندازه چې د تودوځي (حرارت) فرق يې 100° وي، 17 mm دی. د دې په مقابل کې په همدغې اوږدوالي او د تودوځي فرق سره د المونيم انقباس او انقباس 24 mm او د جستو 29 mm دی. په اوږدو درزونو کوم چې په بلې عمودي راځي، بايد مستقيمي ليکې او دوه گونې (ډبل) درزونه ولري. د بلې سره موازي د ډډو درزونه فقط د هوارو بامونو د پاره دوه گوني درزونه ورکول كيږي.

مېلاني بام د پاره بواځې ساده درز کفايت کوي. په اوږدو باندې څنډه ورکړل شوي ولاړ درزونو جگوالي تقريباً د 15 mm - 30 mm پورې دی. د کلکولو د پاره پاس په عرض ورکړل شوي درز کې دوه کلکونکي او په اوږدو ورکړل شوي درز کې د هر متر د پاره د 2 - 3 پورې ولاړ کلکونکي ورکول كيږي.



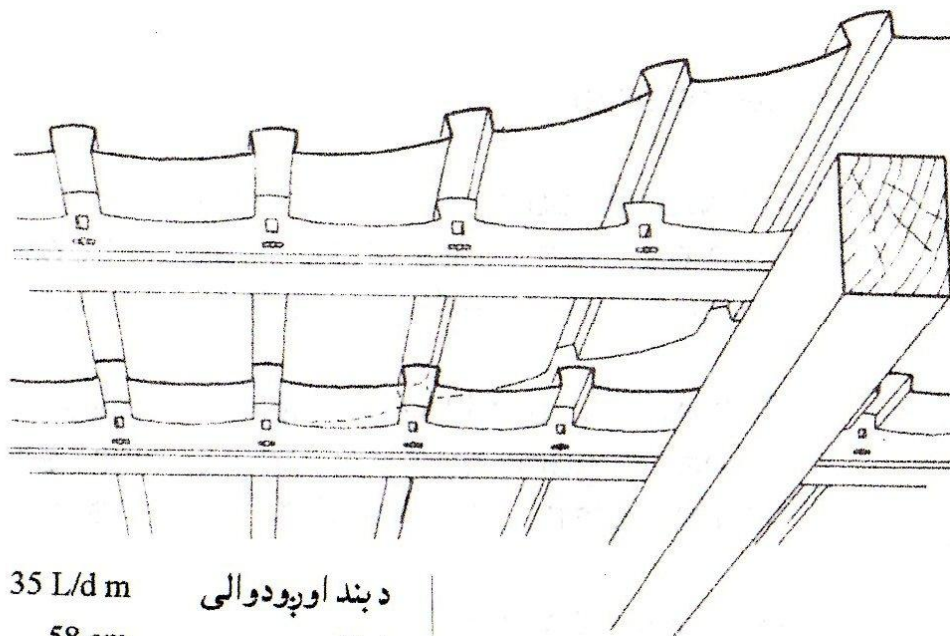
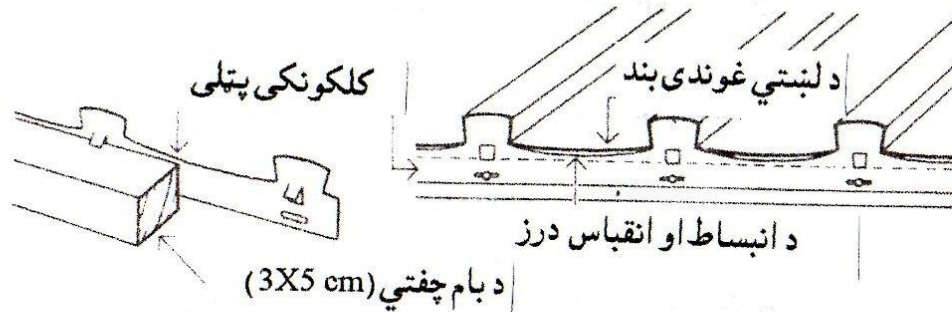
## د لرگو څخه چفتیو سره پوښنې (Leistendeckung (bars coverage)

دغه چفتي په بلی عمودي ورکول کيږي چې بیا د هغه په سر تختې راځي. هغه بام چې د مېلان زاویه یې  $15^\circ$  ده، د دا ډول پوښنې د پاره د جستو تختو څخه استفاده ډېر ښه تماميږي. په اوږدو باندي د تختو څنډو پلنوالی د  $30\text{ mm} - 35\text{ mm}$  پورې دی. نری ډډه یې د بل په سر تاوول کيږي. که چېرته پورې وهل شوی تخته او یا نورې محافظوي تختې ورکړل شوي وي، نو چفتي او نور نیونکي برخې په کافي اندازه اوږدو مېخونو سره چې (فاصله یې تقریباً  $40\text{ cm}$  وي)، داسې مېخپري چې د چفتیو او څنډو تر منځ خلأ د  $1/2\text{ cm}$  پورې پرېښودل شي.



## لښتې ډوله پوښښ (Fural-Deckung (Fural coverage)

لښتې ډوله پوښښ د پاره اکثراً د المونيمو تختو څخه کار اخستل کېږي. دغه تختې تقريباً د 35 m په اوږدوالي او د 58 cm په پلنوالي او د 0,63 mm په ډبلوالي جوړېږي. دا پر مېلاني تيرونو د 50 cm په اندازه کلک شوي چفتي گانو کلکول کېږي. دا تختې د ضرورت په وخت کې سپرې کوي شي چې ونړوي او بېرته يې منتاژ کړي. دغه د توتکۍ د لکۍ غونډې لښتې لرونکې تختې، کېدې شي چې بې د انبساط او انقباس درزونو څخه هم منتاژ شي. د چفتيو تر منځ خلأ نه پرېږدي چې تخته خوله (بخار) وکړي.



35 L/d m	د بند اوږدوالی
58 cm	د بند بر
8 cm	د سر پوښښ
50 cm	د چفتيو فاصله
27 kg / m <sup>2</sup>	وزن
10° ≤	د بام مېلان

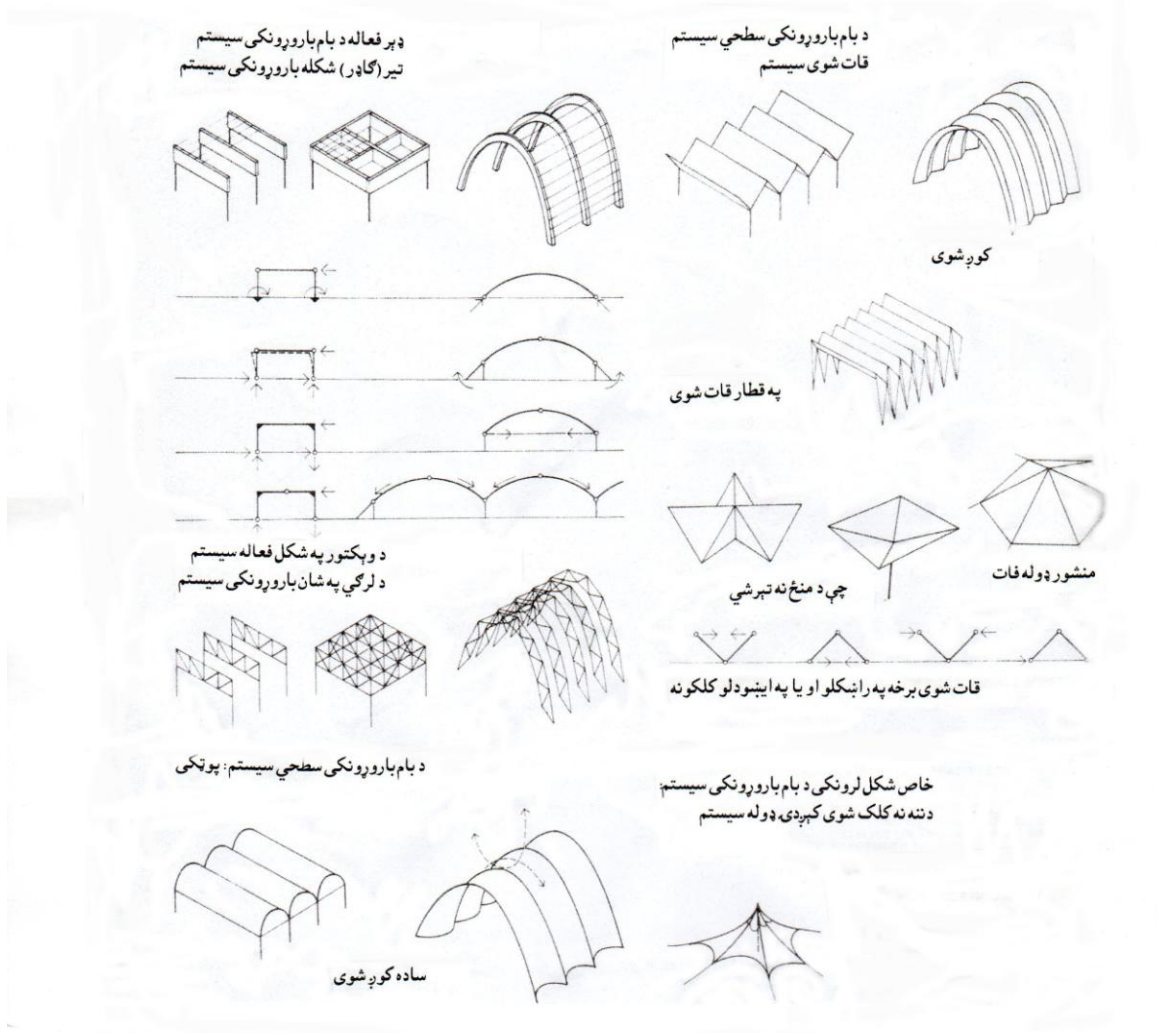
# نهم فصل

د لویو کوټو (سالونونو، هالونو، تالارونو) د بامونو

بارورلو ساختماني سیستم

## Dachtragwerke von Hallen (Roof structures of halls)





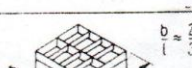
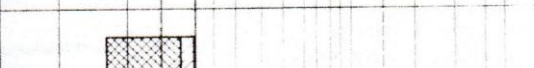



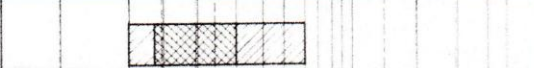

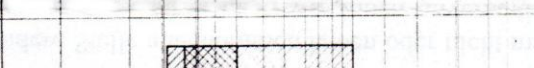

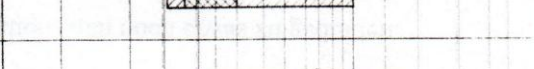

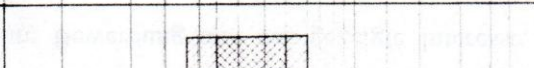
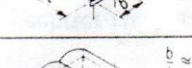


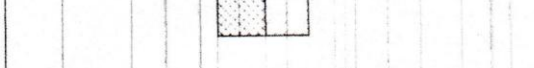



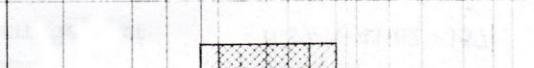

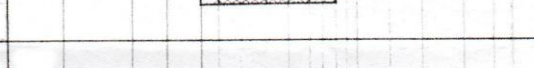

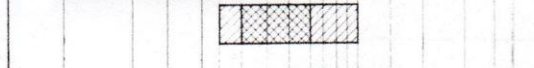
مخکې ددې نه چې د اینجینېري له نظره د ساختمان کلکونکي برخې وڅېړو، ضرور دی چې د ساختمان داخلي جوړښت او وظیفو ته پاملرنه وکړو. دا د ټولو ساختماني موادو د پاره پو شان دی، که دا د لرگو، فولادو او یا د آهن کانکریټو څخه وي. ددې د پاره چې د بام کلکونه گړنتي شي، نو د پاڼو او یا د تکیا گانو (د بوالونو) تر منځ فاصله کوم چې د بام وزن ورباندې دی، نسبتاً کم په نظر کې ونیول شي. نو ساختماني اینجینران نه بواځې دا چې د لویو تالارونو د بام بارورونکو پاڼو تر منځ لویو فاصلو څخه تېر شي، بلکه د تالار د بوی کوټې داخلي جوړښت ته د ساختماني امنیت له نظره ډېره پاملرنه وکړي.



د تالارونو جوړولو په برخه کې ډېر پرمختګ شوی دی، په تېره بیا په اوسني وختونو کې د بام باروونکي ساختماني سيستم د لښتو يا ميلو، کنج لرونکي يا قات او د پوټکي په شکل جوړېږي. همدا رنگه خوړندو بامونو د پاره د پرو او غشاً يا پردی څخه کار اخستل کېږي.



په لاندې جدول کې د مختلفو باروونکو ساختماني سیستم، د پاڼو ترمنځ فاصلې او د هغه د استعمال طریقې بنودل شوي دي

نوم	باروونکی سیستم	د پاڼو ترمنځ فاصله (L) په متر										
		5	10	30	20	30	40	50	70	100	200	300
ډېر فعاله د ت/پروټو سیستم	 $\frac{b}{l} = \frac{1}{2}$											
	 $\frac{b}{l} = \frac{1}{3}$											
	 $\frac{b}{l} = \frac{2}{3}$											
	 $\frac{b}{l} = \frac{2}{5}$											
ویکتوري درگي په شان سیستم	 $\frac{b}{l} = \frac{1}{4}$											
	 $\frac{b}{l} = \frac{3}{5}$											
	 $\frac{b}{l} = \frac{1}{15}$											
سطحي قات شوي، ساده او ډبل کور شوي سیستم	 $\frac{b}{l} = \frac{1}{10}$											
	 $\frac{b}{l} = \frac{1}{8}$											
	 $\frac{b}{l} = \frac{1}{12}$											
	 $\frac{b}{l} = \frac{1}{15}$											
په خاص شکل راښکلی شوي سیستم	 $\frac{b}{l} = \frac{1}{12}$											
	 $\frac{b}{l} = \frac{1}{15}$											
	 $\frac{b}{l} = \frac{1}{20}$											

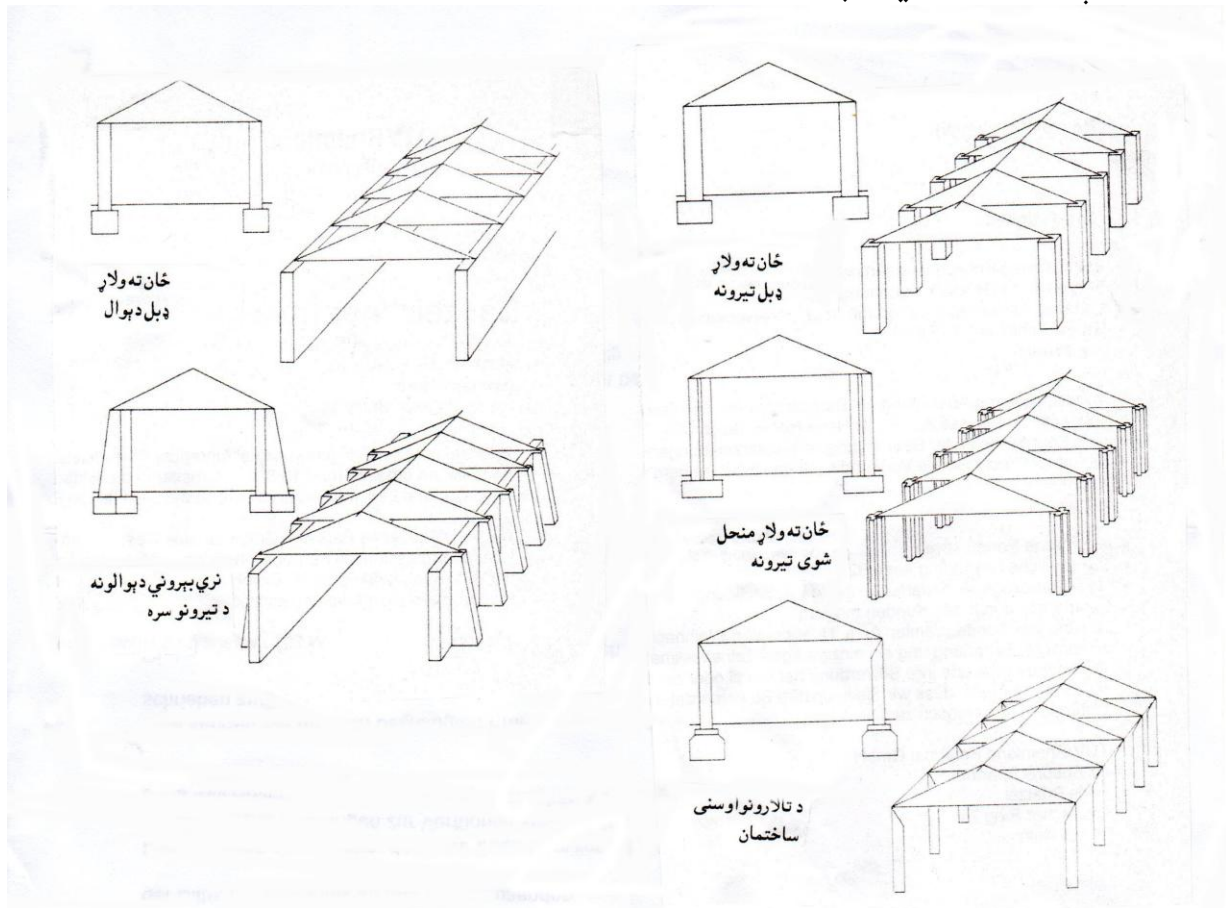
د تالارونو داخلي جوړښت، د تيرونو او د لرگېو په واسطه د کلکولو سيستم

## Hallenbauefüge mit Balken- und Fachwerk- Bindersystemen

(Hall structure with beams and timber-binder systems)

په عادي حالاتو کې تالار د بېروني دېوالونو او بام څخه جوړېږي. پخوا به ځان ته ولاړ دېوالونه ددې د پاره چې د ودرېدو امنيتي حالت يې ښه اوسي، د پرېدل به جوړېدل. خو په منځنيو کلونو کې لا پرمختگ وشو، ددې د پاره چې ساختمان اقتصادي تمام شي، نو د دېوالونو کلکولو د پاره د تيرونو يا تکياگانو څخه کار اخلي.

د بام باروړونکي ساختماني برخې پر دېوالونو او تيرونو يا تکياگانو داسې ايښودل کېږي، لکه چې د مفصل غونډې وڅوڅيږي. ددې د پاره چې په راتلونکي کې په ساختمان کې تغير ورکولو ته ضرورت شي، نو د بام باروړونکي برخه او د کوټو د دېوالونو برخه بايد د پوبل سره پوځاي نښتي جوړ نه شي. تالارونه د بام لاندې قطارو پاڼو، د کوټو بېلونکي او باروړونکي دېوالونو او همدا رنگه د بام د پوټکي څخه جوړېږي. پوځاي د پوټکي غونډې باروړونکي بامونو ساختمان د کوټو د دېوالونو سره پوځاي جوړول کېږي. د ساختمان اصلي باروړونکي پښتۍ د ساختمان ټول وزن خپل په غاړه اخلي، او د بنسټ (تهداب) له لارې د ځمکې تل (کوم چې ودانۍ پر ولاړه ده) اچوي. دغه وزنونه عبارت دي له: اصلي باروړونکي پښتېو خپل وزن، د بام د پوټکي او د هغه لاندې ساختماني موادو وزن، د واورې وزن، د باد وزن په بام او دېوالونو، اکثراً د دېوالونو خپل وزن او يا د دېوالونو د برخو وزن، او همدا رنگه دکرېنونو، ماشينونو او نورو تجهيزاتو چې عمودي او افقي قوې لري.





د پرنسپ له مخې د ځای په نظر کې نیولو سره د یو باروړونکي پښتۍ جوړولو د پاره د هوارو یا پلنو تختو څخه کار اخستل کیږي. چې دا په ساختمان کې هرې برخې ته ځان ته فعالیت لري، یعنې د دېوال هواره سطح، د بام هواره سطح او د نښلونکي ځای هواره سطح. دغه هوارې سطحې دوه ډوله دي: یو د مکمل دېوال هواره سطح، او بل د لښتو یا میلو څخه ساختمان کې هوارې سطحې. د مکمل دېوال هواره سطح د خښتو، کانکرېټ، اهن کانکرېټ، لرگي او د فولادو څخه جوړیږي. د لښتو یا میلو څخه ساختمان کې هواره سطح دوه ډوله دي: یو د مفصل غوټه، او بل کلکونکی غوټه. دا د لرگي، فولادو او د اهن کانکرېټ څخه جوړیږي.

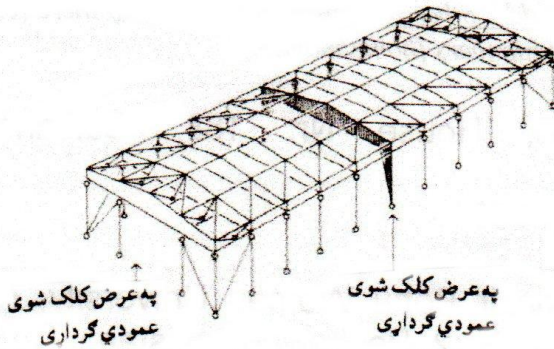
کم یا زیات په مېلن پراته بامونه او پر سر یې پراته وزنونه، ټول په عمودي ورکړل شوي هواره سطحو کوم چې په عرض باندې په مساوي اندازه ولاړې پایې سره کلکوي، په خپله غاړه اخلي. د باروړونکو پښتېو اصلي عناصر د دېوال په هواره سطحو، کوم چې په اوږدو ورکړل شوي دي، یا ددې پوه برخه، او یا په اوږدو نښلېدلي برخو په واسطه کلکول کیږي.

## په خوځېدونکو ستونو (پاپو) کې کلکونه

### Binder auf Pendelstützen (Binder stabilizer links)

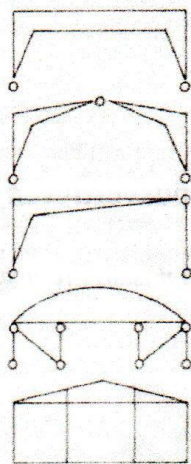
دلته د باروړونکي پښتۍ د ستاتیک له مخې یو ټاکل شوی سیستم دی، چې ددې کلکول د ورکړل شوو مفصلونو او هوارو سطحو په واسطه کیږي. د کلکونکو هوارو سطحو ټول عمودي وزن، خوځېدونکي ستونې (پایې) په غاړه اخلي. نور ټول افقي یا مېلاني وارېدونکي قوو، پوه برخه د پاپو د تهداب له لارې او بله برخه د افقي باروړونکي برخې له لارې، کوم چې په عرض باندې پرتو باروړونکي هوارو سطحو وزن په غاړه اخلي، د ځمکې په تل وارېدیږي. معمولاً په یو تالار کې په عرض ورکړل شوي دواړه دېوالونه کافي دي چې د بام وزن په غاړه واخلي. خو په هغه تالارونو کې چې ډېر لویې دي، نو ددې د پاره د ضرورت په وخت کې اضافي چوکاټونه پکار دي، چې داد لرگو څخه چوکاټونه او یا مکمل د دېوال تختې دي، ونیول شي. د تالارونو د بامونو افقي باروړونکي برخې، کوم چې درې کنبه کلکونکي ځاپونه لري، اکثراً د لرگو څخه جوړ شوي چوکاټ د کمربند لاندې راځي، او په عرض باند ولاړو تختو کوم چې نسبتاً ډېره فاصله لري، د بام وزن په خپل غاړه اخلي. په اکثر هوارو بامونو کې د افقي باروړونکي کلکونکي برخې د کلکونکي کمربند په سر ورکول کیږي. په همدې وجه سرې کوي شي چې د کلکونکي پورتنۍ برخه د افقي تیرونو او همدارنگه د مېلاني تیرونو سره بوځای کړي، او د کلکونکي پورتنۍ برخه د قاتېدو څخه وژغوري. ددې د پاره چې په راتلونکي کې د ماشینونو په وجه کوم خرابی منع ته رانه شي، نو د بام پوښنې باید د اهن کانکرېټ سره وشي. د تالار په سر د ډډو دېوالونو د افقي وزن اغیزې هم د دغې باروړونکي له ځوانه اخستل کیږي، کوم چې دغه په عرض باندې ورکړل شوي دېوالونه ساتي، او په دی باندې وارېدونکې قوه د اوږدو ولاړ دېوالونو له لارې ځمکې ته انتقالوي.

په ساختمان کې ممکنه د نښلولو ځایونو شکلونه



په عرض کلک شوی عمودي گرداری  
په عرض کلک شوی عمودي گرداری

ممکنه په عرض کلک شوی عمودي گرداری



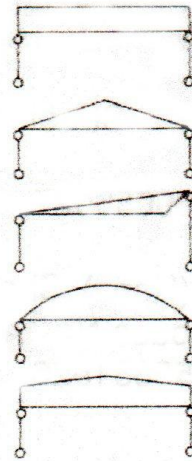
ده مفصلي چوکاټ

دری مفصلي چوکاټ

په پله یی دری مفصلي چوکاټ

دلرگو څخه جوړ شوی ساختمان د پاره گرداری

د کلکو دپوالونو د پاره گرداری



لکه تیر یا مواز نښلونه

دری کنجه نښلونه

په پله یی دری کنجه نښلونه

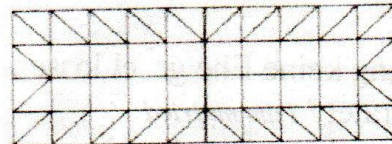
لیندی ډوله نښلونه

لکه د تیر نښلونه چې په سربیی پتی ورکړل شوی

په اوږدو کلک شوی عمودي گرداری یا تخته



په اوږدو او په عرض کلک شوی افقي گرداری یا تخته



په ځمکه کې کلک شوي تکیا گانو یا پاڼو سره نښلونکي برخې

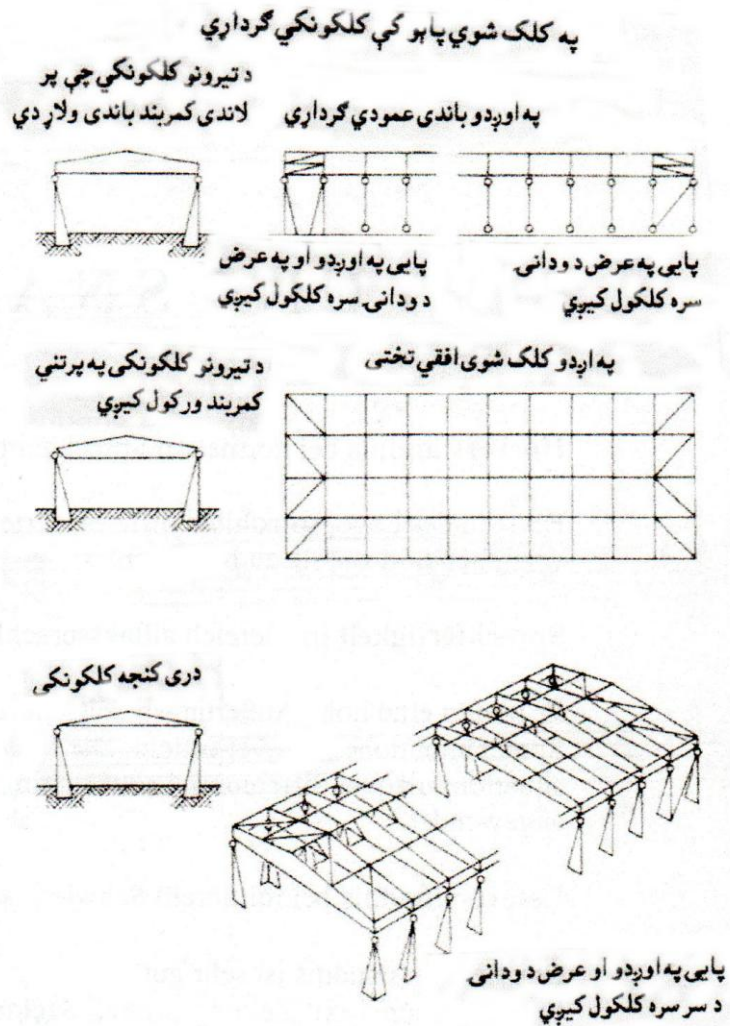
Binder auf eingespannten Stützen (Binder on fixed supports)

د تالارونو په ودانېو کې تکیا گانې هم لکه د دېوالونو غونډې په باروړونکي پښتېبو اغیزه لري. دا دومره په کافي اندازه د درېدو توان (طاقت) لري، چې د عمودي وزنونو سره ټول افقي وزنونه هم اخلي او ځمکې ته یې انتقالوي. کلکونکي تختې یا هواري سطحې د تکیا گانو په سر لکه د مفصل غونډې دوه واري ورکول کيږي. هره جوړه د تکیا گانو او نښلونکي تخته، دوه مفصلي چوکاټ جوړوي، او د تکیا لاندې برخه په ځمکه کې کلکول کيږي.

ددې د پاره چې ودانۍ، د ودانۍ په اوږدو د باد لگېدونکي فشار او په افقي د جرثقیل د پټلۍ قوه واخستلی شي، نو باید په عرض باندې ورکړل شوي دېوال دسر برخه (Giebel<sup>43</sup>) د بو باروړونکي په واسطه افقي، کوم چې دا د تالار په اوږدو د پاڼو په سر او یا د کلک شوو دېوالونو په سر چې دا وزن بیا ځمکې ته انتقالیږي راځي، کلکول کيږي. کله چې دا د باروړونکي پښتۍ د قاتېدو مخنیونی د پاره د دېوال پر کمر بند کلکول کيږي، نو د مفصل غونډې ورکړل شوي کلکونکي تختې یا هواري سطحې د چپه کېدو څخه وژغورل شي، باید د بام باروړونکي برخې د ودانۍ په اوږدو بڼه کلک شي. د باروړونکي پښتېبو جوړول بڼه اسانه دی، خو

<sup>43</sup> په الماني کې (Giebel) د مېلان لرونکي بام دواړو ډډو ته د سردی کنجه دېوال ته وېل کيږي.

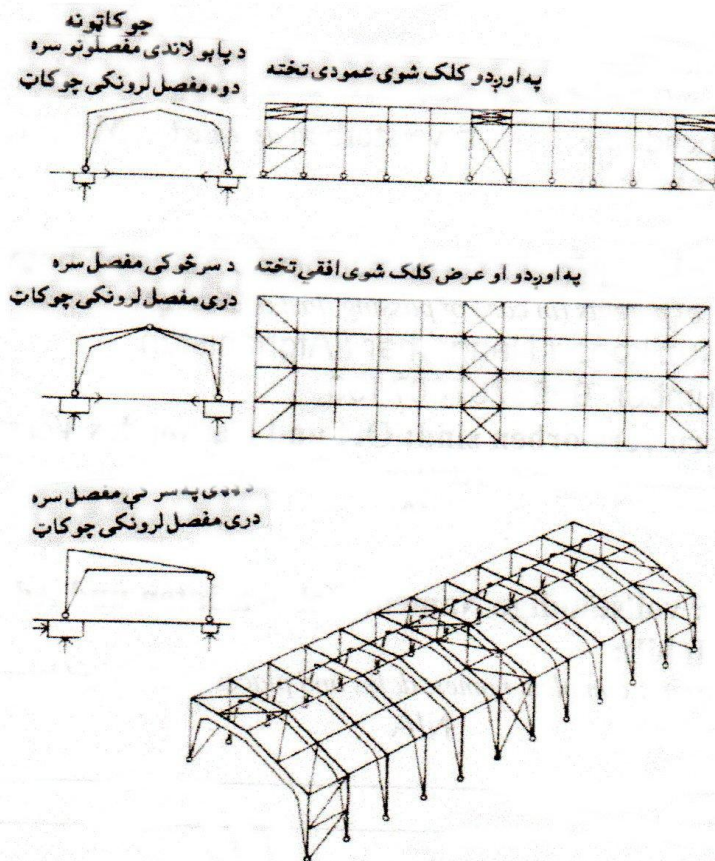
دا ډېر ښه بنسټ ته ضرورت لري. د ځمکې بنسټ ته انتقالونکي مومنت د ځمکې غېر مساوي کښېناستلو خطر د ځانه سره لري.



## چوکاټونه (Rahmen frames)

په چوکاټونو کې د پاڼو، تیرونو او همدارنگه د نښلونکو تختو یا هوارو سطحو وظيفې ځان ځان ته نه دي، بلکه دا د ډېرو چوکاټ په ډول ټول نورمال او په عرض باندې وارېدونکي قوې په خپل غاړه اخلي. د ستاتيک له مخې د چوکاټ هره برخه په ځانگړي ډول په نظر کې نيول کېږي. په پخوا وختونو کې به د تالارونو چوکاټونه د لرگو څخه جوړېدل، خو په اوسني وخت کې دا د مکمل ډېوال غونډې جوړوي چې دا ډېرو موادو ته ضرورت لري او په دې کې د لرگي څخه کمه استفاده کېږي. د باروړونکي چوکاټ جوړولو د پاره خاص اهن کانکرېټ ته ضرورت دی. چې په طبعي ډول ښه کلک غوټه شي. په هغه ودانېو کې چې د فولادو څخه کار اخستل کېږي، هم کلکې غوټې ته ضرورت دی، خو د لرگو څخه جوړ شوي چوکاټونو کې په عمومي ډول د مفصل لرونکي لرگو څخه استفاده کېږي. مگر په استثناً د سربښ شوو چوکاټونو، چې دلته د کلکولو د پاره غوټې ته ضرورت دی، او دا باید د تجربه لرونکي شرکت له خوا نه جوړ شي.

د تالارونو باروړونکي پښتۍ د ډېو تعداد چوکاټونو څخه چې په عرض باندې ورکړل شوي، کوم چې د افقي تیرونو پایې ډېو د بل څخه لرې کوي، تالار نور هم سره ټینګوي. دا کوی شي چې ټول عمودي وزنونه او هم په عرض باندې په تالار واردېدونکي افقي او مېلاني قوې د تهداب له ليارې د ځمکې بنسټ ته انتقال کړي.



## لیندۍ (قوس) ډوله باروړونکي سیستم (Bogentragwerke (Arch structures)

د ستاتیک له نظره د دا ډول تالارونو داخلي ساختمان داسې دی لکه د چوکاټ لرونکي سیستم په شان. د ځانګړي لیندې (قوسونو) کلکول په مفصلونو کې کوم چې نارې (اوږد لاستی) او تړونکی د قاتېدو څخه ساتي، د ستاتیک له مخې. نظر چوکاټ ته واردار یا مناسب دی. د کړېدو تشنج د عمودي وزنونو، افقي وزنونو او هم د تودوخۍ په وجه انبساط او انقباس باید د لیندۍ د تړونکي سره ښه تطابق وکړي.

## د ساختمان له مخې د نظر ټکي

### Konstruktive Gesichtspunkte (construction aspects)

د ډېو تالار د پاره کوم ډول باروړونکي سیستم پکار دی؟ د ډېو د پاره باید په هر حالت کې خاص فکر وشي. دلته د ودانۍ د پاره ځمکه، د استفادې ساختماني مواد او د تالار لازمي غټوالي له مخې د موسسې جریان، د ساختماني برخو اندازې او ډولونه، ماشینونه، سامانونه، تجهیزات، د کار د پاره د تګ او جګولو ضروري لارې، روښنایي او د هوا جریان باید انتخاب شي. په عمومي ډول په اوسني وخت کې دا کوښښ

کیرې چې د تالارونو باروونکي سیستم داسې اوسې، چې د ساختمان هره برخه یې ددې چې پو د بل سره تړاو ولري، د درېدوونځه مقاومت ولري. چې که په راتلونکي کې تخنیکي او ساختماني کوم بدلون راځي، په اسانۍ سره تغیرات راوړل شي.

صنعتي ودانۍ (تالارونه) نظر د تالار تجهیزاتو ته په دوه گروپونو وېشل کیرې.

1 - هغه صنعتي ودانۍ چې هلته اکثرأ تولیدي جریان په تغیر کې دی، هلته د تالار باروونکي پښتۍ په خپل حالت کې پاتې کیرې (مثلاً ډیپوگان).

2 - هغه صنعتي ودانۍ چې ددې باروونکي پښتۍ څخه د باروونکي سیستم په صفت هم کار اخستل کیرې.

## تالارونه چې د جرثقیل سره مجهز دي

### Hallen mit Kранаusrüstung (Halls with crane equipment)

هغه تالارونه کوم چې د جرثقیل سره مجهز دي، د پاڼو تر منځ فاصله او جگوالی یې تر ډېره حده د جرثقیل (کرن) د باروولو قوت او اندازې له مخې ټاکل کیرې. په اوس وختونو کې اکثرأ درې موتور لرونکي جرثقیل (کرن) څخه کار اخستل کیرې چې دا د کرن پر پټلېو کوم چې پر دېوالونو یا پر پاڼو ورکړل شوي دي، حرکت کوي. هغه جرثقیلونه چې دهلېز ډوله جلو لري، د پاڼو یا دېوالونو تر منځ د فاصلو قانوني اندازې په لاندې ډول دي:

8750 mm, 11250 mm, 13750 mm, 16250 mm, 18750 mm, 21250 mm د دغو فاصلو په نظر کې

نیولو سره د جرثقیل د باروولو قوې په لاندې ډول دي:

. 3 t, 5 t, 8 t, 10 t, 12.5 t, 16 t, 20 t

هغه جرثقیلونه چې کجاوی ډوله جلو لري، د پاڼو یا دېوالونو تر منځ د فاصلو قانوني اندازې په لاندې ډول دي:

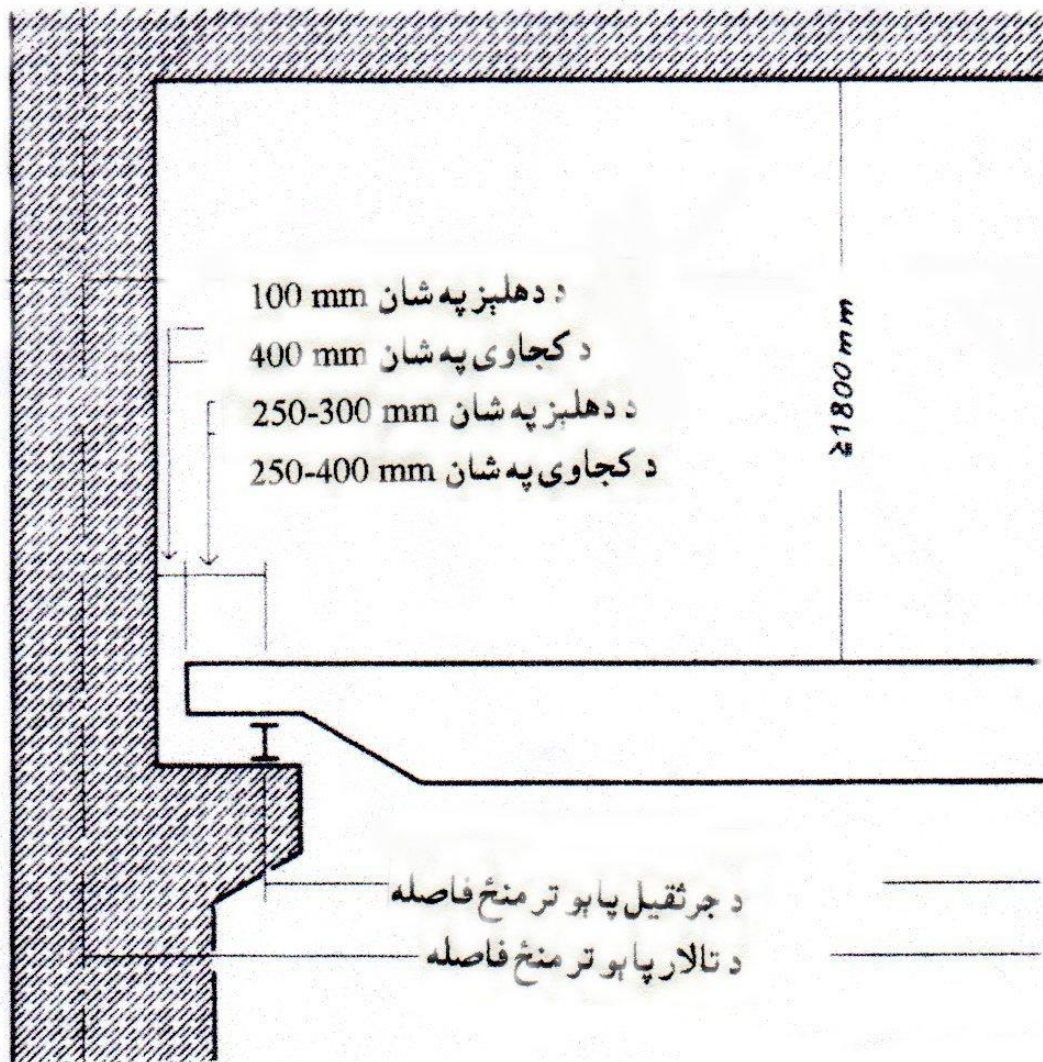
7950 mm, 10450 mm, 12950 mm, 15450 mm, 17950 mm, 20450 mm, 22950 mm, 25450

mm, 27950 mm د دغو فاصلو په نظر کې نیولو سره د جرثقیل د باروولو قوې په لاندې ډول دي:

. 3 t, 5 t, 8 t, 10 t, 12.5 t, 16 t, 20 t, 32 t, 50 t, 80 t, 100 t

په دا ډول هالونو یا تالارونو کې د پاڼو تر منځ فاصله (هغه دوه پایې چې د کرن (جرثقیل) Kran دواړو سرونو ته جوړېږي او کرن (جرثقیل) ورباندې راځي) باید داسې محاسبه شي، چې د دواړو پاڼو په سر ورکړل شوو پټلېو د محور څخه راوتلې د کرن اندازه، د راوتلې برخې نه تر پایې پورې اندازه او د پایې تر محور پورې اندازه ورسره پوځای لکه په لاندې شکل کې چې ښودل شوی، په نظر کې ونیول شي. د پټلېو د محور څخه د کرن راوتلې برخې اندازه د باروونکي کرن د آرابی (ټېر) د غټوالي پورې اړه لري، چې دا د دهلېز ډوله جلو د پاره د 250 mm - 300 mm پورې، او د کجاوی ډوله جلو د پاره د 250 mm - 400 mm پورې په نظر کې نیول کیرې. د کرن د راوتلې برخې نه تر پایې پورې د تش ځای اندازه د دهلېز ډوله جلو د پاره 100 mm او د کجاوی ډوله جلو د پاره 400 mm په نظر کې نیول کیرې. د کرن څخه تر چته پورې اندازه باید 1800 mm او یا ددې څخه زیات اوسې. د کرن څخه لاندې برخې اندازه باید داسې په نظر کې ونیول شي، چې د انسانانو او د بار مخنیوی ونه کړي. د کرن (جرثقیل) خپل جگوالی د 1000 mm - 2700 mm پورې دی.

په لوپو فابريکو يا کارخانو کې کله کله دوه کرنونه په کار اچول کيږي چې لاندې د دهليز ډوله جلو لرونکي او سر کې د کجاوی ډوله جلو لرونکي کرن ورکول کيږي. د پاڼو باروړونکي برخې نه پواځې دا چې د عمودي وزنونو تر اغيزی لاندې راځي، بلکه د کرن په برېک وهلو او بيا روانېدو په وجه د افقي وزن تر اغيزی لاندې هم راځي.



## د باد او منتاژ اغيزی

### Wind- und Montagebelastungen (Wind and assembly loads)

هغه تالارونه چې پو خواته يې د پوال خلاص وي، بايد دلته د باد فشار د دننه خوانه اندازه شي، په تېره بېاد لرگو څخه جوړ شوي برخې چې په دی کې نظر د بام باروړونکي ټول وزن ته د باد فشار زیات دی. ټولې نښلېدونکي برخې، چېرته چې د لرگو سرونه د بوبل سره غوټه يا نښلول کيږي، ښه کلک شي. د پښتېو په اصلي برخو باندې د باد وارېدونکی فشار په مقابل کې بايد محافظوي اقدام ونيول شي. په زیاتره حالاتو کې نه پواځې دا چې د اوږدو نښلېدونکو برخو محافظوي اقدامات په نظر کې ونيول شي، بلکه د ټوټې (برش) په ډول نور اضافي د منتاژ نښلونکي برخې هم په نظر کې ونيول شي. دا د لرگو څخه ساختمان د پاره

د پر مهم دی، ځکه چې دلته پر لرگو د باد د فشار سطحه لویه ده. د بام په جوړولو کې نښلونکي برخې د پام وړه خوا کې مېلاني داسې ورکول کېږي، چې د تالار په عرض باندې ورکړل شوو محورونو طرف ته پورته رابنګل کېږي، او بیا دا داسې خپل طرف ته څرخي، ترڅو خپل حالت ونیسي. د پري سره پورته رابنګلو وخت کې باید د پره پاملرنه وشي، چې د جالی سیخان متقابل رابنګنه ونه کړي چې ددې سره نښلونکي برخو ته زیان ونه رسیږي. د مثال په ډول: هغه سیخان چې د فشار د پاره ورکړل شوي دي، هغه درزونه کوي او ایله کېږي. کوم سیخان چې د رابنګلو (کشش) د پاره ورکړل شوي دي، هغه کېږي.

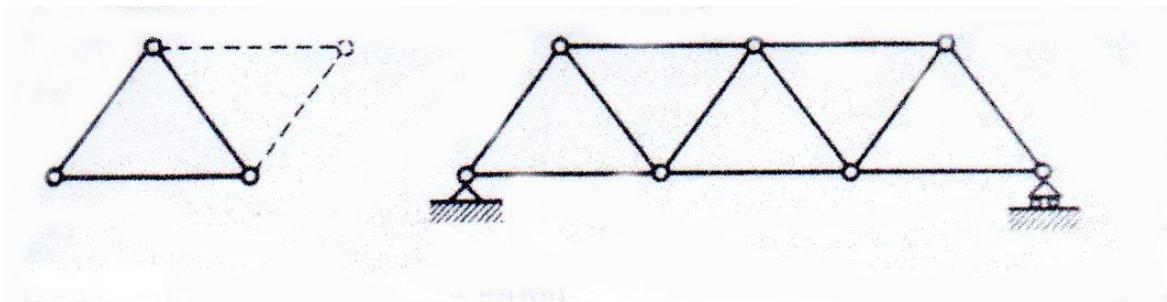
## ټاکل شوي (معین) او نا ټاکل شوي (نا معین) ستاتيکي سیستم

### Statisch bestimmte und unbestimmte Systeme (Statically determinate and indeterminate systems)

میلې (چې د هر شي څخه وي) باید داسې د یو بل سره ونښلول شي، چې لیکې یې په یوې نقطې کې سره قطع کړي. د ستاتيک له مخې دا داسې په نظر کې نیول کېږي، چې دا میلې بېدون د مفصلونو سولیدو څخه یو د بل سره وتړل شي. که چېرته ددې هر ځانګړې برخه چې درې کنبه د مثلث شکل لري، خوځېدونکې نه اوسي او لکه د ځنځیر غونډې ټینګه اغیزه ولري، نو د دا ډول مفصل لرونکي میلو د یو بل سره نښلول د پر کلک وي.

د اول 3 نښلېدونکي نقطو د پاره 3 میلې پکارې دي، او نور بیا د هر نښلېدونکي نقطې د پاره 2 میلې پکارېږي. د ستاتيک له نظره د داخلي میلو تعداد داسې ټاکل کېږي چې د دوه واري نښلېدونکي نقطو څخه 3 میلې کم ونيول شي. که مونږه نښلېدونکي نقطې په  $k$  سره او د میلو تعداد په  $s$  سره وښابو، نو د لاندې فرمول څخه کولای شو چې کار واخلو:

$$S = 3 + (k - 3) \times 2 = 2k - 3$$



که په یو مفصل لرونکي د لرگو څخه چوکاټ کې  $S > 2k - 3$  اوسي، دلته د ستاتيک له مخې دی پورې مربوطه ټولې اضافي میلې یا لرګي نامعین دي، سره ددې چې دا بار وړونکي دي، خوبیا هم د محاسبې له مخې پوهېدل ګران دي چې سړی دا د رابنګونکي ضعیفو میلو یا لښتو په جټ کوم چې د فشار لاندې کېږي، چې بیا په محاسبه کې بېغوري منځ ته راتلی شي.

په یو نا مکمله مفصل لرونکي چوکاټ کې چې  $S > 2k - 3$  اوسي، د مخکې په مقابسه، د خپل ځای نه د بې ځایه کېدو په وجه سست او د بار وړلو توان یې کم وي. په دا ډول چوکاټونو کې ټولې نارې یا لاستي او نیونکي غبر د مېلاني ورکړل شوو تیرونو څخه، ټینګ د یو بل سره کلکول کېږي. دی پورې مربوطه  $n$  تعداد په یو بار وړونکي چوکاټ کې د ساتیک له مخې  $n$  واري نامعین دی.

د لرگو څخه جوړ شوي باروړونکي په نښلېدونکي نقطې باندې بهرني قوې برید کوي، نو دلته د میلو یا لرگو اندازې هغه وخت اقتصادي دي، چې په عمومي ډول د لښتو یا میلو د مقطع په سر په ځانگړي ډول د فشار او رابنکلو (کشش) ټینګوالی په مساوي ډول تقسیم شي او پر باروړونکي باندې د قوې جریان تعقیب کړي. د ستاتیک له مخې دا داسې ټاکل کیږي، چې ټول وارېدونکي قوې (عمودي، افقي او د ځانگړي قوې مومنت) باید صفر شي. که مونږ عمودي قوه په  $V$ ، افقي قوه په  $H$  او د ځانگړي قوې مومنت په  $M$  وښاېو نو دا په لاندې ډول لیکلی شو:

$$V = 0$$

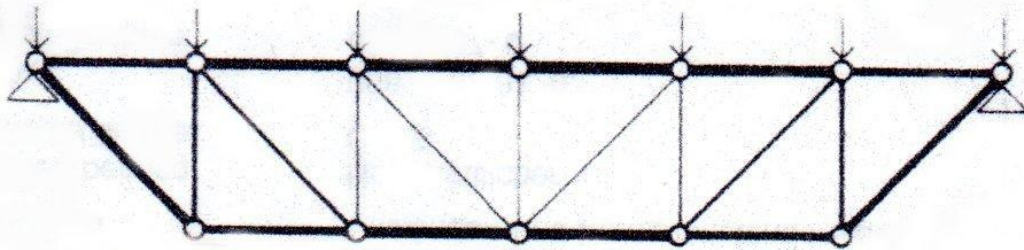
$$H = 0$$

$$M = 0$$

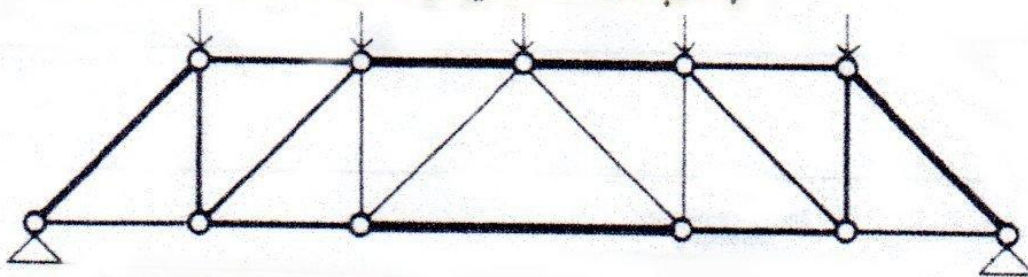
### د گادر (بیم) په شان ترنه (Balkenbinder (girder))

کم مېلان لرونکي بامونو د پاره تړونکي برخې د گادر (بیم) په شان یا درې کنجه (مثلث) په ډول تړل کیږي. د گادر په ډول ترنه کې د پټې پورتنۍ او لاندینۍ برخه مستقیماً په دېوال اغیزه کوي. په درې کنجه (مثلث) ډوله ترنه کې د پټې سرنۍ او لاندینۍ برخه غیرمستقیم د بوبل سره تړل کیږي.

### په مساوي ډول غزیدلي پټېو سره د تیرونو کلکونکي



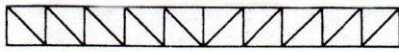
په اوږدو رابنکونکي میلی او په لنډو د فشار پایي



په اوږدو د فشار میلی او په لنډو رابنکونکي پایي

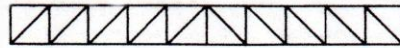


د غزېدلي کشش او د فشار پاپو سره د تیرونو کلکونکی

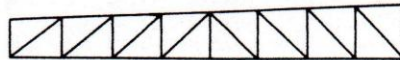
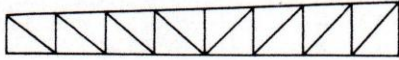


په مساوي کمربند لرونکي د تیرونو کلکونکی

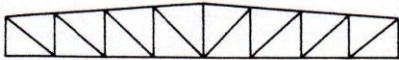
د غزېدلي فشار او د پاپو کشش سره د تیرونو کلکونکی



په خوا ته جگ شوی کمربند سره د تیرونو کلکونکی



په منځ کې جگ شوی کمربند سره د تیرونو کلکونکی



مېلاني کلکونکی



په پورته شکلونو کې د دواړو گروپونو د ميلو يا لرگو څخه ډک شوی سيستم خاصې وظيفې لري. په دغه چوکاټونو کې چې په منځ کې ورکړل شوي ميلې يا لرگي چې رابنکنه (کشش) او فشار د بوبل سره بدلوي، يو ډېر گټور کلکوالی منځ ته راوړي، کوم چې ټولې عمودي قوې د لنډې لارې نه په امبارځای ته (د امبار ځای څخه مطلب هغه ځای دی چې بوبل په سريې ايښودل کيږي) انتقالوي. خو بيا هم په غټو جگو ساختمانونو کې په اوږدو قاتېدونکي ميلې منفي اغيزې لري. سړی کوی شي چې قاتېدونکي ميلې د پاپو او مېلاني ميلو سره په لنډو کلک کړي، خو بيا هم بايد په گاډري ترڅه کې مېلاني ميلې پر امبار ځای باندې راشي. د بيا منظمېدو په وخت کې ميله په اوږدو څېښل کيږي او په لنډې پایې (عمودي ميلې) رابنکل کيږي. گاډري ترڅه نظر د هغه پټېو ته په لاندې ډول د بوبل څخه فرق کوي:

په مساوي ډول غزول شوي بارونکي برخې (موازي پټېو سره د گاډرترونکي)

د گاډرونو ترونکي چې بوبل خواته يې جگ وي د پورتنې پټې سره (د مېز ډوله بامونو د پاره)

د گاډرونو ترونکي چې د منځ برخه يې جگه وي، د پورتنې پټې سره

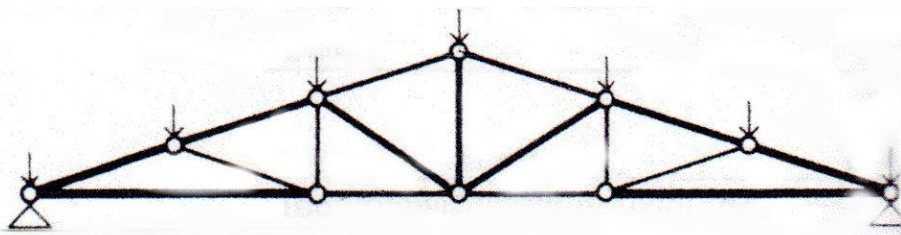
د تیرونو (گاډرونو) د چوکاټونو مناسب جگوالی د مساوي ډول غزول شوي پټېو د پاره، نظر پاپو تر منځ فاصلي ته  $1/8$  نه تر  $1/12$  پورې، او د مېلاني تیرونو د پاره نظر پاپو تر منځ فاصلي ته  $1/6$  نه تر  $1/8$  پورې دي.

ټولې هغه ميلې چې د دغو تیرونو څخه بهر واقع دي، د تیرونو د داخلي قوې څخه بی برخې دي او دا د غېر کافي پټو ميلو په جمله کې راځي. خو بيا هم غېر مستقيم بهرني قوې لکه بارېدونکې قوه او په بوبل نقطې کې ټول شوی وزن، او همدا رنگه په عرض باندې کلک شوي ترونکي تختې او په ټول بام وارېدونکې يا باد قوه، په غاړه اخلي.

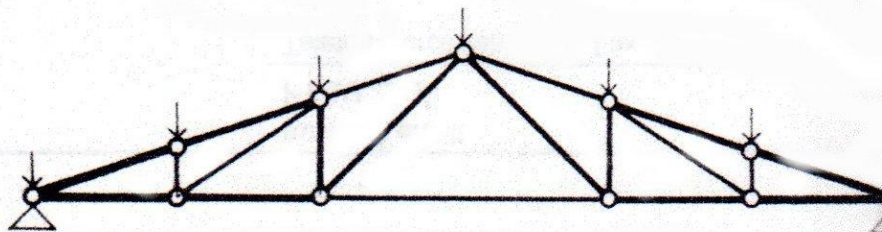
### درې کنبه (مثلثي) ترونکي (Dreieckbinder (triangular truss)

په درې کنبه ترونکي کې د دېوالونو د کشش قوې چلند نظر تير (گاډر) ډوله ترونکي ته بل شان دی. دلته د بارېدونکي ځای څخه پورته ميلې يا لرگي په مېلان ورکول کيږي، چې دی سره منځ ته راغلی عمودي کشش په جريان کې د فشار قوه ساتل کيږي. بارېدونکي ځای طرف ته پراته مېلاني ميلې يا لرگي، د کشش ميلې يا

لرگي دي، چې په دې حالت کې عمودي ميلې يا لرگي ځبېنېل کيږي. د تړونکي د منځ په برخه کې د ډېوال د تشنج قوه ډېره وي، خو د بارېدونکي ځای طرف ته مخ په کمېدو ځي. په درې کنبه تړونکي کې پورتنۍ پټۍ لکه د گاډري تړونکي په شان فشاري پټۍ ده چې فشار ساتي، او لاندينۍ پټۍ د کشش قوه ساتي، خو بيا هم د پټۍ د تشنج قوه د تړونکي په منځ کې دومره ډېره راځي، نظر د بارېدونکي ځای ته، چې دا د بام مېلان پورې اړه لري. د درې کنبه تړونکو چوکاټونو مناسب جگوالی، نظر پاپو تر منځ فاصلې ته د  $1/6$  نه تر  $1/8$  پورې لارښوونه شوې ده. په درې کنبه تړونکي کې د ميلو يا لرگو د سرونو د نښلېدو ټکي گټه دا ده، چې د تغير خوړونکي وزنونو سره د ميلو يا لرگو د تشنج قوه تغير نه کوي. اصلاً دا څنگه چې په شکل کې ښکاري، درې کنبه متناظر جوړيږي. د مثال په ډول د آره ډوله او مېز ډوله بامونه.



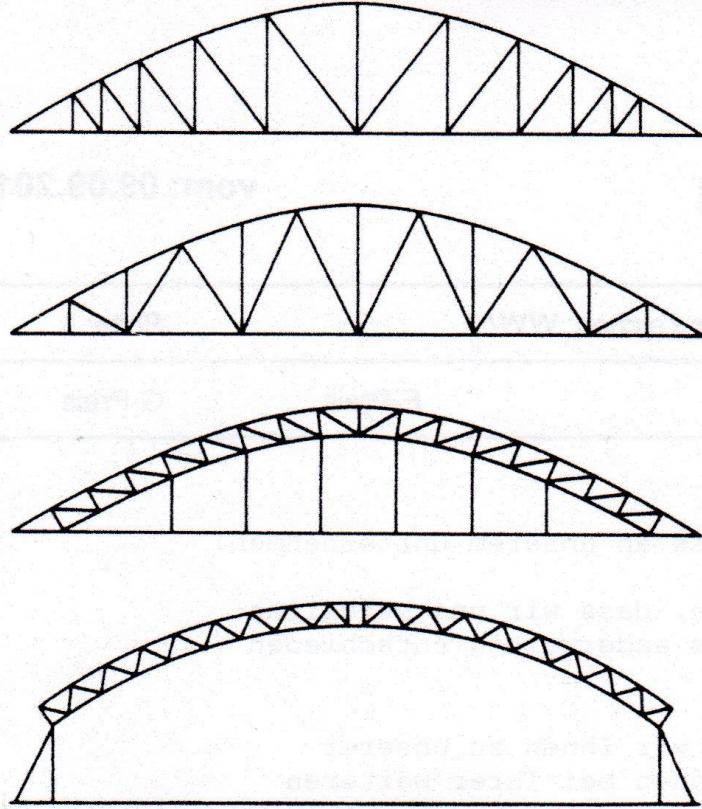
د غزېدلي فشار او د پاپو کشش سره درې کنبه کلکونه



د غزېدلي کشش او د فشار پاپو سره درې کنبه کلکونه

### ليندى (قوس) ډوله تړونکي (Bogenbinder (arch truss)

د ستاتيک له نظره د ليندى ډوله تړونکي وارداره اساسي شکل يو پارابول شکله ليندى جوړوي، ځکه چې ددې پورتنۍ پټۍ لکه د تکيا گانو غونډې په مساوي ډول تقسيم شوي وزنونه تعقيبوي.



دلته د پورتنۍ پټۍ افقي پورې وهونکې قوه، لاندینۍ پټۍ په غاړه اخلې. په مساوي ډول تقسیم شوي وزن سره د دېوالونو برخې یې اغیزې پاتې کیږي، خو په بعضو حالاتو کې چې پوی ډډې ته یا په اوږدو کوم وزن راځي، ډېر کم مگر بدلېدونکي میلو ته ضرورت دی، چې تل د کشش او فشار په مقابل کې کلک د پټۍ سره نښلول کیږي. دلته د دېوالونو د برخو اساسي وظیفه داده، چې پورتنۍ پټۍ د قاتېدو څخه په نښلېدونکو ځایونو کې ساتي. د لاندینۍ پټۍ د کشش فشار، په ځانگړي ډول د اوسپنې نه رانښکونکي میله په غاړه اخلې، کوم چې زیاتره د لیندۍ د پټۍ سره څوړند دي.

### د بار وړونکو برخو کلکونی سیستم او د بام پوښښ

#### Bindertragwerke und Dachdeckung (Binder structure and roofing)

د کلکونکو یا تړونکو اندازه کوونه او ددې ترمنځ فاصلې، همدارنگه د کلکونکو ډولونه، د ودانۍ د نورو برخو د غوښتنې له مخې ټاکل کیږي، لکه د بام روښنایي. که د بام مېلان د  $19^\circ 30'$  څخه کم وي، نو دلته د کلکونکو اندازه کوونه ډېره مناسبه وي. د باد فشار صفر او د باد د کشش قوه  $0,4q -$  وي. دا نه پواځې په کلکونکو برخو اغیزه کوي، بلکه په مېلاني تیرونو او افقي تیرونو هم اغیزه کوي. دلته باید د کرېدو د پاره محاسبه شوی اندازه، نظر د پاپو ترمنځ فاصلې ته د  $1/200$  څخه زیاته وي، او د بار وړونکي هره ځانگړې برخه باید  $1,25$  واري د باد د فشار لاندې مقاومت وکړي شي. د باد د کشش په مقابل کې باید د بام پوښښ په کافي اندازه یقیني شي.

## د لرگوڅخه جوړ شوي چوکاتونو په سر پوښښ

### Deckung auf Holzschalung (Coverage on timber formwork)

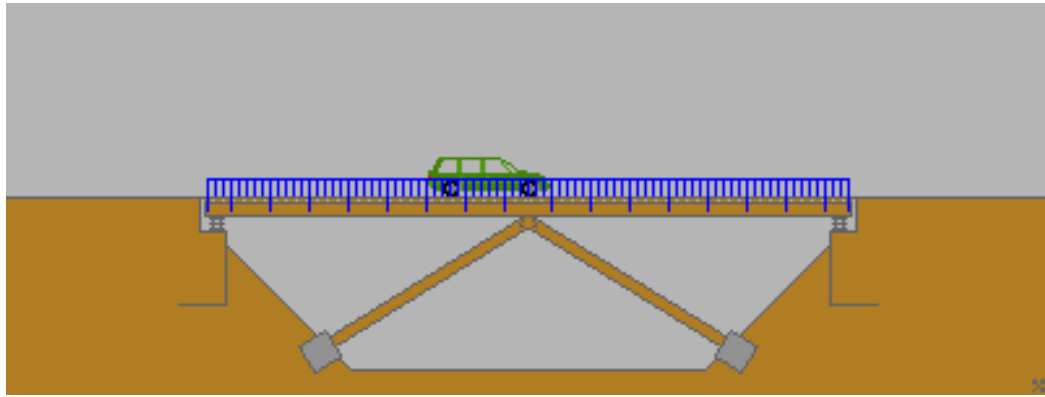
د بام مېلاني تيرونو، افقي تيرونو او همدا رنگه د تړونکو د برخو فاصلې، د دغو تيرونو او کلکونکو برخو د باروړلو طاقت له مخې ټاکل کېږي. د شونډک (زبان) لرونکو تختو تر منځ فاصله چې ډبلوالی یې 24 mm وي، 1,50 m ټاکل شوی. او د هغو تختو چې سرورنه یې پخ وي او 24 mm ډبل وي، نو ددې تر منځ فاصله 96 cm په نظر کې نیول کېږي. دا ځکه چې دلته کوم وزن چې د شونډکو په واسطه تقسیمېږي، هغه نشته. د 32 mm ډبل شونډک لرونکو تختو تر منځ فاصله تر 2,50 m پورې په نظر کې نیول کېږي، دا په هغه صورت کې چې پوه بله تخته د وزن تقسیمولو د پاره لاندې ورکړل شوې وي. ددې د پاره چې د درزونو د ورکېدو مخنیوی وشي، باید د تختو بر (پلنوالی) د 12 cm نه تر 14 cm پورې اوسي. ددغو تختو څخه د ښه استفادې او په مساوي ډول د وزن تقسیمولو د پاره مناسبې طبقه لرونکي تختې دي، چې دا د څو نازکه تختو د سرېخولو څخه جوړېږي. که د پوې 12 mm ډبلې تختې څخه چې د کلکونکي پاڼو تر منځ فاصله یې 83 cm وي استفاده وکړو، نو ددې په سر سرې گرځېدی هم شي. که مونږ د دغو تختو څخه چې خلأ لرونکي دوه طبقه یې چوکات ولري، او ددغو چوکاتونو جگوالی د پوېل نه 25 cm وي، نو ددې خپل وزن تر  $150\text{kg/m}^2$  او د پاڼو تر منځ فاصله 10 m پورې نیولی شو، او هم تر 4 m پورې بیرون ته وتلی شي. دلته باید ډېره پاملرنه وشي چې د بام هوا تل بدله شي (بام هواداره اوسي) او د بخار لرونکي موادو څخه استفاده ونه شي.

## د لرگوڅخه د بام باروړونکي سیستم

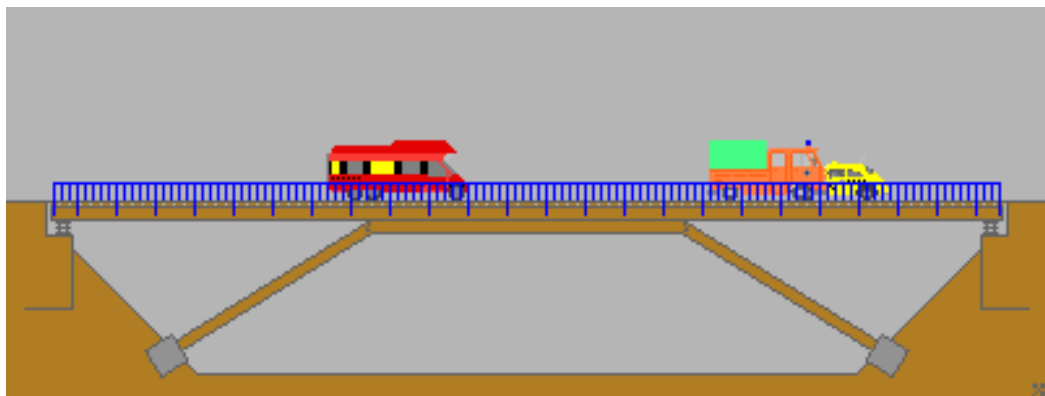
### Dachtragwerke aus Holz (Roof structures made of wood)

د 18 پېړۍ په بهیر کې د لرگوڅخه په ساختمان کې ډېر په زړه پورې کار واخستل شو. د مثال په ډول په 1777 او 1778 کلونو کې په سویس کې د ودانېو بو ترکان (نچار) چې گروېمن (Grubemann) نومېده د لرگوڅخه بو پول د 166 m په اوږدوالي سره جوړ کړېدی. همدا رنگه د فرانسې بو مهندس چې (Betancourt) نومېده، په 1819 کال کې د لرگوڅخه بو څوړند چت چې د پاڼو تر منځ فاصله یې 44,60 m دی، په مسکو کې د آس ځغلولو په تالار باندې جوړ کړېدی. ددې زمانې نچارانو دا ټولې زده کړې د خپلې پوهې او تجربو څخه حاصل کړېدې. ددې وخت نچارانو د لرگوڅخه په لاندې ډول کار اخسته:

بو باروړونکي سیستم به د څو بو پر بل باندې کلک شوو لرگوڅخه جوړول کېده، چې دا به د مېلاني تکیاگانو په واسطه مجهزېده. په دغې باروړونکي سیستم باندې ټول وارېدنیونکي وزنونه د دغو مېلاني تکیاگانو له لارې پوه برخه به په تیر، کوم چې د کشش قوه لري، او بله برخه په هغې برخې، کوم چې د تکیا لاندې برخې په سر کلک شوی، تقسیموي.



په پورته شکل کې د لرگو څخه باروړونکی سیستم، چې د میلاني تکیا گانو په واسطه په پوځای کې کلک شوی وي.



په پورته شکل کې د لرگو څخه باروړونکی سیستم، چې د میلاني تکیا گانو په واسطه په دوه ځایونو کې کلک شوی وي.

### د لرگو خواص (Eigenschaften des Holzes (Properties of the wood))

لرگی یو طبیعي حتا عضوي ساختماني ماده ده، چې اوس وخت کې هم په زیاته اندازه ورڅخه په ودانېو کې کار اخستل کېږي. نه پوځي د ودانېو په پراخولو کې، بلکه د لرگو څخه جوړشو وودانېو کې او همدارنگه د ودانې د بیروني دېوالونو په پوښولو کې هم د لرگو د تختو څخه کار اخستل کېږي. په میلاني بامونو کې د دا ډول موادو څخه لاهم استفاده کېږي. ټول هغه ساختماني لرگي چې په ودانېو کې په زیاته اندازه استفاده کېږي، عبارت دي له: نښتر، غونځی (صنوبر) او سرو یا سپر. د نښترو ونو برسېره د پانی لرونکي ونو لکه د شمشاد او څېړی (بلوط) د ونو لرگي هم په ساختمان کې ډېر ارزښتناکه رول لوبوي.

تقریباً د ټولو لرگو کیمیاوي ترکیب عبارت دی له:

کاربن (C) 50%

هایدروجن (H) 6%

اکسیجن (O) 42%

نور پاتې برخه یې زیاتره نایتروجن (N) څخه ترکیب شوي.

د بوي تازه چپه شوي ونې د لرگي لنده بل (رطوبت) تقريباً 60% دی. ددغو ساختماني لرگو لنده بل ورو ورو کميږي، خو بيا هم بايد تر 30% پورې لنده بل د لرگي په هجرو او د هجرو په دېوالونو کې پاتې شي. هغه لرگي چې د باد په واسطه وچيږي او بيرون ورڅخه استفاده کيږي، بايد د 15% څخه تر 18% پورې لنډل ولري (دا لنده بل بايد د لرگي په ټولو برخو کې په مساوي ډول موجود وي). هغه کوټې چې گرمول کيږي، هلته د لرگو لنده بل بايد د 9% او 12% تر منځ اوسي. په مکمل وچو لرگو کې درزونه منځ ته راځي او ژر ماتيدونکي دي، نو ځکه د تخنيکي هدف د پاره بايد ورڅخه استفاده ونه شي. د لرگي فزيکي خاصيت د ونې د ډډ په هرې برخې کې فرق لري.

### د لرگي رنځوري (Holzkrankheiten (wood diseases)

د هر څه نه مخکې د لنده بل په وجه د لرگي تجزيه کېدل دي (که دا په ولاړه وي، چپه شوي وي او يا استفاده ورځنې شوي وي) او بيا د هغه نه د چناسي د جوړېدو خطر وي چې ددې په وجه ډول مکروب منځ ته راځي، چې دا په الماني کې د Weiß- und Ringfäule او په انگرېزي کې White and ring rot په نوم ياديږي. په دا ډول رنځوري باندې اکثره ولاړ لرگي اخته کيږي. په استعمال شوو لرگو کې په زياته اندازه رنځوري، دا د کور اسفنج رنځوري ده چې دی ته په الماني کې Hausschwamm او په انگرېزي کې house fungus وايي. دا ډول رنځوري د لرگي په هغو برخو بريد کوي، کوم چې په کافي اندازه وچ شوي نه وي او هم په کافي اندازه هوا او رڼا نه وي رسېدلی.



که چېرته ددې ژر مخنيوی ونه شي، نو دا ډېر په سرعت لرگي تخريبيوي. د دا ډول رنځوري د مخنيوي د پاره لازمه ده چې بايد ټول دېوالونه د لنده بل څخه وژغورو، او د لرگي څخه په هغه ځای کې استفاده وکړو، چې تل باد جريان ولري. په کوم ځای کې چې دا ډول چناسی موجود وي، هغه بايد مکمل لری شي او ددې برخې شاوخوا دېوالونه بايد وگړول (تراش) شي، حتا که امکان وي، وسوځول شي. په شين (ابي) چناسي باندې اکثراً د نښتر لرگي اخته کيږي، دا ځکه چې نښتر په بو لنده بل حالت کې وي.



د لرگو ټول مضر حشرات دي چې لرگی د منځه وړي، لکه گوزنډه یا گونگوتی. Klopfkäfer (knock beetle)، د کور گله Hausbock (longhorn)، د سبر مچی Fichtenwespe (spruce wasp) او د خپری گله Eichenbock (Capricorn beetle). دغه حشرات د لرگو دننه خوا خرابوي، چېرته چې دا د بیرون خوا نه په اسانۍ نه لیدل کیږي.



### د لرگی ساتنه (Holzschutz (wood preservation))

په ودانۍ کې د لرگو ساتنې د پاره درې ډوله مقررات په نظر کې نیول کیږي: په تخنکي اصولو د لرگو څخه په ودانۍ کې کار اخستنې، او د حشراتو د مخنیوونې د پاره خاص اقدامات.

د تخنکي مقرراتو په مطابق، په ودانۍ کې د چناسي په مقابل کې مبارزه. تخنکي اصول په نظر کې نیولو سره په کیمیاوي ډول د اور څخه د لرگی ساتنه.

## د لنده بل (رطوبت) څخه مخنیوی (Feuchtigkeitsschutz (dampproofing))

د لرگو لوی دښمن اوبه دي. په ودانۍ او نورو ساختماني تاسیساتو کې هغه برخې چې د لرگو څخه جوړ شويدي، که د لنده بل، د تودوخې د بدلېدو او د هوا د جریان د کمښت تر اغیزې لاندې راشي، نو دا لرگي بیا خوسا کيږي او د نباتي او حیواني حشراتو تر گواښ لاندې راځي. په پو تړلي ساختمان کې باید تر ډېره حده د لنده بل مخه ونیوله شي، د لنده بل اندازه باید د % 20 څخه کم وي. په ودانۍ کې څومره چې کېدی شي د هغې لرگي څخه استفاده وشي، چې د هوا په واسطه وچ شوې وي. که امکان نه درلود، نو د لنده بل لرونکي لرگي څخه د استفادې نه وروسته باید د هری خوا نه دا لرگي د هوا د جریان لاندې اوسي.

د لنده بل یا د هغه ساختماني موادو سره چې اوبه لري، باید د تماس کولو څخه ډډه وشي. د لرگي او دېوال تر منځ او همدا رنگه د لرگي او کانکرېټ تر منځ باید د پو بېلونکي مادي (عایق) څخه کوم چې د لنده بل مخنیوی کوي، استفاده وشي. په ودانۍ کې د لرگو هغه برخې چې د ځمکې سره په تماس کې دي، باید د لنده بل څخه وژغورل شي. د تیرونو (گاډر) د سرونو هغه برخې چې په بیروني دېوالونو کې ښکاري، باید د تودوخې ساتونکي موادو په واسطه پټه نه شي، ځکه چې بیا دلته د بخار خطر دی. د لرگو څخه د ساختمان هغه برخې چې تل د اورښت (باران) تر اغیزې لاندې دي، باید داسې جوړې شي، چې اوبه و بهیږي او پاتې نه شي چې لرگي ته ننوځي.

## د حشراتو څخه مخنیوی (Insektenschutz (insect protection))

که چېرته پو لرگي چینیجی وهلی وي، نو د لرگي دغه چینجن ځای د پو ډول خاص موادو څخه چې د لرگو ساتنې د پاره جوړ شوي او د گاز په شکل دي استفاده وشي. دا باید په چینجن ځای کې داسې و اچول شي، چې تر اخره پورې ورسیري. دا تر ډېر وخته پورې، هر څو ورځې وروسته تکرار شي او په اخره کې دا سوري دې په موم بند شي. که کوم لرگي د کور گډ (گونگوتی) Hausbock وهلی وي، نو دا ټول لرگي باید په کیمیاوي ډول تداوي شي. د لرگي هغه برخه چې په دا ډول رنځوري اخته ده، هغه د پری (قطع) شي او ژر تر ژره وسوځول شي. که چېرته د ستاتیک له نظره د دغې پاتې لرگي څخه د استفادې امکان نه وو، نو د دې لرگي په ځای د بل لرگي څخه استفاده وشي.

## د لرگو خرابونکي چناسي څخه مخنیوی (Schutz vor holzzerstörenden Pilzen)

### (Protection against wood-destroying fungi)

په اول قدم کې چناسی لرونکې او لوند ځای باید پو طرفه شي. او بیا ورپسې ټول چناسی او اسفنج ډوله برخې له منځه و بېرل شي. د لرگي هغه برخه چې په رنځوري اخته ده، د پری (قطع) کولو په وخت کې باید په رنځوري اخته شوي ځای څخه لږ څه ډېر پری کړل شي او له منځه و بېرل شي. که په دغه ځای کې د لرگي څخه بیا استفاده کول ضرور وو، نو بیا د وچ لرگي څخه استفاده وشي.



## د اور څخه مخنیوی (Schutz gegen Feuer (Protection against fire)

د اور څخه مخنیوی په ساختماني معیار کې چې په الماني کې DIN 4102 دی « د ساختماني موادو مقاومت د اور او تودوخي په مقابل کې» ترتیب شوی دی. دا د ټولو لرگو فاصلو ته راجع کیږي، کوم چې د روزانونو او هغه ځایونو څخه چې اور پکې وي. او یا د کوم ساختماني موادو سره، لکه ټیم، اسبست کاغذ، اخیږ (پلستر) او داسې نور څخه فاصله لري.

د لرگو څخه ساختمان کېدې شي چې د کیمیاوي موادو په وجه ډېر قوي لمبې جوړې کړي. په نوي ودانې کې اکثراً دا مشکل د چتونو لاندې حل شوی دی. د لرگو هغه برخې چې د اور د مخنیوي د پاره په کیمیاوي ډول کار اخستل شوی، او غیر مترقبه د وربست (باد او باران) تر خطر لاندې راغلی وي، باید بیا کار ورباندې وشي.

د اور د لمبو مخنیوی د پاره په اوس وخت کې په عمومي ډول د قف لرونکي رنگونو څخه کار اخستل کیږي. ددې سره سم باید کوم ځای چې د حشراتو او چناسي تراغیزې لاندې راغلی دی، هم علاج یې وشي. د لمبو په مقابل کې رنگ باید وروستی طبقې ته ورکړل شي.

## بنه جنسیت لرونکي ساختماني لرگي

### Güteklassen des Bauholzes (Grades of lumber)

ساختماني بنه جنسیت لرونکي لرگي په درې برخو تقسیم شوي. ددې د پاره ضرور دی چې لاندې ټکي په نظر کې ونیول شي:

د لرگي د بارورلو قوت

په لرگي کې اجازه ورکړل شوي نیمگړتیاوي

په لنډو پریکړل (قطع) شوی ټاکلی اندازه

په لرگي کې د کلني (عمر) د کړۍ پلنوالی

د څانگو تعداد او د هغه قطر، د لرگي د پلنوالي په تناسب

په لرگي کې د تارونو فرق

د لرگو رقمونه او د هغه استعمال په لاندې ډول دي:

هغه لرگي چې پانې یې د اغزو په شان وي

1 سرو یا سبر: دا لرگی ډېر بارورونکی او پوست دی، په اسانۍ سره ورڅخه کار اخستل کیږي او بنه رنگیږي، خو خراب پالش یا ځلا ورکول کیږي. ددې وزن تقریباً  $450 \text{ kg} / \text{m}^3$  دی. دا د ساختماني پاره بنه او په اسانۍ سره پری (قطع) کېدونکی لرگی دی، چې د کڼکۍ گانو د پاره مناسب او ارزانه دی.

2 غونځی (صنوبر): دا هم لکه د سبر په شان دی، خو کم سربخ لرونکی او تارونه یې تقریباً لنډ دي. ډېر ژر د کېدو تراغیزې لاندې نه راځي. ددې وزن د  $400-450 \text{ kg} / \text{m}^3$  پورې دی. دا هم د بنه ساختماني لرگو څخه دی.

3 نېستر: دا لرگی لږ څه تیاره (خې)، کلک، گڼ او نظر سرو او غونځی ته سربخ لرونکی دی، او کم رېري خاصیت لري. ددې لرگي سربخناکه ماده، دا لرگی د لنډه بل او د هوا د تغیر څخه ساتي. ددې

وزن د  $450 - 520 \text{ kg / m}^3$  پورې دی. دا لرگی د کنکی گانو، ورونو (دروازو)، پورکبو (زینو)، پو شي ته د پوین وړکولو او موبل (فرنیچر) د پاره ډېر مناسب دی. خو ددې نیمگرتیا دا ده، چې که دا رنگ نه شي، نو ژر شین (ابي) کیږي.

### د پانې لرونکي ونې لرگی

د سور شمشاد لرگی، چې په الماني کې ورته Rotbuche او په انگریزي کې European beech وایي، ډېر کلک، ټینګ او لنډ تارونه لري. دا لرگی په اسانۍ سره دوه برخې کیږي، په سختۍ ورڅخه کار اخستل کیږي. د ډېر وخت د پاره په وچ حالت کې او هم د هوا بدلېدنې په وخت کې د استفادې وړ نه دی. ددې وزن د  $650 - 720 \text{ kg / m}^3$  پورې دی.

د شمشاد لرگی څخه د کوټې په فرش کې، د زینې په پورکبو کې او موبل (فرنیچر) کې ورڅخه کار اخستل کیږي. د شمشاد لرگی ساختماني لرگی نه دی، خو ددې څخه اکثراً د مېخونو په شکل کار اخستل کیږي.

د څپړۍ (بلوط) لرگی ډېر کلک، ډېر ټینګ، شخ، دوام لرونکی، د اب او هوا په مقابل کې بقا لرونکی او په اوبو کې تر نامحدود وخت پورې دوام کوي. ددې څخه کم کار اخستل کیږي، دا لرگی په اسانۍ سره تراشېږي او په اسانۍ رنگیږي، مگر په سختۍ سره پالشېږي. د څپړۍ لرگی کم رېري خاصیت لري. ددې لرگی وزن د  $670 - 700 \text{ kg/m}^3$  پورې دی. ددې لرگی څخه په درشايي گانو، د زینې په پورکبو، لوپو دروازو، په کوټو کې د فرش او په موبل (فرنیچر) کې ورڅخه کار اخستل کیږي.

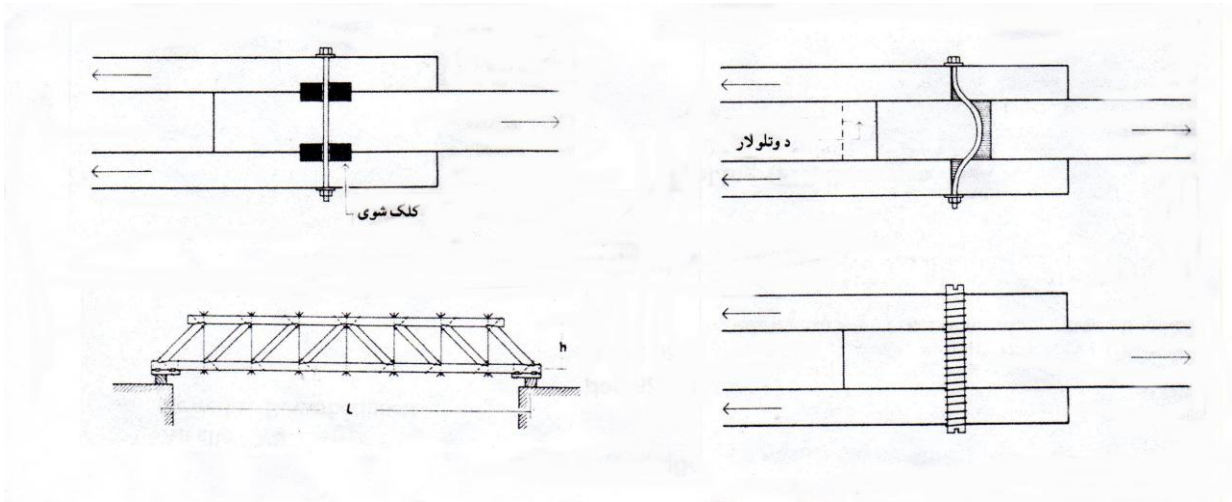
### د انجینرۍ له مخې د لرگو پو بل سره تړنه

#### Verbindung im Ingenieurholzbau (Connection in timber engineering)

کوم تخنیکي پرابلم چې په اوسني عصر کې د لرگو په ساختمان کې له منځه تللی، هغه بی د کوم بندیزه په تړونکو نقطو کې د قوت انتقال دی. ټول هغه لرگی چې په لاس ورباندې کار نه وي شوی، باید ددې لرگو سره یخ (تراش) شي او بیا وتړل شي. هغه لرگی چې فقط د فشار لاندې دي، غېر ددنه چې پو په بل کې کلک شي، ددې لرگو سره یخول کیږي او په پټېو باندې (کوم چې د لرگو څخه دي) ورکول کیږي، او د درې کنبه وړو کې لرگی سره د مېخونو په واسطه کلکول کیږي.

په لاندې شکل کې د Howe<sup>44</sup> باروړونکی سیستم ښودل شوې دی، چې دلته تر فشار لاندې میلاني (لکه د وتر په شان لرگی، او تر کشش لاندې عمودي فولاد کوم چې د پټۍ سره پیچي مېخ شوي دي، پو مساوي غزېدلی باروړونکی سیستم دی. ددې سیستم ښه والی دادی، که چېرته دا گاډر د بار تراغیزې لاندې راتلو په وخت کې خپل شکل ته تغیر ورکړي، نو د پیچ په خلاصولو دا گاډر بېرته خپل مساوي حالت نیسي.

<sup>44</sup> Howe د امریکې پو اینجینر وو، چې د لرگی څخه د گاډر باروړونکی سیستم جوړ کړ.



که چیرته په دغه سیستم کې د قاتېدونکي برخې اوږدوالی کم، او د لنډو پایو سره کوم چې تر فشار لاندې دي، او هم د کشش اوږدو ډاگو څخه استفاده وشي، نو دا ډېر مناسب تمامیږي. هغه پیچي مېخونه کوم چې د لرگو په تړلو کې د لرگو د منع څخه تېریږي، د فشار په وخت کې کېدی شي چې کاره شي او دې سره لرگی خپل مقاومت د لاسه ورکړي، نو ځکه د لرگو په تړلو کې د پیچي مېخونو اوږدوالی او ډبلوالی د لرگی د ډبلوالي له مخې ټاکل کیږي (که چیرته لرگی ډبل وي، نو اوږد او ډبل پیچي مېخ څخه کار اخستل کیږي، که لرگی نرې وي، نو د لنډ او نرې پیچي مېخ څخه استفاده کیږي). که د پیچي مېخ په ځای د زیات قطر لرونکي فولادي میلی (نل) څخه استفاده وشي، نو دا به ډېر ښه وي، ځکه چې دا په اسانۍ سره نه کرېږي.

## د لرگو څخه جوړ شوي مېخونو په واسطه تړنه

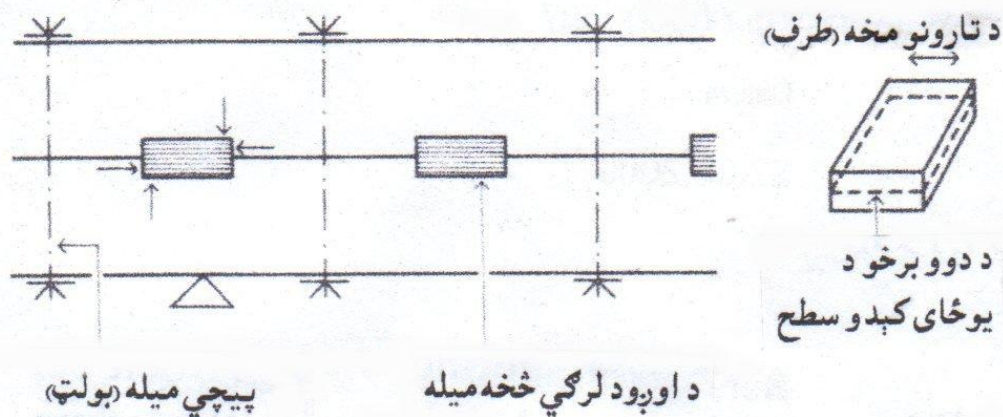
### Dübelverbindung (dowel joints)

د لرگو څخه دغه مېخونه د قوی د انتقال په وخت کې ډېر زیات تر فشار لاندې راځي. دا مېخونه کم یا زیات نظر ددې جگوالي او هواروالي ته کمزوری کیږي. دغه مېخونه یواځې د نښلېدو قوه خپل په غاړه اخلي. ددې سره چې کوم بولټ یا پیچي مېخونه کارول کیږي، دغه مېخونه د کمزورۍ څخه ژغوري. د لرگو څخه جوړ شوي مېخونه دوه ډوله دي: یو په خپله لرگی کې تیار مخکې د مخکې نه جوړ شوي مېخونه، او بل یې ځانته جوړ شوي مېخونه کوم چې بیا وروسته په برمه شوي سوري کې دننه کیږي. په پخوا وختونو کې به د دغو دواړو ډولونو څخه یوځای کار اخستل کېده. ددې مېخونو لیکې یا تارونه باید په اوږدو بوبل ته موازي پراته اوسي. دا باید د کلک لرگی څخه لکه د شمشاد یا څېړۍ لرگی څخه جوړ شي. ددې مېخونو اندازه نظر د مېخونو اوږدوالي او ژوروالي تناسب ته په لاندې ډول ښودل شوی.

ld:td $\geq$ 5  
ld:td<5

8,5 MN/m<sup>2</sup> = N/mm<sup>2</sup> (85 kp/cm<sup>2</sup>)

4,0 MN/m<sup>2</sup> = N/mm<sup>2</sup> (40 kp/cm<sup>2</sup>)



په پورته شکل کې ld د مېخ اوږدوالي او td د مېخ د پرې شوي (قطع شوي) ځای ژوروالي ښايي. د لرگو بوبل سره په نښلولو کې سړی کوی شي چې د ډبرو مېخونو نه کار واخلي، خو دا د لرگو په نښلولو کې مشکلات منځ ته راوړي. نو په دې حالت کې لازمه ده چې د مېخونو نوي ډولونو څخه استفاده وشي، کوم چې په اسانه سره د بوبل سره نښلول کيږي. په اوسني وختونو کې په لاس جوړ شوي مېخونو څخه ډبر کم استفاده کيږي، دا ځکه چې په لاس جوړ شوي مېخونه ډېر دقیق نه وي، نو د لرگو په نښلولو کې د ماشين په واسطه جوړ شوي مېخونو څخه بايد کار واخستل شي. دا ډول مېخونه چې مخکې د مخکې نه په برمه شوي سوريو کې نويستل کيږي، ډېر دقیق گرد جوړيږي او سرونه يې د 1/10 mm په اندازه تراشول کيږي. ددې مېخونو د باروړلو قوت؛ د فشار مساحت، د مېخ ډبلوالي (قطر)، د پرې شوي ځای ژوروالي او د مېخ د اوږدوالي پورې اړه لري.

د لرگو څخه مېخونه کوم چې مخکې د مخکې جوړ شوي او په برمه شوي سوريو

کې نويستل کيږي (Einlassdübel (inlet plugs)

گرد مېخونه (Scheibendübel (disc anchor)

د داډول مېخونو دواړه سرونه لکه د مخروط په شکل وي، کله چې لرگي نښلول کيږي، نو د پيچي مېخونو سره، دې مېخونو ته لا قوت ورکول کيږي. دغو مېخونو غوندې د فولادو څخه مېخونه هم جوړيږي، چې ددې په واسطه د لرگو څخه قوه فولادي تختو ته انتقالیږي. ددغو فولادي مېخونو قطر د لرگو څخه جوړ شوي مېخونو قطر نه کم دی، خو مقطع يې د لرگو مېخونو څخه جگه ده. د بولټونو او فولادي تختو په واسطه دا نښلول شوي لرگي د بېلېدو څخه ژغورل کيږي.

### کړۍ ډوله مېخونه (Ringdübel (ring anchors)

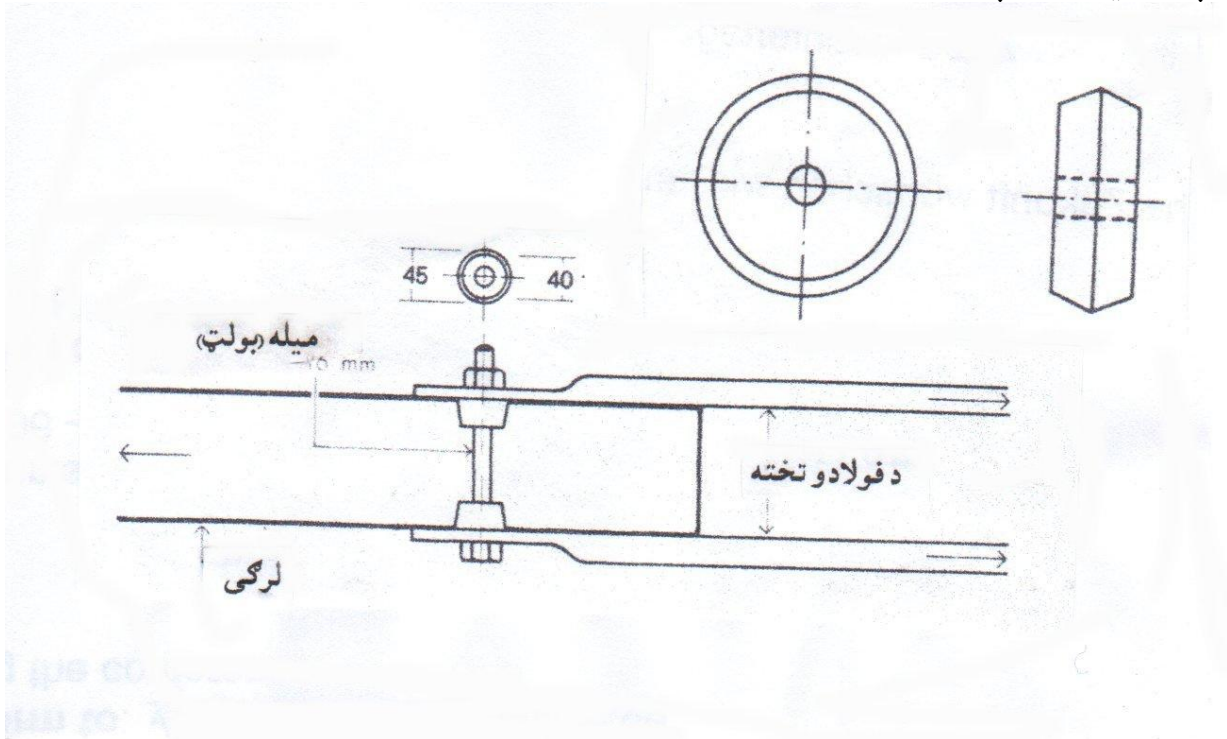
د کلک گرد مېخونو په مقایسه کړۍ ډوله مېخونه ښه ارتجاعیې خاصیت لري. د کار په وجه په لرگي کې کوم تغیر د شکل چې منع ته راځي، دا ورسره تطابق کوي، او د دېوالونو سوري او د لرگي مرکز تنظیموي. د کړۍ ډوله مېخونو اندازه، د  $10\text{ cm} - 30\text{ cm}$   $\varnothing$  او پلنوالی یې د  $2\text{ cm} - 6\text{ cm}$  پورې، او د دېوالونو ډبلوالی یې د  $0,4\text{ cm} - 1,2\text{ cm}$  پورې دی. دا مېخونه د ویلې شوي فولادو څخه جوړیږي.

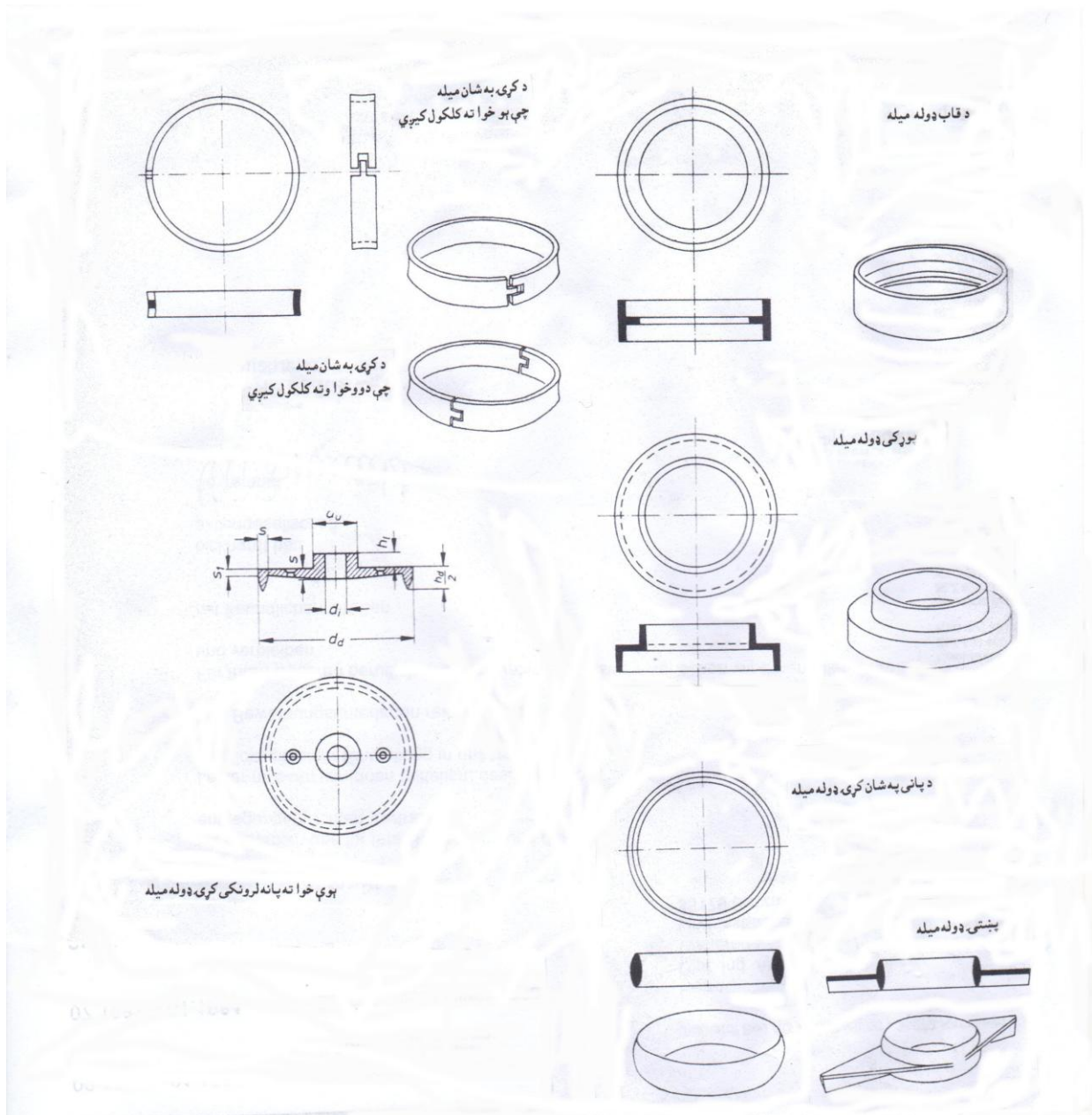
### قاب ډوله مېخونه (Tellerdübel (plate anchors)

قاب ډوله مېخونه لکه د کړۍ ډوله مېخونو غوندې دي، خو د قاب ډوله مېخونو مقطع لکه د T په شکل دی. د دې مېخونو راوتلي نري برخې، کوم چې د لرگي په سطح کلک نښلي، د کړۍ ډوله مېخونو په وجه منع ته راتلونکو درزونو مخنیوی کوي او نه پرېږدي چې درزونه زیات شي. خو بیا هم د ډېر فشار په وجه ډېر کم تغیر خوري.

### پورکۍ ډوله مېخونه (Stufendübel (levels dowels)

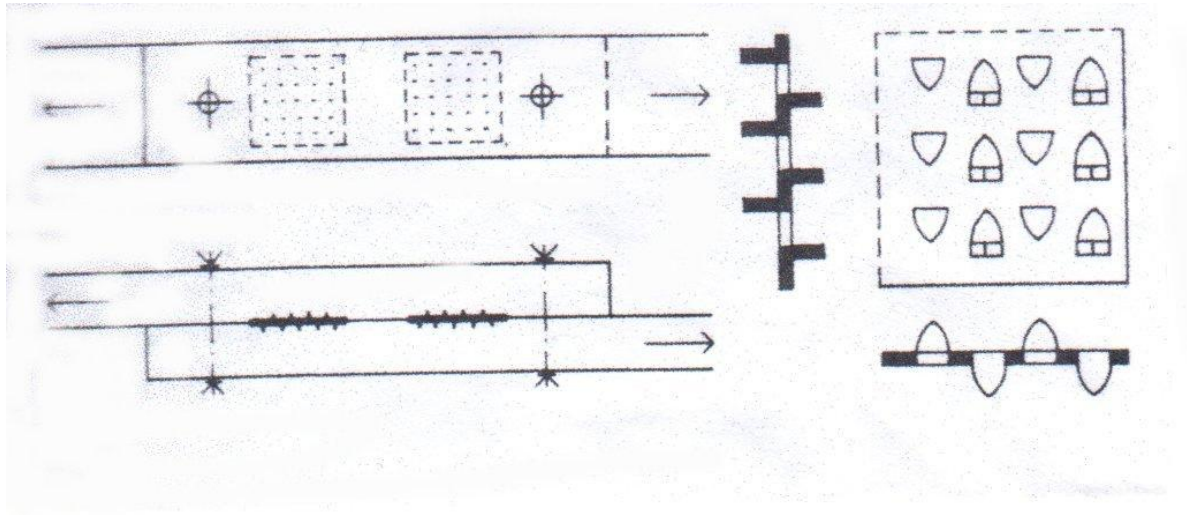
د لرگي د وزن توان د لرگي هرې برخې کې مختلف دی. که د لرگي مېلان  $45^\circ$  اوسي او مېخ د لرگي د تارونو سره موازي اوسي، نو دلته د بارورلو توان یې تقریباً  $75\%$  ته ښکته کیږي. که مېخونه د لرگي د تارونو سره عمود وي نو د بارورلو توان یې  $60\%$  ته ښکته کیږي. د لرگي دا ډول خاصیت پورکۍ لرونکي قاب ډوله مېخونه یې پورته کوي. دلته د پورکۍ لوبه کړۍ د لرگي په هغه ځای راځي، کوم چې د لرگي تارونه په عرض او یا په مېلان پراته دي او د قوی تر اغیزې لاندې دي. او د پورکۍ وړه کړۍ د لرگي په هغه برخې راځي، کوم چې د لرگي تارونه یې موازي د قوی تر اغیزې لاندې دي.



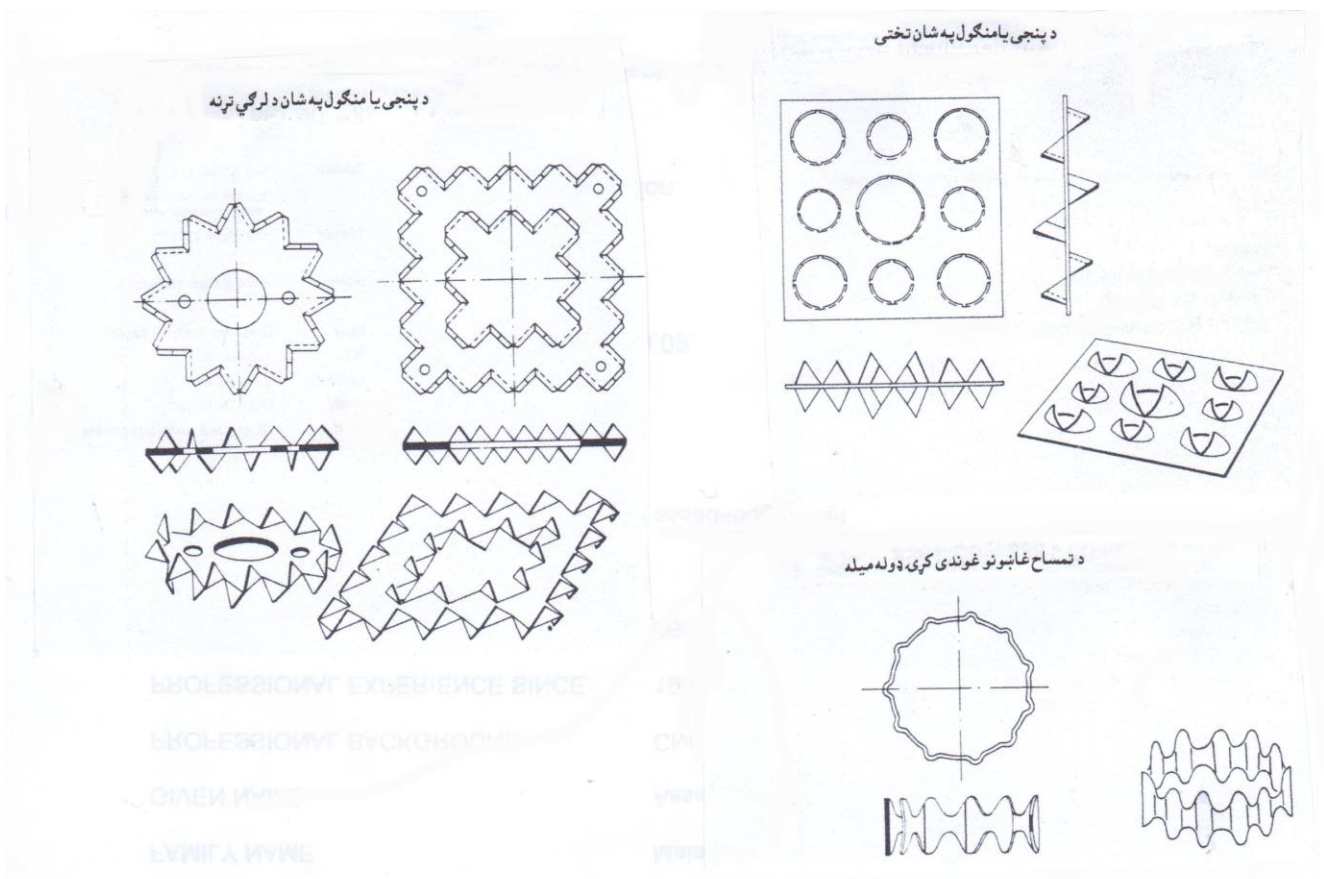


## حېبسونکي يا کېمډونکي مېخونه (Einpressdübel (Press-fit dowel)

کله چې دوه تختې يو د بل سره د مېخونو په واسطه کلکول کېږي، نو دې مېخونو د پاره نور حېبسونکي يا کېمډونکي کومکي مېخونه لازم دي، ځکه چې ددې تختو د قوو جهت متقابل دی. ددې د پاره چې مېخونه د قوی تر اغېزې لاندې رانه شي، نو دغو دواړو تختو په منځ کې د تيم يا د اوسپنې تختو څخه چې ډبلوالی يې د 4 mm څخه زيات وي، غاښ لرونکي دکېمډونکي مېخونه ورکړل شي، او دا دواړه تختې په هايډروليکي ډول او يا دکوم بل حېبسونکي آلی په واسطه دومره وځېبېدل شي چې د مېخ غاښونه په سرني او لاندیني تختو کې ننوځي. د دا ډول مېخونو څخه په 1891 کال کې کار اخستل کېده، او په اوس وختونو کې هم ورڅخه استفاده کېږي.



په 1920 کال د المان په هیواد کې د منگول یا پنځی Krallenplatte (claw plate) په شکل تختې مروج شوي. دا تختې څلور کنجه او یا گردې چې په ډډو کې یې کاره غابښونه لري جوړیږي. ددې تختو غابښونه د تختې سره  $100^\circ$  زاویه جوړوي چې دې سره د تختو پو د بل نه د بنوئیدو مخنیوی کیږي.



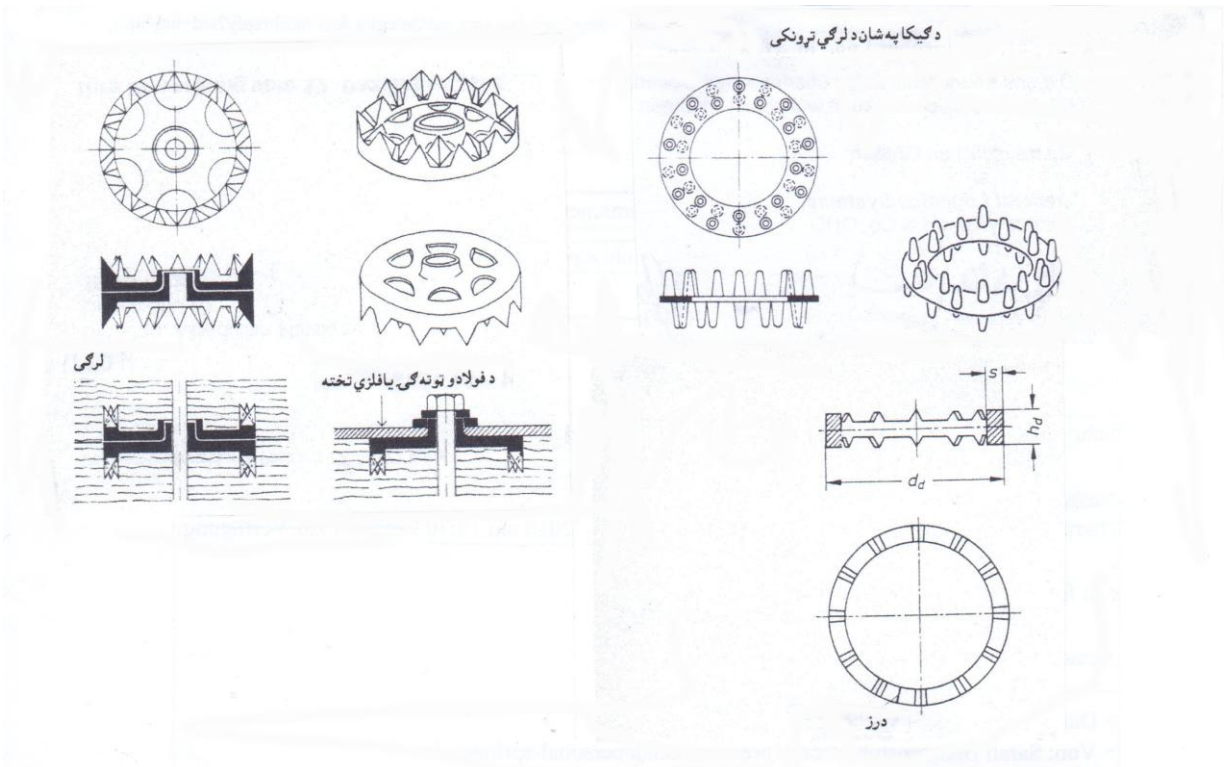
غابښ لرونکی کړی ډوله مېخونه Zahnringdübel (Tooth ring dowels) یا د تمساح غابښونو په شکل غابښ لرونکي کړی ډوله مېخونه چې د لومړي ځل د ناروی په هیواد کې جوړ شول. ددې مېخونو غابښونه د بار د قوی په جگېدو سره لږ څه بېرون خوا ته وځي. که چېرته یو مېخ د بار د پاره کافي نه وي، نو په دې صورت کې د دوو مختلفو مېخونو څخه کار واخستل شي چې دا یو په بل کې ننویستل کیږي.

د ویلهېلم پفرومپر ماشین جوړولو فابریکه کې جوړ شوي منگول ډوله تختو ته، پروفیسر ای گابیر Prof. E Gaber دا ډول پرمختګ ورکړ: یوه فولادي تخته چې لوېوالی یې 90 / 90 mm او ډبلوالی یې 1,5 mm دی، په 9 ځایو کې داسې سوري کړي چې د تختې دواړه خواوو ته هر سوري گرد منگول ډوله جوړه جوړوي. د سوري دا گرد شکل نه پرېږدي چې پنجه گرېږدو ته مېلان وکړي.

### په سوري کې ننویستونکي او کېمندیونکي مېخونه

#### Einlas- und Einpressdübel (Inlet and Press-fit dowel)

دا ډول مېخونه د منگولو په شکل جوړېږي. دا مېخونه د کارل گیورگ (Karl Georg) شرکت له خوا نه داسې جوړ شول، چې د مېخونو ډبلوالی یې د 3 mm – 4 mm پورې وي، چې د تختې بوي یا دواړو خواوو ته راځي، دا مېخونه یې د گیگا مېخونو په نوم ونوماوه. د دا ډول مېخونو څخه نظر نورو مېخونو ته په اوسني وخت کې ډېره استفاده کېږي. دا مېخونه په یو قوي سټک سره تر هغه پورې وهل کېږي، چې د مېخونو د تختې سطح د لرگي د تختې سطحې سره په تماس کې شي. دا مېخونه د غونځې او سپر په لرگو کې په اسانۍ ننوځي، خو د کلکو لرگو د پاره (لکه د نېسټر لرگي) باید د تختې مېخونه مخکې نه تېره شي. دغو مېخونو ته د زیمنس شرکت داسې پرمختګ ورکړ، چې دا مېخونه یې د دوو ځانگړي تختو څخه داسې جوړ کړل، چې دا دواړه کوم مشترک محور نه لري، دلته د اولې تختې او د بلې تختې تر منځي ځلاء پورې 0,5 mm ځای پیکار دی. د زیمنس شرکت د 55 mm او د 80 mm منگول ډوله تختو څخه استفاده کوي. دلته د دواړو تختو د محورونو غټوالي د یو بل سره تطابق کوي. ددې مېخونو د ټولو نه زیات بڼه والی دادې چې، د لرگو څخه قوه فولادي تختو ته انتقالوي.





## د میلو په واسطه ترنې (Bolzverbindungen (bolt connections)

د میلو په واسطه د ترنې د اصولو له مخې ټول هغه عمودي یا  $90^\circ$  کنج لرونکي پرې شوي د لرگو سطحې ، کوم چې د کرېډو تر اغیزې لاندې راځي، په تېره بیا په لرگي کې هغه سوري چې د فشار تر اغیزې لاندې راځي، ددې مخنیوي د پاره میلی ډوله پیچي مېخونه چې سر (نټ) او بولټ ولري، همدا رنگه نل ډوله میلی او د لرگو مېخونو څخه استفاده کېږي. د ساختماني برخو په ترڅه کې باید پیچي میلی غېږ د کوم خاص اقدامه بڼه کلک اوسي، او خپل شکل ته تغیر ورنه کړي. د لرگو څخه دوو تختو په منځ کې د میلی د نښلېدو اغیزې سره کوم سولېدنه (اصتکاک) چې منځ ته راځي، په شروع کې باید رانه شي، ځکه چې دا ځای په ځای ولاړ (ثابت) اغیزه لري. خو د لرگو مېخونه ددې برعکس د ساختمان په ټولو برخو کې ورڅخه کار اخستل کېږي.

په لاندې جدول کې په مېخونو سره تړونکو او د باروړونکي بولټونو د پاره د تختو اندازې ښودل شويدي

M 24	M 22	M 20	M 16	M 12	د میلی قطر
8	8	8	6	6	د گردې تختې یا گرداري ډبلوالی په mm
105	92	80	68	58	د گرداري بېروني قطر په mm
95	80	70	60	50	د مربع ډوله تختو د ډډو او ډډوالی په mm

د باروړونکو برخو په ترڅه کې باید کمتر کمه د دوو میلو څخه استفاده وشي چې ددې قطر د 12 mm څخه زیات اوسي ( $\geq 12 \text{ mm } \emptyset$ )، او یا د څلورو لرگو څخه مېخونو چې قطر یې  $8 \text{ mm } \emptyset$  وي، کار اخستل کېدی شي. د میلو د پاره سوري دومره لوی اوسي چې د میلی سره تطابق وکړي او تش پاتې ځای یې باید د 1 mm څخه تجاوز ونه کړي. او د لرگو څخه مېخونو د پاره باید د 0,5 mm څخه کم اوسي. په لاندې جدول کې د میلو او د لرگو څخه مېخونو تر منځ کمترینه فاصله ښودل شوېده

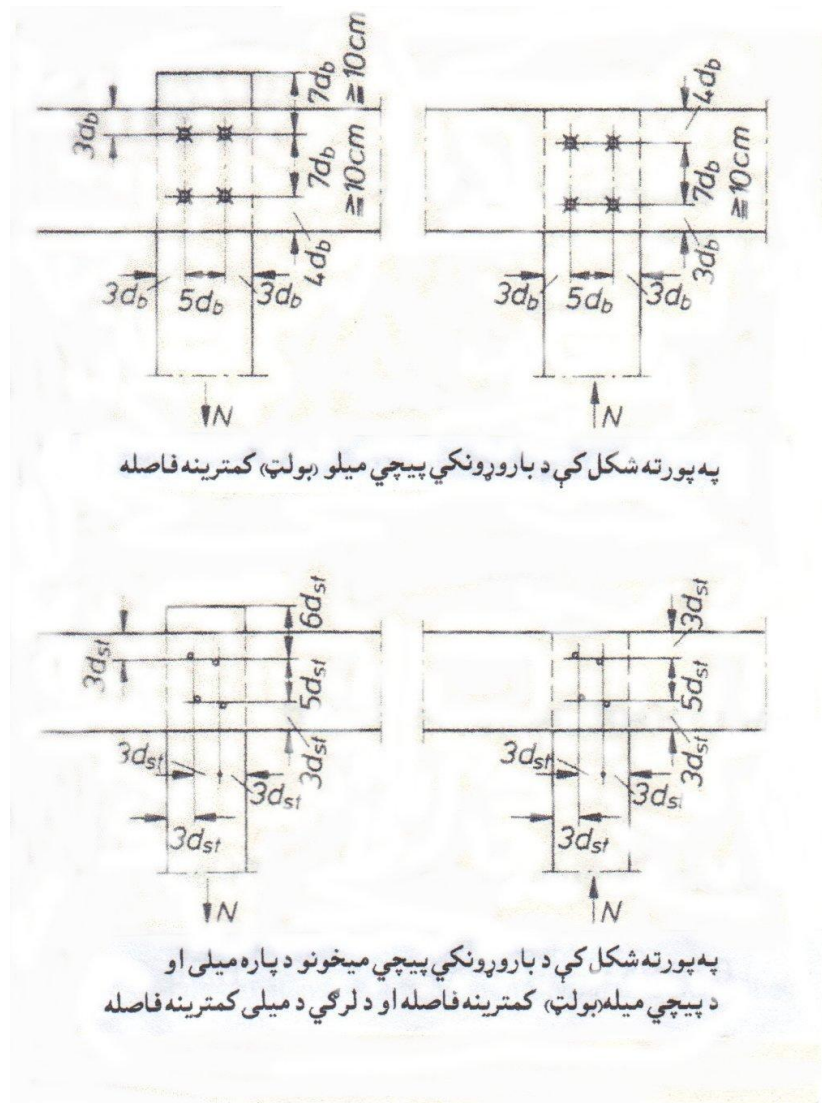
د لرگو څخه مېخونو د پاره	د میلو د پاره	
5 x dst	7 x db	د تختو د څنډو د غوښتنې سره د لاندې او باندې برخو مگر کمتر کمه
6 x dst	10 cm	

د بوي میلی یا د لرگي څخه مېخ اجازه ورکړل شوی زور، بی ددې نه چې د لرگي جنسیت په نظر کې ونیول شي، په لاندې ډول ټاکل کېږي:

$$N = Q_L \times a \times d \leq A \times d^2 \text{ (kp) (N/kN)}$$

په پورته فورمول کې:

- N اجازه ورکړل شوی فشار یا زور د میلی یا د لرگي څخه مېخ
- Q<sub>L</sub> په لرگي کې د منځني سوري اجازه ورکړل شوی فشار، چې د لاندې جدول له مخې ټاکل کېږي. چې په (kp/cm<sup>2</sup>) (MN/m<sup>2</sup> = N/mm<sup>2</sup>) سره اندازه کېږي.
- a د لرگي کمترین ډبلوالی په cm
- Dbst د میلی یا د لرگي څخه د مېخ قطر چې په Ø بنودل کېږي
- A منل شوي اندازه چې د لاندې جدول څخه اخستل کېږي، په (kp) همدارنگه په (N/kN) اندازه کېږي.



په ساختمان کې د ډبرو برخو ترپه د اجازه ورکړل شوي مجموعې وزن، د لرگي د مجموعې فشار له مخې (کوم چې د فشار تراغیزې لاندې دی) ټاکل کېږي. د لرگي په تارونو د قوو عمودي حمله، د مجموعې اندازې 1/4 رابنکته کوي. د میلاني قوی په جریان کې، منځنۍ اندازه نیول کېږي. د فولادي وړو تختو د استعمال په وخت کې کوم چې (5 mm) ډبل دي او د لرگي په ډډو کې ورکول کېږي، اجازه ورکړل شوی وزن یې د 1/4 په اندازه زیاتېږي.

	د لرگي ډول	میله (بولټ) Zul $\sigma_L$	A kp (kN)	د لرگي میله Zul $\sigma_L$	KD A (kN)
<p>په پوځای کې پری شوی</p>	NH	40 (4,0)	170 (1,7)	40 (4,0)	230 (2,3)
	EI, BU	50 (5,0)	200 (2,0)	50 (5,0)	270 (2,7)
<p>په دوه ځایو کې پری شوی</p>	NH	85 (8,5)	Mittelholz 380 (3,8)	85 (8,5)	510 (5,1)
	EI, BU	100 (10,0)	450 (4,5)	100 (10,0)	600 (6,0)
	NH	55 (5,5)	Seitenholz 260 (2,6)	55 (5,5)	330 (3,3)
	EI, BU	65 (6,5)	300 (3,0)	65 (6,5)	390 (3,9)

## په نورمال مېخونو د لرگو کلکونه (Nagelverbindungen (nail connections))

په نورمال مېخونو د لرگو کلکونه د ډېر پخوا څخه مروج وو، خو دا بیا په عصري ډول سره په شپاړسمه پېړۍ کې د فرانسې بو مهندس له خوانه د بامونو د تختو په کلکولو کې ورڅخه استفاده وکړه. د نورمال مېخونو نه استفاده یو خاص شان امکانات برابروي چې که د لرگي عرض کم او اوږد وي او هم ډېره فاصله ولري، کار ورځنې اخستل کېږي. د بارزېسته، کلک څلورکنجه لرگي کوم چې د هغه د باروړلو توان ددې لرگي د خپل زیات وزن په وجه یو بل کلکونکي برخې ته ضرورت دی، چې دغه نیمگړتیا د یو بل لرگي په مېخولو او یا په سلېښولو سره له منځه وړي.

## د مېخ قوت او اندازې

### Nagelkraft und Abmessungen (Nail strength and dimensions)

د مېخونو بڼه استعمال سره قوه په نقطه یې ډول تقسیمېږي، او په منظم ډول سره د نښلېدونکي مقطع، ژوروالی او سطح ته امکانات برابروي، چې که چېرته دا هم ونښلول شي او هم په مېخونو سره کلک شي نو دا یو ډول ارتجاعې خاصیت نیسي چې دې سره د مېخونو جانبي فشار کمیږي. نو ځکه په مېخونو کلکول او په سرینسولو کلکول په همدغه ځای کې یو بل سره باید نژدې نه اوسي. په سرینسولو کلکول ځان ته شخ خاصیت نیسي، نو کله چې په دې کې کوم وړانی منځ ته راشي نو بیا مېخونو ته ضرورت پیدا کېږي. په کمو او ډېلو مېخونو سره کلکول لکه د میلو سره کلکولو حالت نیسي، او دا بیا ارتجاعې خاصیت جوړوي او د بنوئیدو وېره ده. نو په ډېرو نړیو مېخونو سره کلکول ډېر قوي وي نظر د کمو او ډېلو مېخونو سره کلکولو ته. که چېرته د مېخ په ټک و هلو کې دا مېخ اغیزمنه شي، نو دا مېخ بی ددې نه چې مات شي، کگیږي او دې سره مکمل ټول قوت له لاسه ورکوي، او د مېخ په سر او څوکي کې لرگی خوړل کېږي چې دلته د نورو لرگو بنوئیدو امکانات برابریږي. باروړونکي مېخونو سره کلکونه باید د څلورو ځایونو څخه زیات وي ( $\geq 4$ ). د نښتر ډوله لرگو د پاره بی ددې نه چې د تارونو جهت یې په نظر کې ونیول شي، د مېخونو قوت په

لاندې ډول معلومیږي:

$$N1 = 500 d^{n2} / 1 + d^n (N); (kp)$$

په پورته فورمول کې:

$N1$  د مېخ قوت

$d^n$  د لاستي قطر په cm

د زيات پرېکونکي مېخ قوت، کوم چې د ډېرو لرگو څخه تېرېږي، په لاندې ډول معلومېږي:

$$\bar{N} = N1 \times m \text{ (kp)}$$

په پورته فورمول کې:

$\bar{N}$  د زيات پرېکونکي مېخ قوت

$m$  د لرگو تر منځ د پرې شوي ځای (برش) تعداد

$N1$  د مېخ قوت

د بامونو په ساختمان کې د کشش قوی ته بايد ډېره پاملرنه وشي چې د مېخونو قوت په رابنځلو کې د

لاستي خوا ته سولېدنه (اصتکاک) ډېر کم دی، نظر پرې کېدو ته اجازه ورکړل شوی وزن د رابنځلو (کشش) د

قطر او د نښتلو اوږدوالي (د مېخ ننوتې ځای ژوروالي) سره، د  $30 \text{ N/cm}$  ( $3 \text{ kp/cm}$ ) چې د مېخ شکل  $\emptyset$

$3,1 \text{ mm}$  څخه تر  $110 \text{ N/cm}$  ( $11 \text{ kp/cm}$ ) چې د مېخ شکل  $8 \text{ mm}$  وي، زياتېږي.

زياتره گرد سيمي مېخونه چې لاندې سرونه يې تېره او غاښ لرونکي دي، استفاده کېږي. دا مېخونه د

ماتېدو په مقابل کې ډېر مقاومت لري، چې ددې کلکوالي

$650 \text{ MN/m}^2$  -  $850 \text{ MN/m}^2$  ( $6500 \text{ kp/cm}^2$  -  $8500 \text{ kp/cm}^2$ ) پورې او د اوږدېدو سرحد يې د  $90\%$

$95\%$  پورې دی.

مېخونه په ځانگړي ډول دانه يې نه ترلاسه کېږي، دا په وزن خرڅول کېږي. دا په يو کيلوگرامي قطي گانو

کې او يا که وزن يې زيات وي، په صندوقونو کې خرڅېږي.

که څوک وغواړي چې د يو کيلوگرام مېخونو تعداد معلوم کړي، نو دا په لاندې فرمول سره کېږي:  $160/d^2$

په دې فرمول کې  $d$  د مېخ قطر او  $1$  د مېخ اوږدوالي نښايي. د يو مېخ وزن په  $0,16/d^2$  سره په  $g$  حسابېږي. د

مېخونو نښه يا علامه داسې ده چې قطر يې  $1/1 \text{ mm}$  او د مېخونو اوږدوالي همدارنگه په  $mm$  ښودل

کېږي. د مثال په ډول که د يو مېخ قطر  $3,4 \text{ mm}$  او اوږدوالي يې  $90 \text{ mm}$  وي، نو دا په  $34 \times 90$  سره ښودل

کېږي.

## د لرگي ډبلوالي او پکې د مېخ د ننوتو ژوروالي Holzdicke und

### Einschlagtiefe (Wood thickness and depth to which)

د لرگي د چاودېدو خطر د مېخ د قطر پورې اړه لري، چې دلته د لرگي ډبلوالي نظر د مېخ قطر ته په دې ډول

$$a = d^n (3 + 8 d^n) \geq 2,4 \text{ cm}$$

په پورته فورمول کې  $a$  د لرگي ډبلوالي، او  $d^n$  د مېخ قطر ښودل شوی.

د نري تختې (لايه) مېخول د کنج لرونکي ډبل لرگي سره، نظر د تختې ډبلوالي او د مېخ قطر ته په لاندې ډول

دی:

که د تختې ډبلوالي  $d \leq 8 \text{ mm}$  او سي نو د مېخ قطر  $d^n \leq 3,8 \text{ mm}$  نيول کېږي.

که د تختې ډبلوالي  $d > 8 \text{ mm}$  او سي نو د مېخ ډبلوالي  $d^n \leq 4,2 \text{ mm}$  نيول کېږي.

د تختو تر منځ د نښلېدلو سطحې هغه وخت د بار وړونکي توان ښه پوره گټور تماميږي، چې د مېخ څوکه ښه په کافي اندازه دننه په لرگي کې ننوځي.

د ډبرو طبقو لرونکو تختو د پاره چې دواړو خواوو ته مېخونه ټک وهل شوي وي، د بار وړلو توان يې په لاندې ډول دی:

که  $s \geq 8 d^n$  اوسي، په دې صورت کې د بار ظرفيت  $N$  مکمل دی.

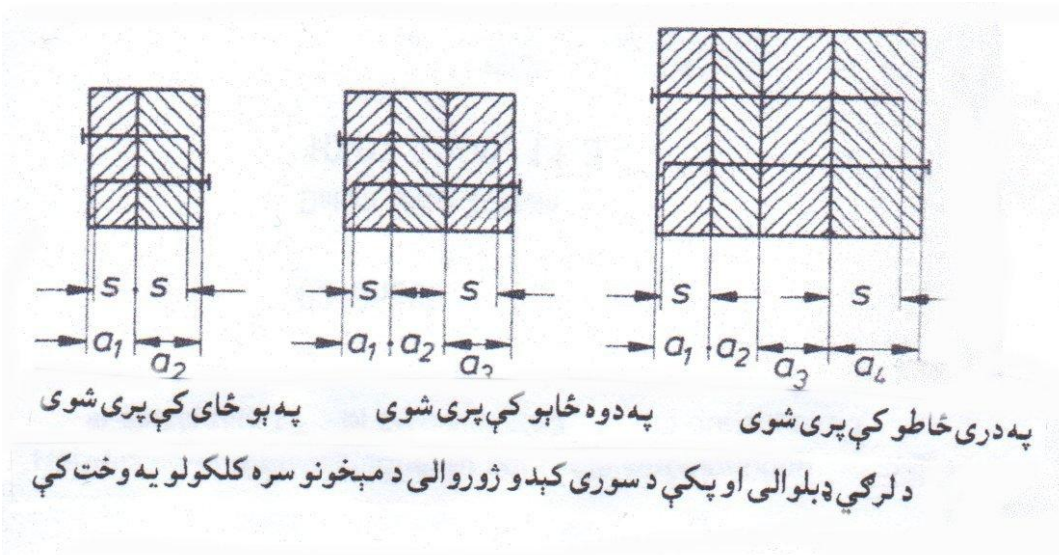
که  $s \geq 4 d^n$  اوسي، دلته د بار ظرفيت  $N$  د  $s \geq 8 d^n$  په نسبت کم دی.

که  $s < 4 d^n$  اوسي، دلته د بار ظرفيت صفر ( $N = 0$ ) دی، اخري تختې سطح په حساب کې نه نيول کيږي. پورته ورکړل شوی ( $s$ ) د مېخ د څوکي نه تر د تختې د سطح پورې فاصله ده چې په لاندې شکلونو کې ښودل شوي دي.

د دوو تختو د مېخولو د پاره د مېخ د څوکي نه تر د تختې سطح پورې سرحدي فاصله د  $S \geq 12 d^n - 6 d^n$  پورې دی.

هغه تختې چې د مېخ د پاره سوري مخکې د مخکې نه برمه شوي وي (د سوري قطر تقريباً  $0,85 d^n$  او د سوري ژوروالی د مېخ د څوکي نه تر د تختې سطح پورې ( $s$ ) څخه زيات وي)، د بار ظرفيت يې  $1,25 N$  دی او د تختې يا لرگي ډبلوالی ( $a$ ) د  $4,2 \text{ mm} \leq$  مېخونو د پاره د  $6 d^n$  په اندازه کميږي.

د فولادي تختو د مېخولو د پاره چې د تختې ډبلوالی د  $2 \text{ mm}$  څخه زيات ( $t \geq 2 \text{ mm}$ ) دی، او د مېخونو سوري يې د مېخونو د قطر په اندازه مخکې د مخکې نه برمه شوي وي، د بار ظرفيت  $N$  د  $1,25$  واره د هر تختې د پاره حسابيږي. دلته د مېخ د څوکي نه تر د تختې سطح پورې فاصله  $s \geq 15 d^n$  نيول کيږي. دا فولادي تختې بايد ښه د بار ظرفيت ولري او کړوپ والي څخه وساتل شي او همدارنگه د زنگ څخه وساتل شي.



### د مېخونو تر منځ فاصلي (Nagelabstände (nail spacing))

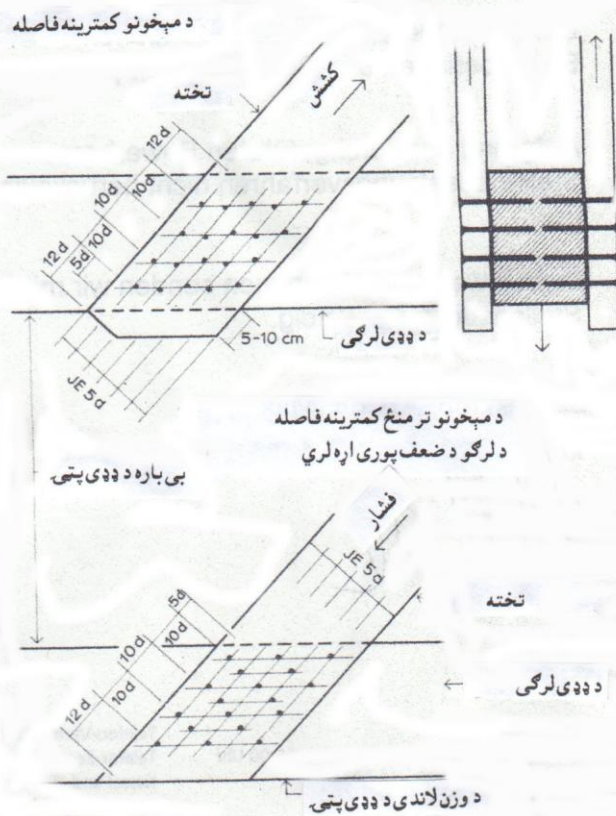
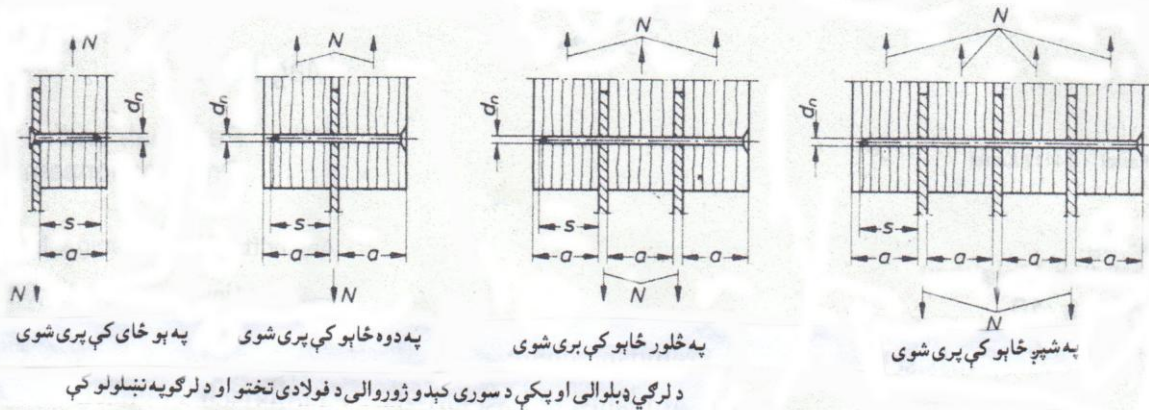
ددې د پاره چې تختې د چاودېدو څخه وژغورل شي او مېخونه ښه گټور تمام شي، نو د مېخونو تر منځ کمترینو فاصلو اصول په لاندې جدول کې ښودل شوي دي.

د مېخونو کمترینه فاصله، د قوی د طرف سره موازي			
مخکې نه برمه شوی	چې مخکې نه برمه شوی نه وي		
$5 \times d^n$	$10 \times d^n$ $12 \times d^{nl}$	د تارونو طرف سره موازي	بو د بل په سر
$5 \times d^n$	$5 \times d^n$	د تارونو طرف باندې عمودي	
$10 \times d^n$	$15 \times d^n$	د تارونو طرف سره موازي	د ډډو سره
$5 \times d^n$	$7 \times d^n$ $10 \times d^{nl}$	د تارونو طرف باندې عمودي	
$5 \times d^n$	$7 \times d^n$ $10 \times d^{nl}$	د تارونو طرف سره موازي	بی د ډډو
$3 \times d^n$	$5 \times d^n$	د تارونو طرف باندې عمودي	

په پورته جدول کې کوم چې  $d^{nl}$  ښودل شوی، هلته  $d^n > 4,2 \text{ mm}$  نیول کېږي. وروستی اندازه بیا هم د مېخونو قطر  $d^n$  پورې اړه لري، کوم چې کمترینه فاصله یې د قوی په طرف د  $10 d^n$  څخه زیات او یا مساوي دی ( $10 d^n \leq$ )، او په عرض د  $5 d^n$  څخه زیات او یا مساوي دی ( $5 d^n \leq$ )، نیول کېږي. د ټولو مېخ د تماس کمترینه فاصله چې د  $50 d^n$  څخه زیات او یا مساوي وي ( $50 d^n \leq$ )، سپری د مېخ د پری کوونکي سطح د بار ظرفیت N د همدغې نښلېدونکي سطح سره حسابوي. دا داسې ښودل کېږي چې د نري مېخونو د نښلېدلو قوه چې په  $\text{MN/m}^2$  ( $\text{kp/cm}^2$ ) اندازه کېږي، زیاته ده نظر ډبل مېخونو ته. سره ددې چې بیا هم د مېخونو د قطر په ډېرېدو سره د اجازه ورکړل شوي نښلېدو قوه کمزوری کېږي، سپری باید د اجازه ورکړل شوي فاصلې سره د لرغې د چاودېدو خطر په نظر کې ونیسي. که چېرته د مېخونو سوري مخکې نه برمه شوي وي، نو دلته کمترینه فاصله د پورته ورکړل شوي جدول له مخې کم نیول کېږي. همدا رنگه د فولادي تختو او نري تختو (لایه) د څنډو فاصله  $2,5d^n$ ، او د مېخونو فاصله  $5 d^n$  نیول کېږي. د مېخونو د کمترینې فاصلې له مخې کوم چې د مېخونو سوري رنده شوي نه وي، سپری کوی شي چې د نښلېدو سطح کې د مېخونو تعداد کوم چې هلته د وارېدونکي قوی مجموعه په ( $P = n \times N$ ) سره معلومېږي، په لاندې ډول څېړل کېږي:

$$n = r \times s \quad \text{د مېخونو مجموعه نظر هر نښلېدونکي ځای ته}$$

$$r = (d - 5 d^n) / 5 d^n \quad \text{د کتارونو تعداد}$$



د مېخونو د کتارونو تعداد کوم چې په ډډه کې د فشار لاندې وي

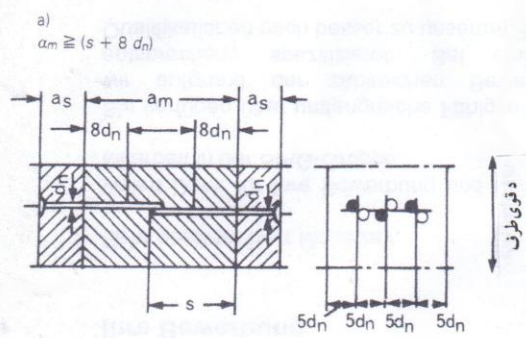
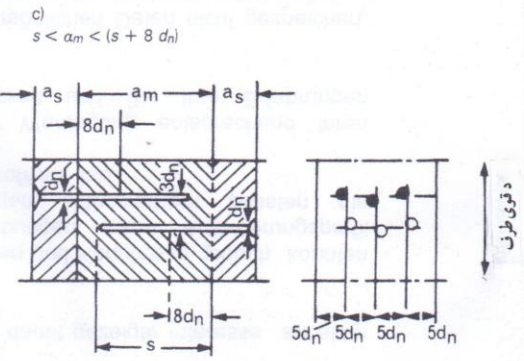
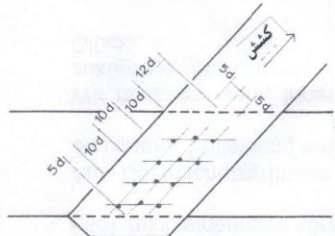
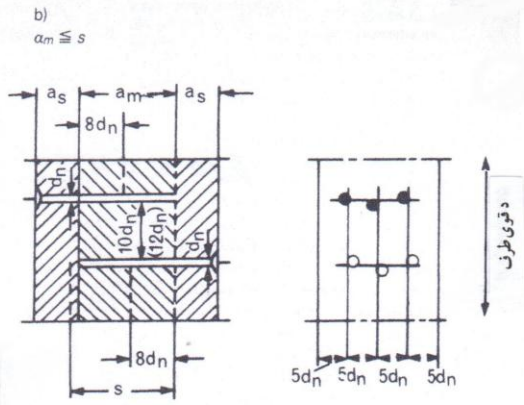
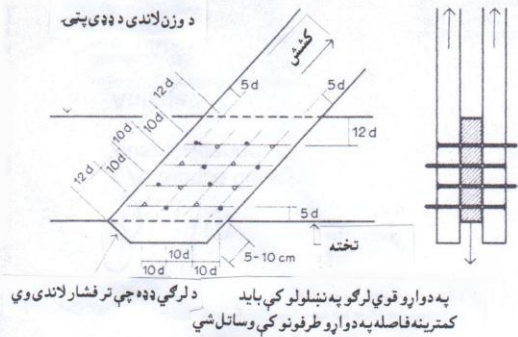
$$s = [(1 - 15 d^n - 7 d^n) / 10 d^n] + 1$$

د مېخونو د کتارونو تعداد کوم چې دواړه ډډې کې د فشار لاندې وي

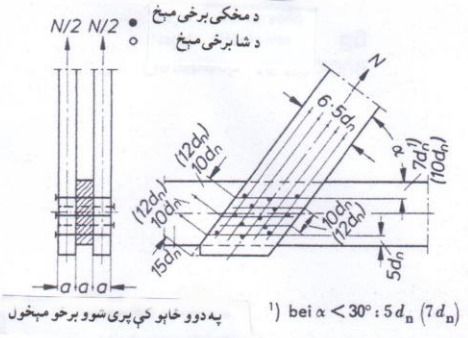
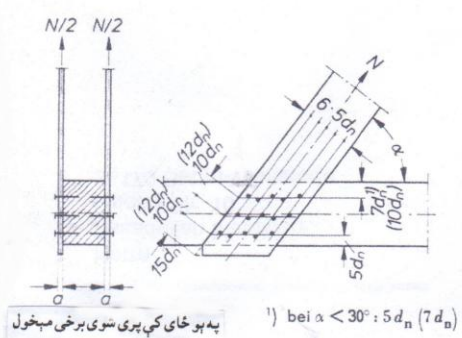
$$s = [(1 - 15 d^n - 15 d^n) / 10 d^n] + 1$$

په پورته فورمولونو کې:  $P$  د وارېدونکي قوی مجموعه،  $d_n$  د مېخونو مجموعي اندازه،  $N$  قوه،  $r$  کتارونو تعداد،  $s$  په کتارونو کې د مېخونو تعداد،  $b$  د تختې لازمي پلنوالی،  $l$  په هر کتار کې د لرگي لازمي اوږدوالی.

د مېخونو په ټک و هلو کې باید ډېره پاملرنه وشي چې مېخونه په یو محور کې یو بل پسې ټک ونه وهل شي، باید ددې خواوې د یو بل په مقابل کې بدل ټک وو هل شي.



د مېخونو تر منځ فاصله چې بلی خوانه تېرېږي





## د لرگو کلکونه د گرایم سیستم سره

### Greimbau System (Greim construction system)

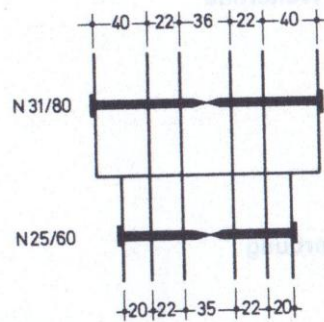
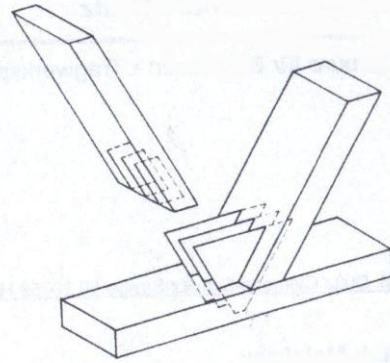
د گرایم سیستم هغه سیستم دی چې په المان کې د گرایم (W. Greim) او د برونوتی (H. Brunotte) له خوا نه د لرگو کلکونې ته داسې پرمختګ ورکړ چې د لرگو قوت په هغه نقطو کې چې لرګي سره نښلول کېږي، د فولادي تختو او د مېخونو په واسطه انتقالیږي. د دغې سیستم له مخې په کلکونکي ځای کې د لرگو فشار او د کشش کلکوالی ټول په یوې نقطې کې متمرکز کېږي.

په دغه سیستم کې د ژبې (زبانې)، مرستندویه تختو او د نورو معمول تړونکو موادو څخه ډډه کېږي. دلته د نیم وچ نښتر لرګي څخه چې جنسیت یې د الماني نورم له مخې (DIN 4074) II وي، ښه ګټه اخستل کېږي. ددې د پاره چې لرګي د وچیدو په وخت کې د درزونو خطر محدود کړي، نو په نښلیدونکي ځای کې باید د لرگو څنډې ښه کنج لرونکي اوسي، او د مقطع اندازه یې د امکان په صورت کې محدود وساتل شي. په کلکونکي ځای کې هغه فولادي یا د ټیم څخه کلکونکي تختې د الماني نورم (DIN 1623) له مخې د St 37-2 څخه استفاده کېږي چې دا باید جست شوي اوسي. د دغه گرایم سیستم له مخې د فولادي یا ټیمي تختو د کلکونکي ځای، که چېرته د باد او باران یا د اوبو د بخار تر اغیزې لاندې وي، باید دلته د یو کلک اضافي مصنوعي استر څخه هم کار واخستل شي. د دغو فولادي یا ټیمي تختو ډبلوالی د 1,0-1,75 mm پورې دی. او په کلکونکي ځای کې تر 6 تختو پورې په خاص ټاکلي فاصلې سره استفاده کېږي. په دغه سیستم کې د هغو مېخونو څخه چې قطر یې د 4,2 – 2,5 پورې دی، استفاده کېږي.

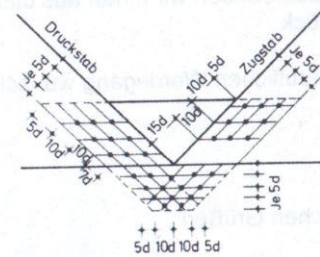
د گرایم ساختماني سیستم په دوه ډوله دی:

- د لرگو څخه ساختمان چې د لرگو موقعیت یې د ډېرو تختو څخه وي او فولادي یا ټیمي کلکونکي تختې د لرگو تر منځ ایښودل کېږي او ټول مېخول کېږي.

- د لرگو څخه ساختمان چې د مکمل لرګي اخر د فولادي یا ټیمي کلکونکي تختې سره د آرې څخه خاص پاتې شوني کوم چې ډبلوالی باید د 2 mm څخه زیات نه وي، درزبندي کوي.



فلزي تخته + ميخ 1 : 5



د مېخونو ترمنځ فاصله

## د گانگ – نایل سیستم (Gang - Nail System)

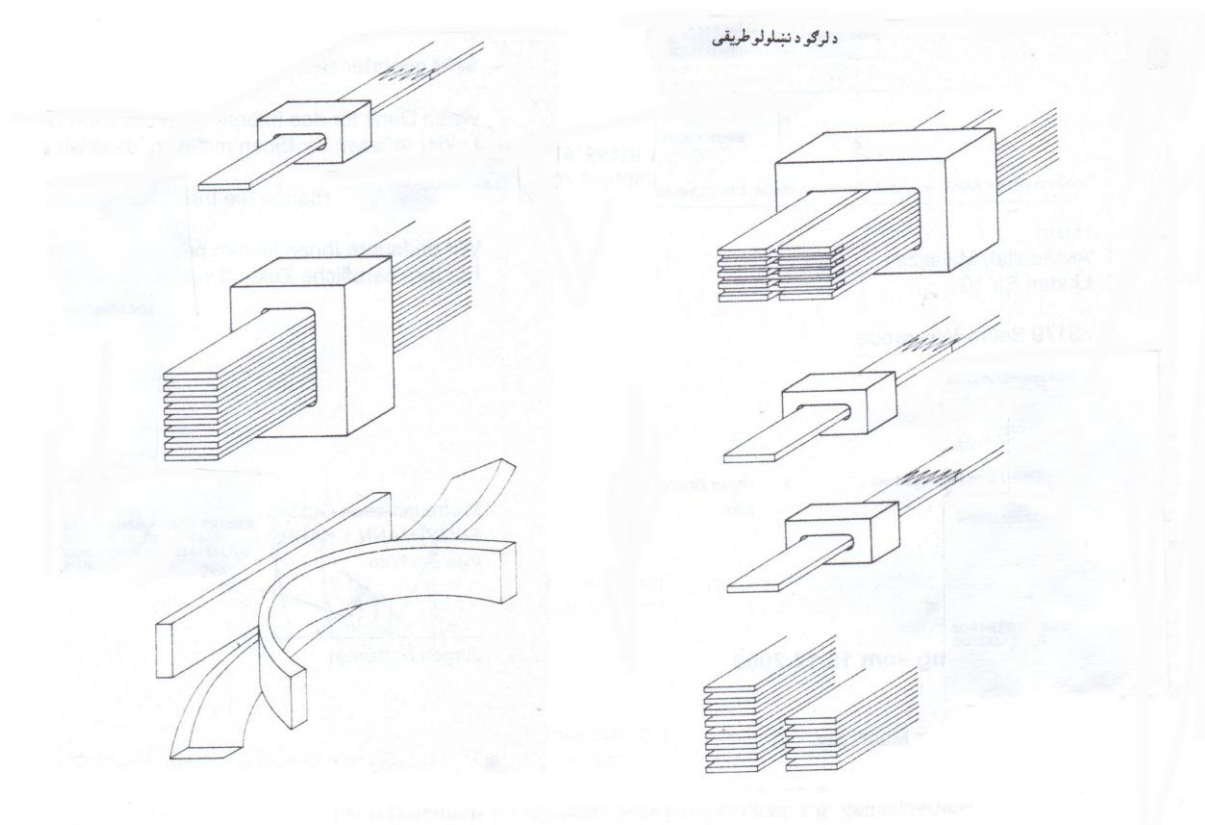
د گانگ-نایل سیستم په امریکې کې د 50 مې کال په شاوخوا کې د تخته یي مېخونو کارولو ته پرمختګ ورکړ. په دې سیستم کې گلواني جست شوي فولادي تختې (چې د زنگ څخه ساتل کېږي) د مېخونو کور شوی شکل ورکول کېږي. په دې کې دواړو خواوو نه د لرگو څخه تختې راځي. ددې د قوت ظرفیت کوم چې دوه واري بوه تخته کلکول کېږي، د فولادي تختې د ډبلوالي او د مېخونو پټې د هرې تختې ډبلوالي له مخې ټاکل کېږي. ددې د پاره چې دا د تختو د کلکولو د پاره یو میخانیکي سیستم دی، نو دې د پاره اجازه پانېه پکاره ده.

په لاندې جدول کې د گانگ-نایل سیستم د تختو د قوی ظرفیت بنودل شوی دی.

د مېخونو تخته	د هغه لرگو د پاره چې ډبلوالی یې	اجازه ورکړل شوی قوت N نظر هر مېخ ته په kp (N)
GN 14	$\geq 50 \text{ mm}$	$40/2 \times \sin \alpha + \cos \alpha \geq 20 \text{ (200)}$
GN 18	$\geq 40 \text{ mm}$	$80/2 \times \sin \alpha + \cos \alpha \geq 9 \text{ (90)}$
GN 20	$\geq 30 \text{ mm}$	$7,5/1,5 \times \sin \alpha + \cos \alpha \geq 5 \text{ (50)}$

### د لرگو سربینول (Holzleimbau (glued Wood construction))

تقریباً سل کاله مخکې د المان په وایمېر ښار کې یو نجار چې چېخېر (Hetzer) نومیده څو تختې سره یوځای سربښ کړل او ددې څخه د باروړونکي ساختمان جوړ کړ. د تختو سربښولو سره د کمو لرگو څخه ډېر ښه تیرونه، چوکاټونه او د لرگو څخه ساختمان جوړ کړ. ددې دپاره چې سربښ شوي لرگي ښه مقاومت ولري، په اوسني وخت کې د یو ډول مصنوعي کنډ څخه سربښ او د پرمختللي تیار جوړ شوي میتود څخه په ساختمان کې په کار وړل کېدل کوم چې تر نږدې څو کلونو پورې د فولادي او آهن کانکرېټ ساختماني سیستم په څنګ کې هم دغې طریقي څخه کار اخستل کېږي.



د لرگو د سربښولو ساختماني سیستم د پاره، د لرگو د سربښولو خاص مقررات پکار دي، چې باید هر درې کاله وروسته اجازه واخستل شي او نوی شي. دا مقررات په لاندې ډول دي:

- A. د ټولو ساختماني لرگو برخې، کوم چې سرېښول کيږي بايد وپېژندل شي.
- B. د ټولو ساختماني لرگو برخې، کوم چې په ساده ډول سرېښول کيږي بايد وپېژندل شي.
- C. يواځې د درېکجه په مېلاني لرگو د سرېښولو پېژندنه.

## د لرگو کیفیت Holz – Qualität (Wood - Quality)

د لرگو سرېښولو د پاره بايد فقط د ښه وچو لرگو څخه چې د (سبر، نښتر چې فقط د 15%-2 پورې نمجنه اوسي) استفاده وشي. دا دې په مصنوعي ډول په ډېر اوچونکي آلې سره په ډېرې لوړې تودوخې وچ کړي شي. په اخر کې چې کوم نم پاتې کيږي، هغه د هر ځانگړي برخې د پاره د ساختمان په حالت کې لازم دی. چې دا بيا د اقليم د بدلېدو سره د درز کولو مخنيوی کوي. د دغې لنډه بل اندازه بايد په برقي اندازه کونکي آلې سره اندازه شي. په (353 k-373 k همدارنگه 100°C - 80°C) کې ټول مضره حشرات له منځه ځي. د بوټو نه د لرگو خرابونکي (چپاسکه، پوپونک يا اسفنج) چې د لرگي لنډه بل (نم) تقريباً کم اوسي، د (291 k) 18°C پورې بي اغيزه وي.

## د سرېښ ډولونه Leimarten (glue types)

په زياته اندازه د سرېښ څخه استفاده په اول قدم کې دا ده چې په نمجنه هوا کې ښه مقاومت وکړي. په بارورونکي برخو کې بايد د لرگو د کلکولو برخې او همدارنگه د سرېښ په واسطه د لرگو کلکونې د نورم له مخې ښه امتحان شي. هغه ساختماني برخې کوم چې د باد او باران تر اغيزې لاندې نه دي، د کاساين-سرېښ<sup>45</sup> Kasein-Leimen او د مصنوعي کنډو څخه سرېښ Kunstharz-Leimen څخه استفاده کافي ده. کوم ځاپونه چې د لنډ وخت د پاره او يا کله کله د لنډه بل يا نم تر اغيزې لاندې راځي، دلته د مصنوعي کنډو څخه سرېښ بنسټيز د يوريا (NH<sub>2</sub>-CO-NH<sub>2</sub>)-گاز (Harnstoff- Formaldehyd) او يا د ريسورسين-گاز Resorcin- Formaldehyd په شکل استفاده کيږي. هغه ځاپونه چې تل د لنډه بل او تودوخې د اقليم تر اغيزې لاندې وي، هلته فقط د مصنوعي کنډو سرېښ Kunstharzleim او د ريسورسين-گاز Resorcin-Formaldehyd څخه کار اخستل کيږي. د ټولو سرېښو مارکونو ته بايد ډېر په دقت سره پاملرنه وشي.

سرېښ د تودوخې له مخې په دوه ډوله استفاده کيږي: سوړ سرېښونه چې د تودوخې درجه يې تقريباً (30°C) 303 k او گرم سرېښونه چې د تودوخې درجه يې تقريباً (80°C - 50°C) 323 k – 353 k پورې ده استفاده کيږي. د ډېر گرم سرېښونې سره چې د تودوخې درجه يې تر 353 k او 403 k (80°C او 130°C) وي، د کلکېدو وخت د 20 ساعتونو څخه 2 ساعتونو ته کموي.

## د لرگو د سرېښ سره د نري تختو جوړونه Herstellung von Holzleimbindern (Production of laminated wood beams)

د لرگو سرېښولو د پاره خاص د آرې په واسطه ځيربه تراش شوي تختې پکارې دي، چې دا د ډېر اوچونکي آلې په واسطه په ډېرې لوړې تودوخې سره وچول کيږي چې د لنډه بل (رطوبت) پاتې برخه يې د 2% او 15% پورې وي. د دغو وچو لرگو څخه ښاخونه بېلول کيږي او بيا په ډېره ماهرانه ډول ددې څخه په مختلفو اوږدوالي نري تختې جوړوي. دا تختې د رنډې په ماشين رنده کيږي او وروسته د هغه نه دا په ډېر خاص

<sup>45</sup> دا هغه ډول سرېښ دي چې د غوا د شيدو څخه لکه د چکې په شان جوړيږي او د ساختمان د پاره د نورو موادو سره يوځای

کيږي او سرېښ ورڅخه جوړيږي

ماشین په مساوي ډول د تختې دواړه خواوې سرېښول کيږي او د څېښونکي ماشینو سره دا تختې د بوبل سره یا بوبل باندې په ټاکلي اوږدوالي کېښودل کيږي. د دغو سرېښوونو تختو اوږدوالی، قالب او مقطع باید د ستاتیک له نظره ښه مطابقت وکړي. د مستقیمې تختې د پاره چې د مقطع پلنوالی یې 20cm وي، پوه طبقه کافي ده. کومې تختې چې د مقطع پلنوالی یې زیات وي، نو تختې د بوبل سره داسې ایښودل کيږي، چې درزونه یې په پوې لیکې رانه شي.

### د لرگو څخه باروونکي ساختماني سیستم

#### Fachwerk-Trägerkonstruktion (Truss support structure)

د لرگو د چوکاټونو څخه د بامونو جوړونه د تخنیک په لحاظ نظر پخواني پایي لرونکي بامونو او یا څوړند بامونو ته ډېر پرمختګ کړېدی. د لرگو دغه باروونکي چوکاټونه د لوبو کوټو د بامونو بار، بیدون د پایو، بیروني دېوالونو ته انتقالوي. که چېرته په کوټه کې کوم تغیرات راځي، نو د بام بار یا وزن په نظر کې نه نیول کيږي. د لرگو څخه دا باروونکي چوکاټونه د لرگو د میلو څخه چې درې کنبه شکل لري، بیدون د تغیر ورکولو جوړيږي. د نښلولو ځایونه (نقطې) د انجینېري له لارې ټاکل کيږي. دا په دې ډول تنظیميږي چې میلاني میلې د کشش او د لنډې عمودي پایي د فشار کار ورکوي.

#### درې کنبه تړونکي Dreieckbinder (triangular truss)

درې کنبه تړونکي د هغو بامونو د پاره مناسب دي، چې شاوخوا دېوالونه یا پایي یې محدودې وي، کوم چې د کلکو بامونو لکه د څپه لرونکي اسبېست سمټو څخه تختو، د نري پلنو تیګو او یا د بام خښتو څخه جوړ شوی وي. د میلاني بامونو د پاره (غېر د لوړو ودانیو) مهم دې چې د بام سطح ولیدل شي. د هغو ودانیو د پاره چې د دېوالونو او یا پایو تر منځ فاصله زیاته وي، د درې کنبه تړونکو د پاره په پورته سر څوکه کې پوه پټی لازمه ده.

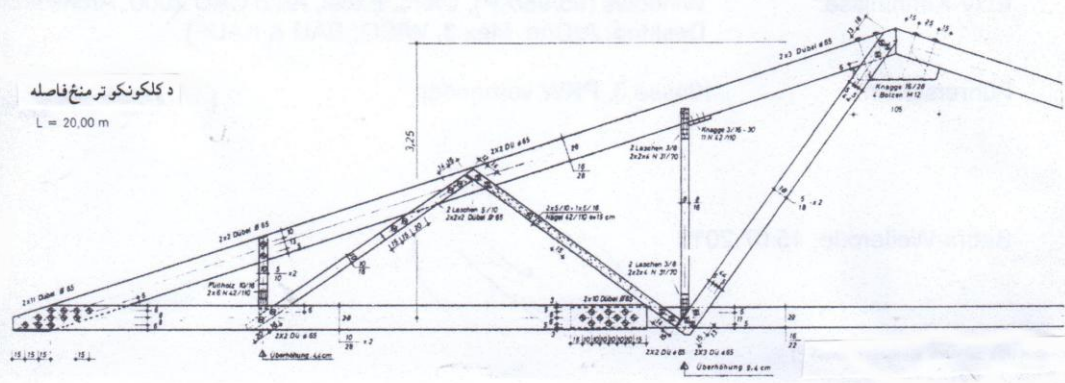
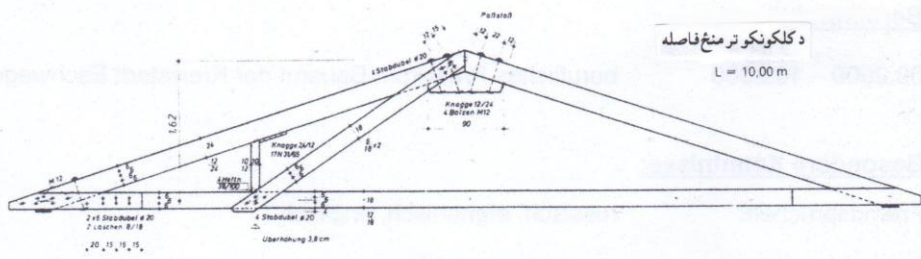
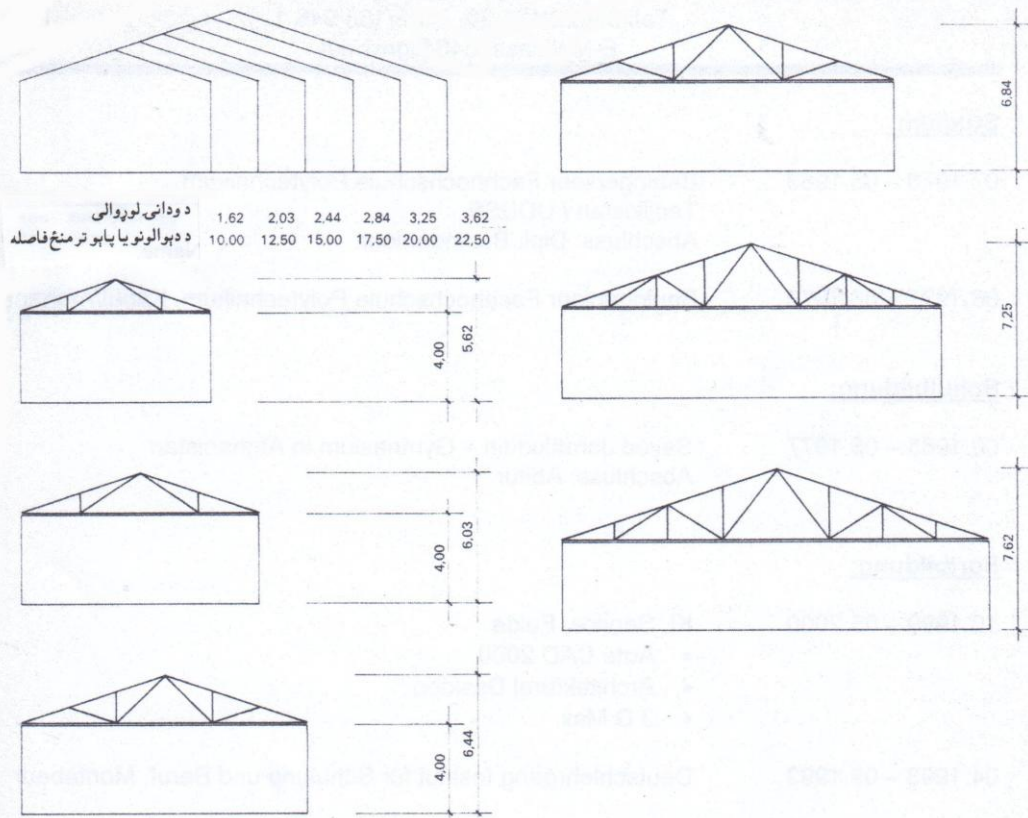
درې کنبه تړونکي د هغه بامونو د پاره جوړيږي، چې د دېوالونو یا پایو تر منځ فاصله تر 25m پورې اوسي او د بام میلان یې د  $18^{\circ}26' - 14^{\circ}2' = 33\% - 25\%$  پورې وي. هغه ودانی چې د دېوالونو یا پایو تر منځ فاصله یې تقریباً تر 15 m پورې وي، د بام میلان یې 25% په نظر کې نیول کيږي.

#### پوه برخه لرونکې پټی Einteilige Gurte (One-piece straps)

په دغه ځای کې ټولې پایي پخ ودرول کيږي او میلاني د کشش میلې، یا خو کنبه لرونکي لرګي (چې د لرگو مېخونه ولري) او یا د فولادي مېخونو سره د پټی لاندې او یا د تختې په شکل د پټی په ډډو کې ورکول کيږي. د پټی د شخوالي زیاتره قوت په هغه ځای کې راځي چې دا پرې ایښودل کيږي. څه رنگه چې د لرگو تړونکي برخې د وخت په تیرېدو سره لږ څه څوړندېږي نو سړی بیا د پټی لاندې تقسیموي او بیا 1/200 په اندازه برخه کوم چې د پایو تر منځ فاصله ده، لوړوي. د پټی سره د لرگو څخه ژبې (د لرګي څخه وره تخته ده) او لرگو څخه مېخونو یا د فولادي مېخونو سره کلکول کيږي چې د کشش په مقابل کې کلک اوسي.

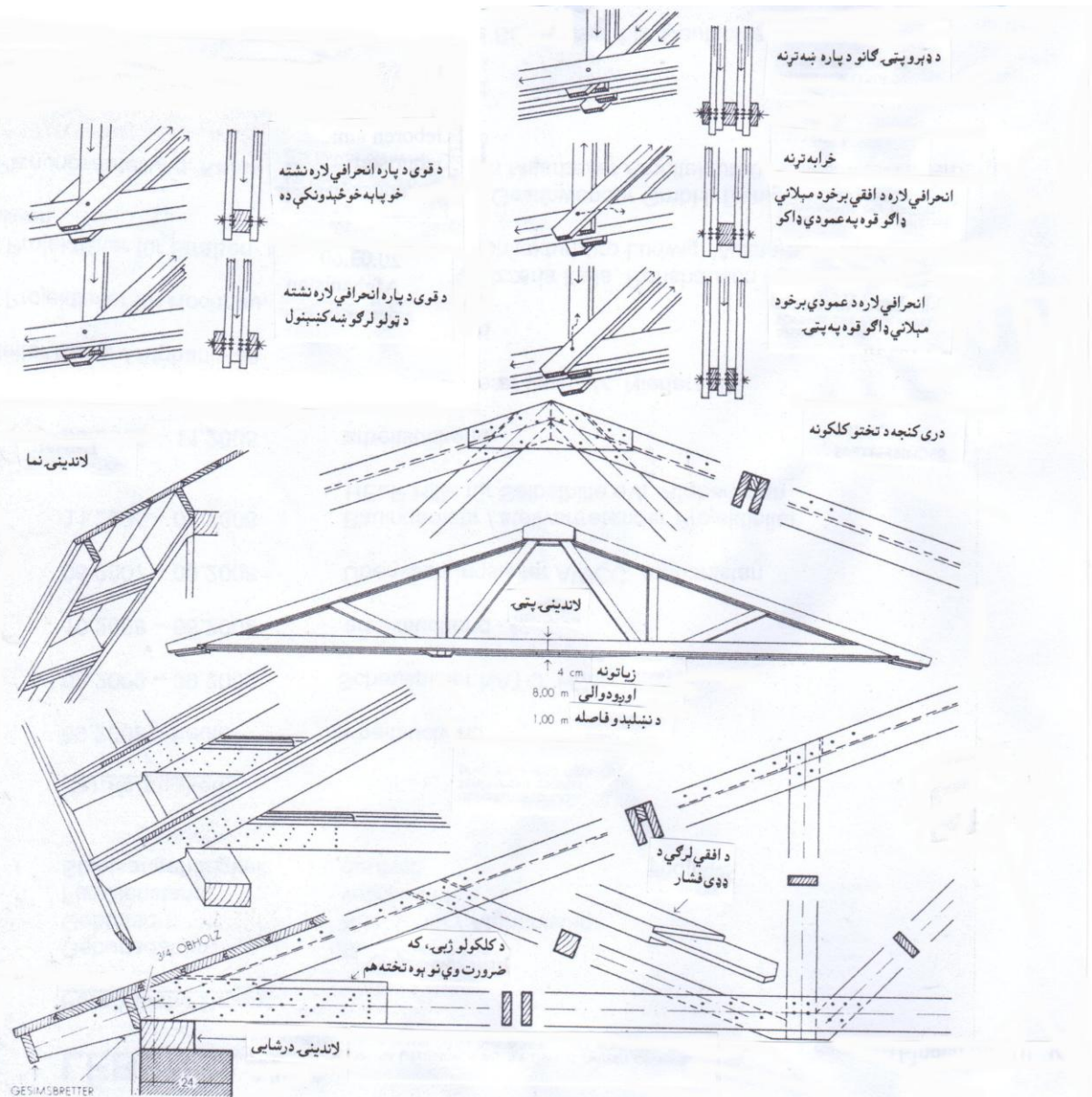
دا تړونکي برخې باید تل داسې کېښودل شي، چې د تقاطع ټکې د پټی پورتنی او لاندینی محور یې دقیق پر دېوال، تیرونو او یا په پایو باندې راشي. د دې د پاره چې فشار تقسیم شي، سړي ته پکار دی چې یا خو پو

قوي اوږده نړۍ تخته او يا د کلک لرگي خڅه پلنه تخته چې په کافي اندازه غټه وي، د تړونکي برخې لاندې ورکړي. د تړونکو ځاپونه بايد د دېوال په منځ کې پټ نه شي، دا دې لوڅ او سي ترڅو دا په هر وخت کې کنترول کړای شي. په لاندې شکلونو کې پوه برخه لرونکي پټيو اندازه بنودل شوي دي:



## ډبرې برخې لرونکې پټۍ (Mehrteilige Gurte (Multipart belts))

که چېرته د بوي مکملې پټۍ په مقطع کې کار کول سخت اوسي، نو سپری کوی شي چې دا پټۍ دوه برخه يي او يا د لاندې تختې او يا د نورو تختو د استعمال په وخت کې د درې يا څلور برخو څخه کار واخلي. سره ددې چې د کار وخت او د تړونکي اوږدوالی زیاتېږي، خو بیا هم د موادو استعمال په دې ځای کې ښه اسانه وي.

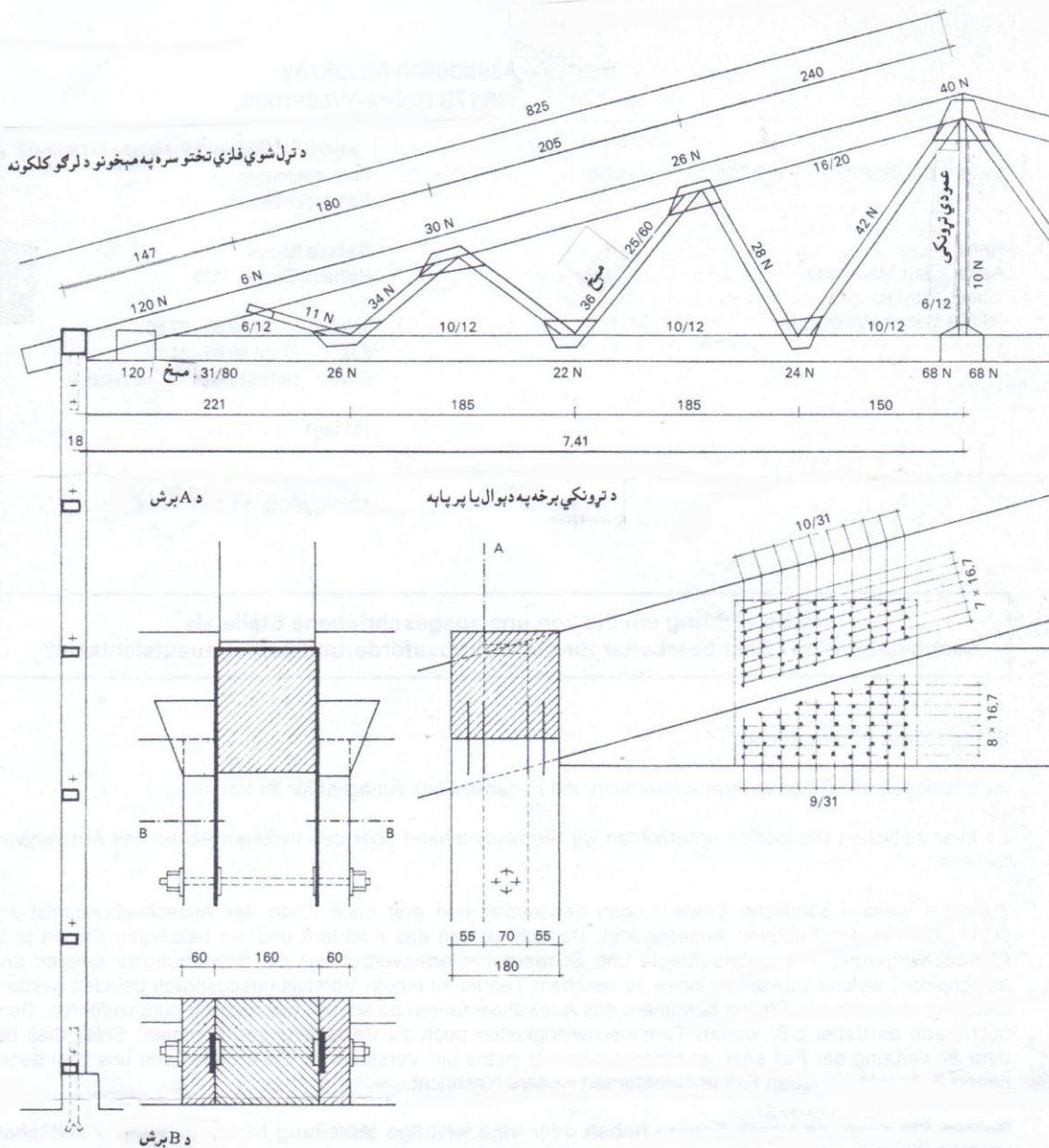


د تقسیم شوي پټۍ گانو په تړلو کې د دېوال ټولې گټورې لرگي (میلې) چې د پټۍ گانو په منځ کې تر فشار لاندې دي، ایښودل کېږي. خو بیا هم کومه قوه چې د نښلولو په نقطه کې په مساوي وزن سره ولاړې دي، د لرگو په اخره کې باید انحرافي لاره پیدا نه کړي. د میلاني لرگو د ډډو عمودي قوه نېغ په نېغه (مستقیماً) باید په عمودي لرگو، او د ډډو افقي قوه نېغ په نېغه باید د پټۍ لاندې راشي. کله چې د کنج لرونکي لرگو په تړلو کې دا عمود پاتې کېږي، نو سپری بیا هم باید ددې سره د تختو د تړلو نه ډډه وکړي. ټول دیوالي لرگي د پټۍ گانو په منځ کې هوار ورکړل شي. سره ددې چې د دیوالي لرگو د تقاطع محور د پټۍ په محور نه راځي

نو ددې په وجه په لرگو (میلو) کې اضافي د گډېدو فشار راځي، کوم چې د اندازه کولو وخت کې په نظر کې نیول کیږي.

### د گرایم جوړولو (ساختماني) طریقه (Greim-Bauweise (Greim construction)

په مساوي ډول ډبرې د نښلولو نري فولادي يا ټیمي تختې، کوم چې يا خو د مکمل لرگي د مقطع په درزونو کې راځي او يا د ځانگړو تختو په منځ کې راځي، د لرگو په ساختمان کې د ډبرو میلو د فشار او کشش کلکوالی په پوې ترې سره ممکنوي. درې فولادي تختې او يا ددې څخه کمې ( $\leq 3$ ) کوم چې مخې نه وي برمه شوي، کېدی شي چې د لرگو سره بوځای مېخ شي، چېرته چې هره فولادي تخته د دوه پرې شوي تختې په حېث راځي.





## موازي باروړونکي (Parallelträger (parallel carrier)

موازي باروړونکي اصلاً سړی د لرگو څخه ساختماني افقي تیرونو په حېث په کاروړي ، کوم چې د تړونکو ترمنځ فاصله زیاتوي او د مکملې افقي تیرونو مقطع غیر اقتصادي وي. په داسې حالاتو کې دا اکثراً په تړونکي کې کلکول کیږي ، چې دې څخه یو ډېر ښه د بام اوږد تړونکی جوړیږي. برسېره پر دې ددې نه کېدی شي چې د تیرونو لاندې د استر په حېث او هم د لوېو تالارونو د لوېو دروازو باروړونکي په حېث استفاده وشي.

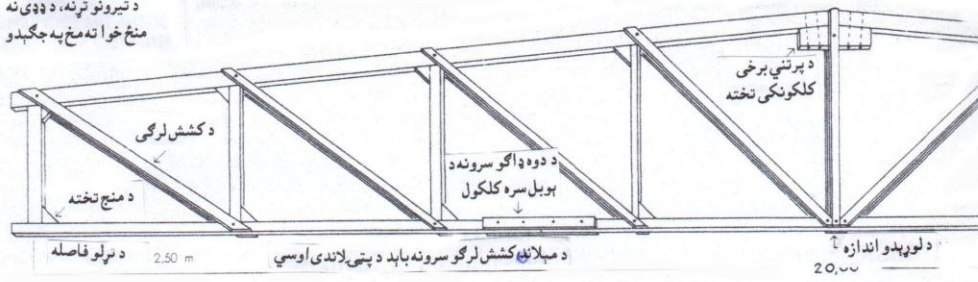
د موازي باروړونکو یو خاص ډول د تیر په منځ برخه کې جگه شوې سرنۍ پټۍ ده ، کوم چې د لرگو (میلو) قوه د درې کنجه تړونکي په مقابل پر ایښودونکي ځای د ساختمان په لحاظ ښه کلک راځي. په پورتنۍ پټۍ کې باید پام و نیول شي چې وروسته تړونکي کمرکمه 8% کیناستو ته مېلان کوي. او په لاندینۍ پټۍ کې کمرکمه 1% جگوالی پیدا کوي.

په هغه وخت کې چې سړی د تړونکو ساختماني جگوالی انتخابوي ، نو په موازي باروړونکو کې هغه لرگي (میلې) ته چې د کشش د پاره دي ، ډېر اهمیت ورکول کیږي. دلته مناسب مېلان د 30° تر 45° پورې نیول کیږي.

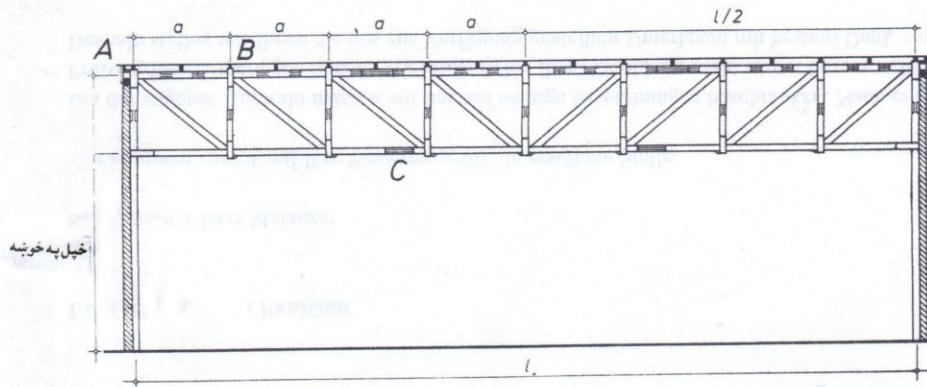
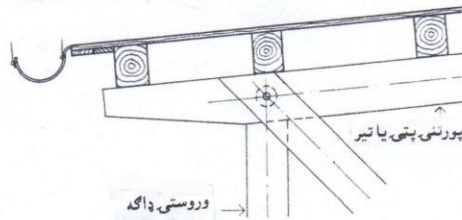
اندازې په m		د تړونکو ترمنځ فاصله په m	د ډېوالونو یا پایو ترمنځ فاصله په m	د سیستم ښه
a	h	e	l	
2,50	1,00	5,00.....7,50	10,00	بو خانه بي کور باروړونکي په حېث د لرگو څخه موازي باروړونکي
3,13	1,25	5,00.....7,50	12,50	
2,50	1,50	5,00.....7,50	15,00	
2,92	1,75	5,00.....7,50	17,50	
2,50	2,00	5,00.....7,50	20,00	
2,25	2,25	5,00.....7,50	22,50	
2,50	2,50	5,00.....7,50	25,00	
2,29	2,75	5,00.....7,50	27,50	

د لاندې شکلونو اندازې په پورته جدول کې ښودل شوي دي.

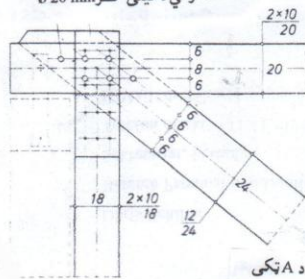
د تیرونو ترینه، د ډډی نه  
منځ خوا ته منځ په جگیدو



د بام سرنی برخه د نرل شوي تیرونو په سر

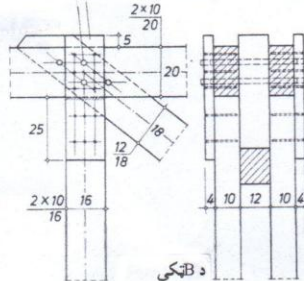


تختی 4/18 او 50 cm اوږده، 2 x 12 مېخونه  
46/130 د لرگی د میلی قطر 20 mm

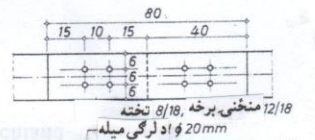


د A ټکی

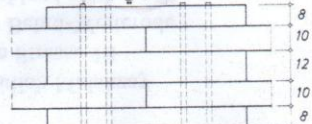
تختی 4/16 او 50 cm اوږده، 2 x 12 مېخونه  
46/130 د لرگی د میلی قطر 20 mm



د B ټکی



تختی 8/18 برخه، 12/18 مېخونه  
20 mm او د لرگی میلی

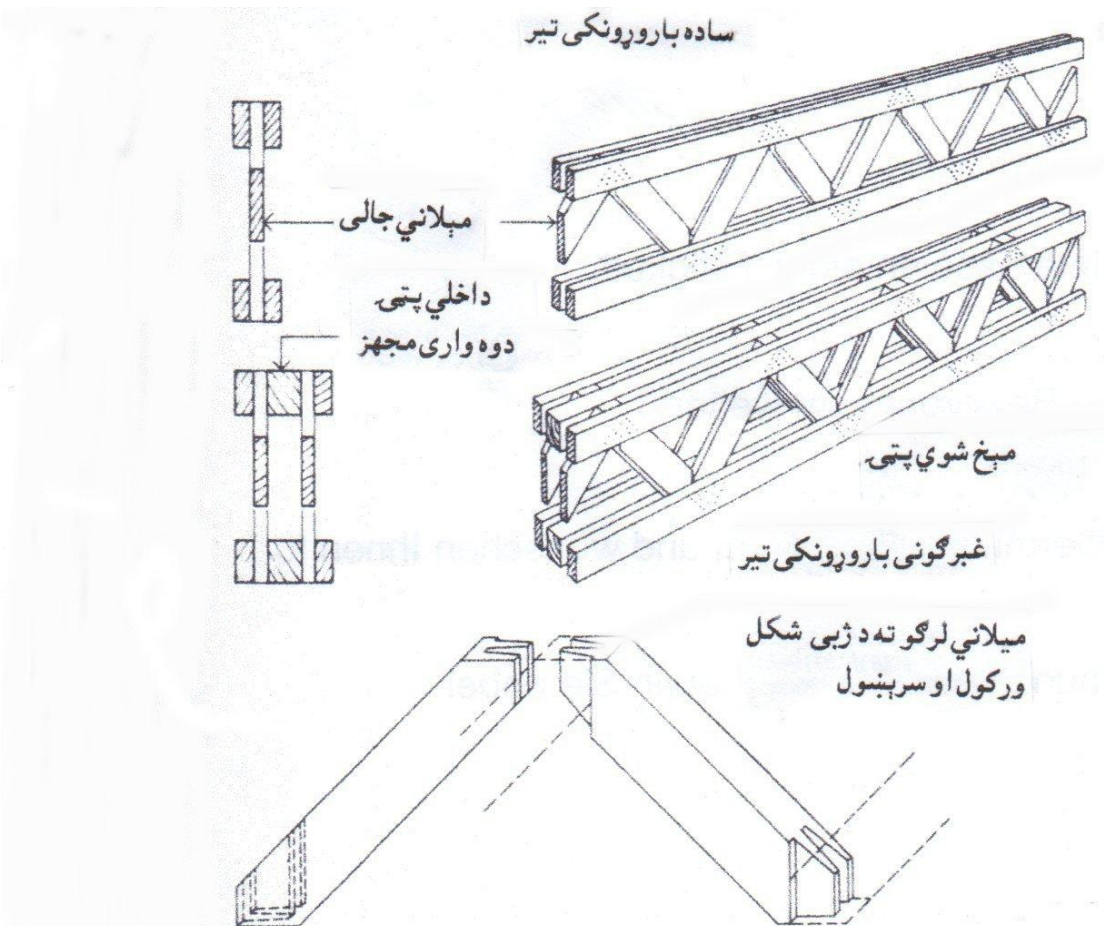


د پورته خوا نه لیدنه

د C ټکی

## درې کنبه-د جالی په شکل ساختماني طریقه Trigonit-Gittersteg-Bauweise (Trigonit lattice bridge construction)

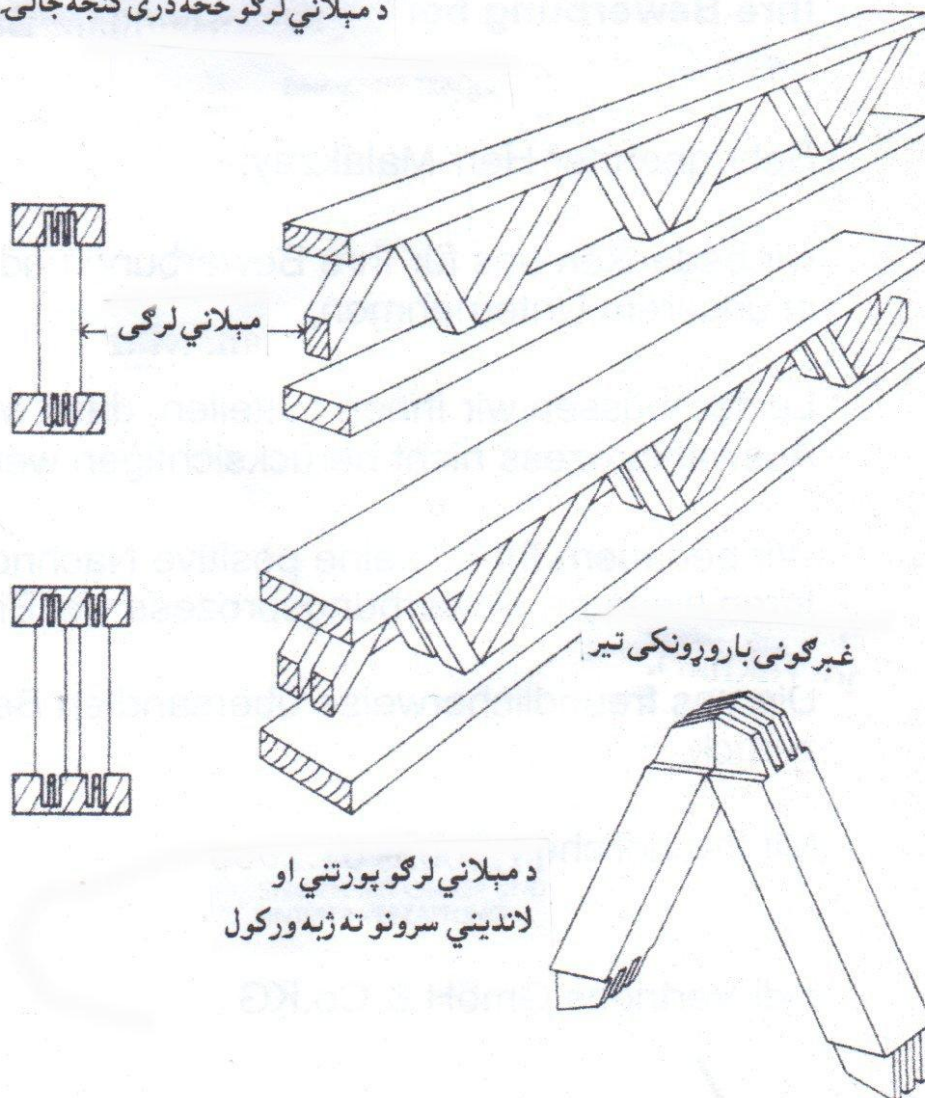
درې کنبه باروړونکي ته د موازي باروړونکي په حبث پرمختگ ورکړل شوی دی. درې کنبه باروړونکي زیاتره د هغو بامونو باروړونکو په حبث چې ځانته بیرون جوړیږي او هم د هغو تیرونو په حبث چې د دېوالونو یا پایو ترمنځ فاصله یې ډېره وي، کار ورځني اخستل کیږي. که کومه برخه خرابه شي، نو هلته د جوړه یې باروړونکي څخه استفاده کیږي. درې کنبه باروړونکي د نري تختو څخه داسې جال ډوله نري لارې جوړیږي چې دا د بوبل سره د پانې په ډول کلکول او سرېښول کیږي. د دغو سرېښ شوي نري لارو په ډډو کې د جگو مورگي لرونکي تختې مېخول کیږي. په مېلاني تختو باندې عمودي اجزاوې د سرېښولو سره کلکول کیږي. د پورې وهنې قوه او همدارنگه دنورماله قوی انتقال وظیفه د مېخونې سره کیږي. د جوړه یې باروړونکي سره د لرگي داخلي پټې، د خارجي پټې دوه چنده قوت لري. ددې د پاره چې باروړونکي په عرض باندې د لویې قوی مقاومت وکړي شي، نو دا باروړونکي په هغه ځای کې چې دا راځي، دېوالونه یې باید مکمل د تختو څخه ونیول شي. په کومو ځایو کې چې د نري لارو تختې بو د بل سره سرېښ شوي دي، کافي ده چې په مصنوعي ډول وچ کړي شي.



## درې کنبه- د ميلاني لرگو څخه ساختماني طريقه Dreieck-Streben-Bauweise (Triangle-strut construction)

د ډاډول ساختماني طريقې سره (څه رنگه چې په لاندې شکلونو کې ښودل شوي دي) د ميلاني لرگو سرونه په پتېبو (د لرگو څخه پلنو تختو) کې، کوم چې همدغو ميلاني لرگو د پاره خاصې سوري جوړې شوي، کلکول کيږي. دلته د ميلاني لرگو د انتقال قوی بواځې د سربېس پورې اړه لري. د لرگو څخه د پلنو تختو پتېبو په واسطه دغه درې کنبه ميلاني لرگو باروونکي په ډډو کې ډېر کلک وي. په ډېر وزن سره ددې کېږدل، لکه د نورو ټولو سربېس کېدونکي باروونکو غونډې ډېر کم دی. د جوړه يي باروونکي د دوو (ډبل) ميلاني لرگو څخه په هغه ځايونو کې کار اخستل کيږي، چې په هغه ځای کې ډېر وزن راځي. دا ډول باروونکي د هغو بامونو د پاره د پانه يي تيرونو سره او يا غېر د پانه يي تيرونو په کار وړل کيږي، چې د ديوالونو يا پاڼو تر منځ فاصله يي زښت ډېر وي. دا درې کنبه ميلاني باروونکي د ماشين په واسطه داسې جوړيږي، چې دقيقوالي يي تر 0,1 mm پورې دی. د سربېسولو د پاره د ډېر ښه اول درجه سربېس څخه (Resorzin-Formaldehyd-Leim) کار واخستل شي او د تل د پاره بايد کنټرول شي.

د ميلاني لرگو څخه درې کنبه جالی.



## باروونکی ساختمانی سیستم، چې د تیرونو دواړو خواوو ته مکمل د لرگو تختې نیول شوي دي

### Vollwand-Trägerkonstruktionen (Full wall-beam structures)

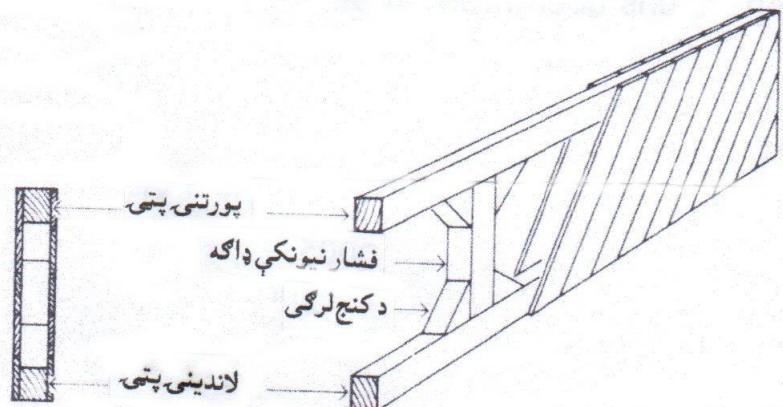
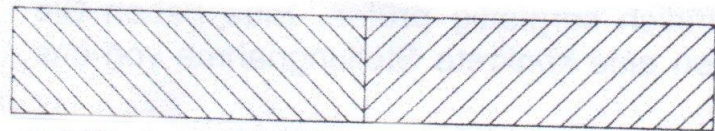
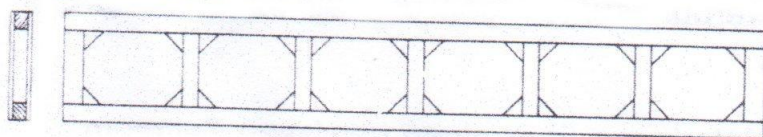
د انجینرانو له نظره د فولادو څخه د لوړ پوړو ودانېو غوندې (د لرگو څخه ودانېو نه غېر) د لرگو د تختو څخه د مکمل دېوال نیول په کلکولو یا په سربښولو هم امکان لري. سره ددې چې دلته د موادو لگښت او د کار مصرف زیات دی نظر د لرگو څخه ودانې، ته، خو بیا هم په عمومي ډول ددې آرامه ښکارېدل او د ساختمانی جگوالی د انتخاب شوي ساختمانی رقم ته د 50% - 25% پورې نظر د لرگو څخه ساختمانی ته گټور تمامیږي. د ډېر ښه کلکوالي په وجه د تختو څخه د مکمل دېوال په تړلو کې جگوالی تقریباً  $1/200$  -  $1/300$  پورې د پایو ترمنځ فاصلې ته کافي دی. د پایو یا دېوالونو ترمنځ فاصله 6 m او 15 m دی، خو اقتصادي جگوالی نظر د پایو ترمنځ فاصلې ته  $1/10$  -  $1/12$  په نظر کې نیول کیږي.

### باروونکی چې منځ یې تش وي (Hohlträger (hollow beam)

ددې د پاره چې وزن په مساوي ډول متناظر تقسیم شي، نو یو باروونکی چې منځ یې تش وي، په دې ډول دی: د یو برخه یې پټې په منځ کې د فشار پایي په مساوي عرض سره ورکول کیږي. دلته تختې د باروونکي دواړو خواوو ته داسې مېخول کیږي، چې دا تختې د منځ څخه په میلاني ډول تر اخره پورې مېخ شي، چې د سطح ښېدل یې د کشش تاثیر سره مېلاني وي.

سوري لرونکی تیر چې دواړو خواوو ته تخته مېخ شوی وي

چې پلن شوی نه وي



د لوی سطح لرونکي باروونکي د پاره چې منع یې تش وي، د پوښولو د پاره د هغه لرگو څخه استفاده کيږي چې د ډبرو نري لرگو څخه جوړ شوي وي. او یا د هغه تختو څخه چې د لرگو د مېده گيو څخه جوړ شوي وي، استفاده کيږي. چې دې سره یې د باروونکي توان او کلکوالی زیاتوي او د هر څه نه دا چې ښه اقتصادي دی.

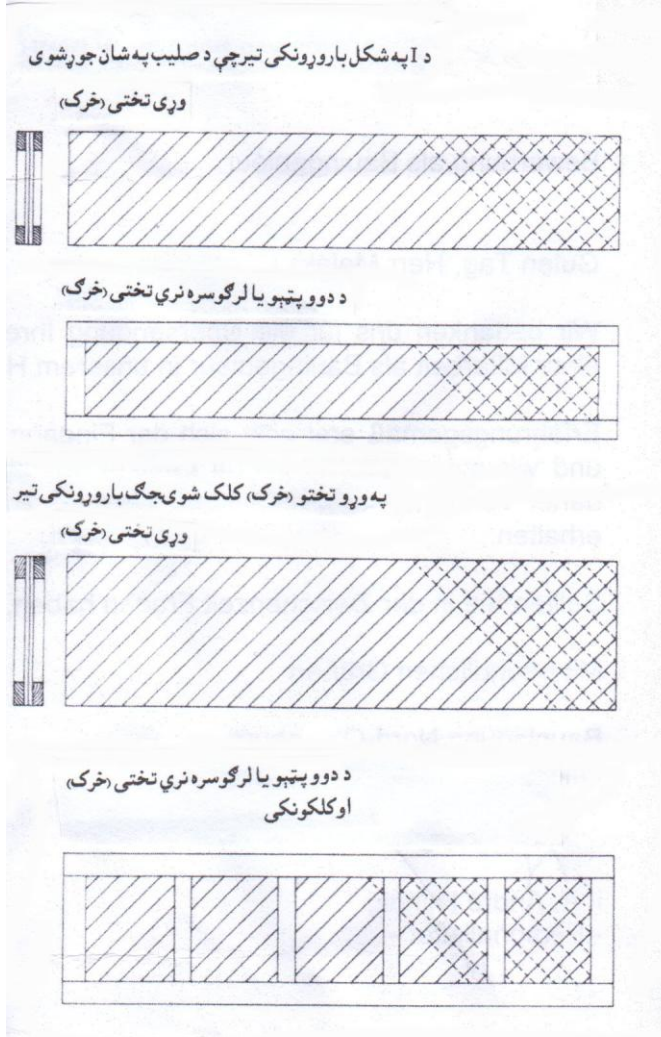
## I په شکل باروونکی (I- Träger (I-beams)

I په شکل باروونکی هم لکه د هغه باروونکي غونډې چې منع یې تش وي، د باروولو توان د پاره د لرگي تاثیر ډېر ښه دی. د دا ډول باروونکي د باروولو توان او اوږدوالي کې 40% د لرگي سپما کيږي، نظر څلورکنجه مکمل ډډ لرونکي لرگي ته.

د نري ډرو څخه د باروونکو ساختماني طریقه

### Brettersteg-Bauweise (Boardwalk construction)

دلته دوه ډرې لکه د چلیپا (صلیب) په شکل په نري د پوړیاو کلکول کيږي او دا په دوه برخې لرونکي پټی باندې کتار کلکول کيږي چې دې سره د I په شکل باروونکی منع ته راځي. دلته چې کومه نورماله قوه راځي او د کړېدو باعث گرځي، نو دا قوه پټی په خپل غاړه اخلي او دا نري لارې بی اغیزه پاتی کيږي.



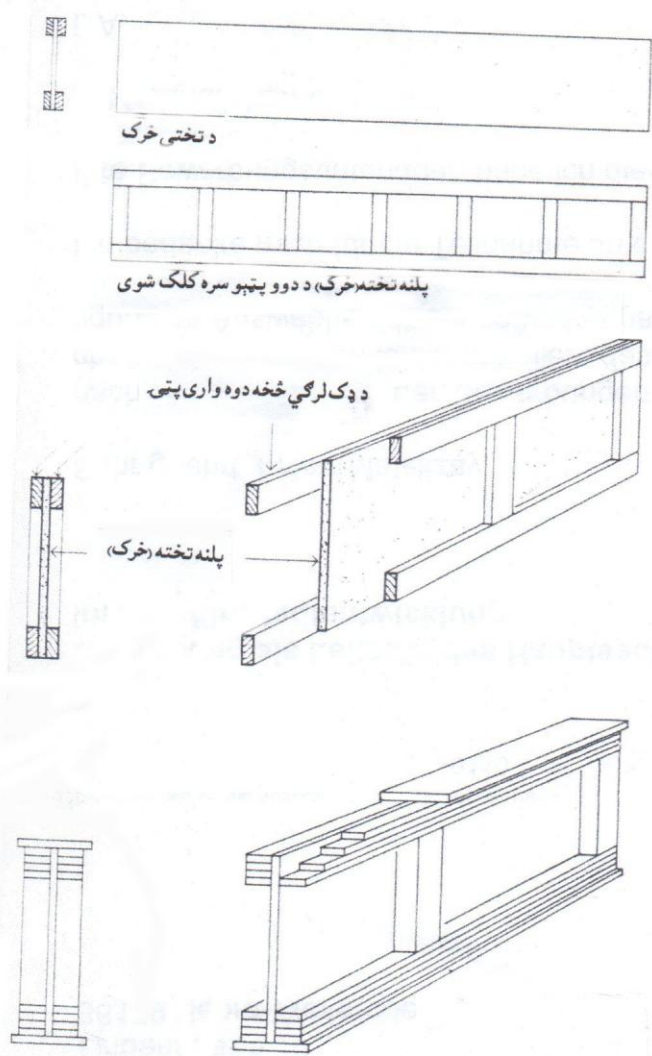
دا نري درې ټو پر بل باندې د چلیپا په شکل داسې مېخول کېږي چې کومه دره چې د کشش وظیفه لري، د هغې درې چې د فشار وظیفه لري د قاتېدو څخه ژغوري. عمودي لرگي ته د هغو باروړونکو د پاره چې ټیټ دي، کوم خاص ضرورت نه شته خو بیا هم د ځانگړو وزنونو د تقسیم د پاره او هم د لرگو د ټینګولو د پاره استفاده ورځنی کېږي.

په I ډوله باروړونکي په نري درو سره د چلیپا په ډول هغه وخت سربېښول کېږي، چې د پټۍ سره د مرستې په حېث دغه نري درې هم پوه برخه د نورمال فشار په خپله غاړه واخلي. دلته کومه قوه چې راځي، هغه د لرگي د مزو سره 45° جوړوي.

### د پلنو تختو سره د باروړونکو ساختماني طریقه

#### Plattensteg- Bauweise (Plate fin design)

د دا ډول باروړونکي د پاره خاصه اجازه پکاره ده، کوم چې د څولایو، روکش او یا د هغو تختو څخه چې د لرگو مېده گي پرېس شوي وي جوړېږي. سره ددې چې دلته کم لرگي په کار وړل کېږي، خو بڼه کلک دي او ددې ساختماني جگوالی یې 1/18 د اوږدوالي سره دی.

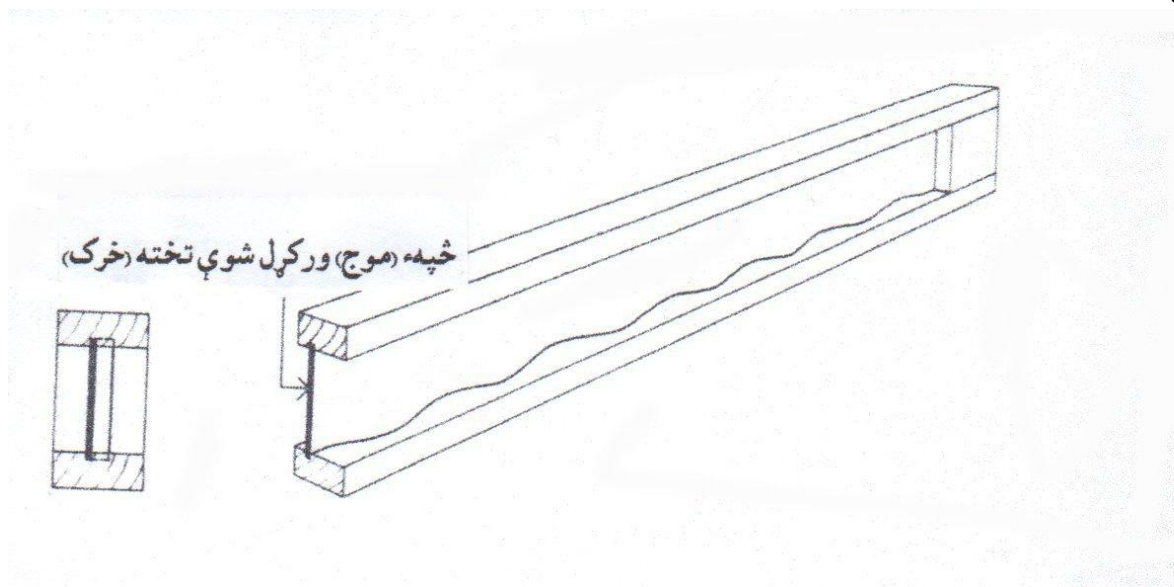


ددې ستاتيکي سنجش لکه د فولادو څخه تختو په شان دی. د تختو نري پټۍ د نري لايو او يا د همدې په شان د پرېس شوي تختو څخه جوړېږي، چې دا په عمودي د کلکو پښتېو په شکل د پرسوب څخه مخنيوی کوي، او هم د مناسبې ارتجاعي خاصیت په نسبت بوه اندازه د پټۍ سره په نیولو کې برخه اخلي. د باروونکي پټۍ د پاره د 15 m اوږد مکمل لرگي څخه کار اخستل کېږي. ددې نه غېر بڼه به داوي چې هره پټۍ په ځانگړي ډول د نري درو سره سرېښ شي. د عمودي نري درو او افقي نري درو ترمنځ فرق دی. په دې دواړو کې (عمودي او افقي) باید تل د سرنۍ خوا د سرنۍ خوا په مقابل کې او د مرکزي خوا د مرکزي خوا په مقابل کې تنظیم شي، چې ترڅو د بې گټې بنوځېدو اغیزه کمه کړي.

### د څپه يي (موجي) نري تختو څخه د<sup>46</sup> باروونکو ساختماني طريقه

#### Wellsteg-Bauweise (Corrugated web-design)

د ټولو I ډوله باروونکو څخه گټور د څپه يي نري تختو څخه باروونکي دي، چې د نري تختو لايې د انکشاف څخه جوړېږي. پر هوارو تختو باندې د 4 mm – 6 mm پورې د تختو نري لايه سرېښول کېږي. دغو نري تختو څخه څپې، باروونکي د پرسوب څخه ژغوري او نه پرېږدي چې د باروونکي شکل تغیر و خوري. د څپه يي نري تختو څخه باروونکي اکثراً د وپنا مېز په شکل بامونو د پاره استفاده کېږي، چې تر 15 m پورې راوتلی وي، همدارنگه په درې مفصله ساختماني سيستم کې چې تر 25 m پورې راوتلی وي، استفاده کېږي.



### د بوبل سره لگېدونکو نري تختو څخه د باروونکو ساختماني طريقه

#### Kämpfsteg-Bauweise (Fighting bridge construction)

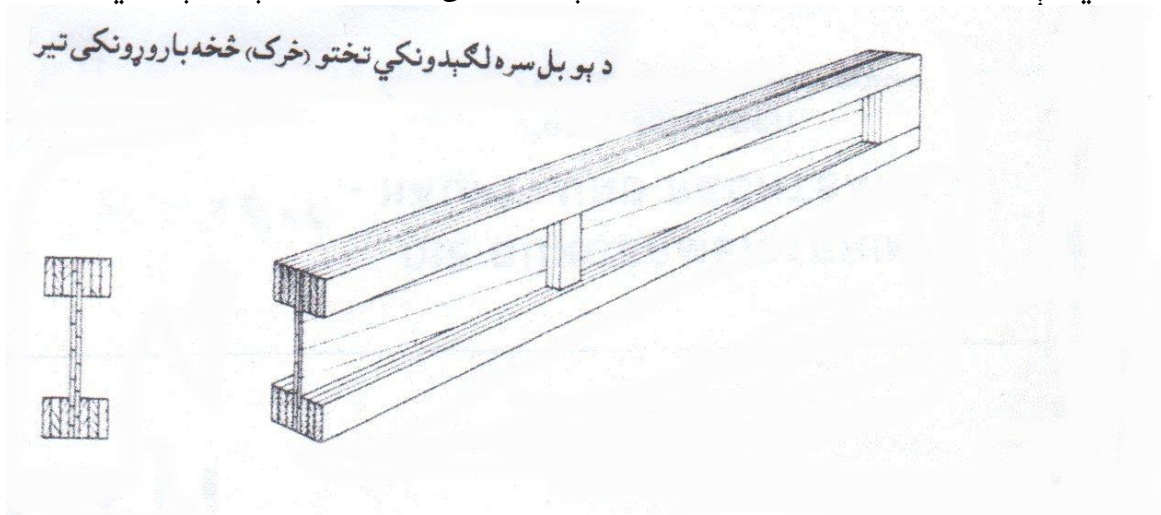
د بوبل سره لگېدونکي نري تختو څخه باروونکي د دوه يا درې نري تختو د سرېښولو څخه جوړېږي. دا نري تختې بوبل نه تقریباً د 10 په اندازه ميلاني زاويه لري. دا نري تختې په بوبل مخصوص ماشين سره څېښل کېږي، او د 1,20 m په پلنوالي، او د 5,00 m په اوږدوالي جوړېږي.

<sup>46</sup> د باروونکي څخه مطلب هغه تېرونه دي، چې د چتونو، بامونو، پلونو او داسې نورو لاندې راځي او پر دې ټول وارېدندونکي وزنونه په غاړه اخلي.



د دغو نري تختو په ډډو کې هم د پټۍ په شکل ډېرې تختې سرېښول کېږي. د پټۍ هره تخته بايد د 3 cm څخه ډبله نه اوسي. د ځېښلو (فشار) لوړ ترينه اندازه يې تر  $0,9 \text{ MN/m}^2$  ( $9 \text{ kp/cm}^2$ ) پورې محدوده ده. دا کېدې شي چې په  $1,8 \text{ MN/m}^2$  ( $18 \text{ kp/cm}^2$ ) سره د پرې کېدو (قطع کېدو) تراغيزې لاندې راشي.

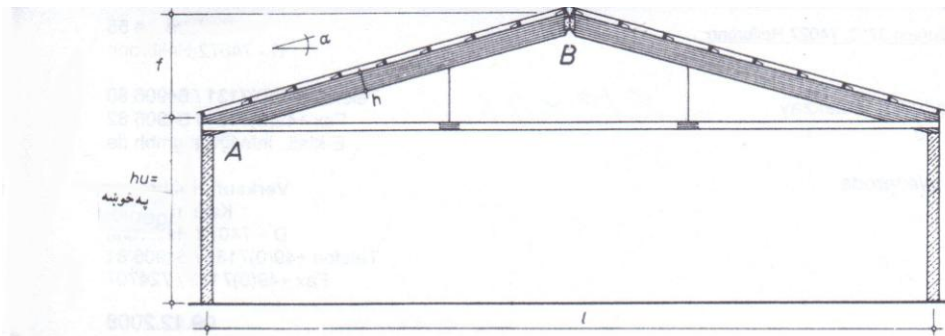
د ډول سره لگېدونکي تختو (خرک) څخه باروړونکي تير



د مکمل ډول په شکل د څو طبقو څخه جوړ شوي تختو باروړونکي سیستم

Brettschicht-Vollwandträger (Glued laminated-plate girder)

په دا ډول باروړونکي کې ټولې تختې، چې هره تخته يې د 18 mm – 20 mm پورې ډبلوالی لري، افقي بو پر بل باندې داسې سرېښول کېږي، چې مقطع يې مسطیيل او د I په شکل وي. اکثراً مسطیيل شکلو ته ډېر اهمیت ورکول کېږي، نظر I شکل ته.

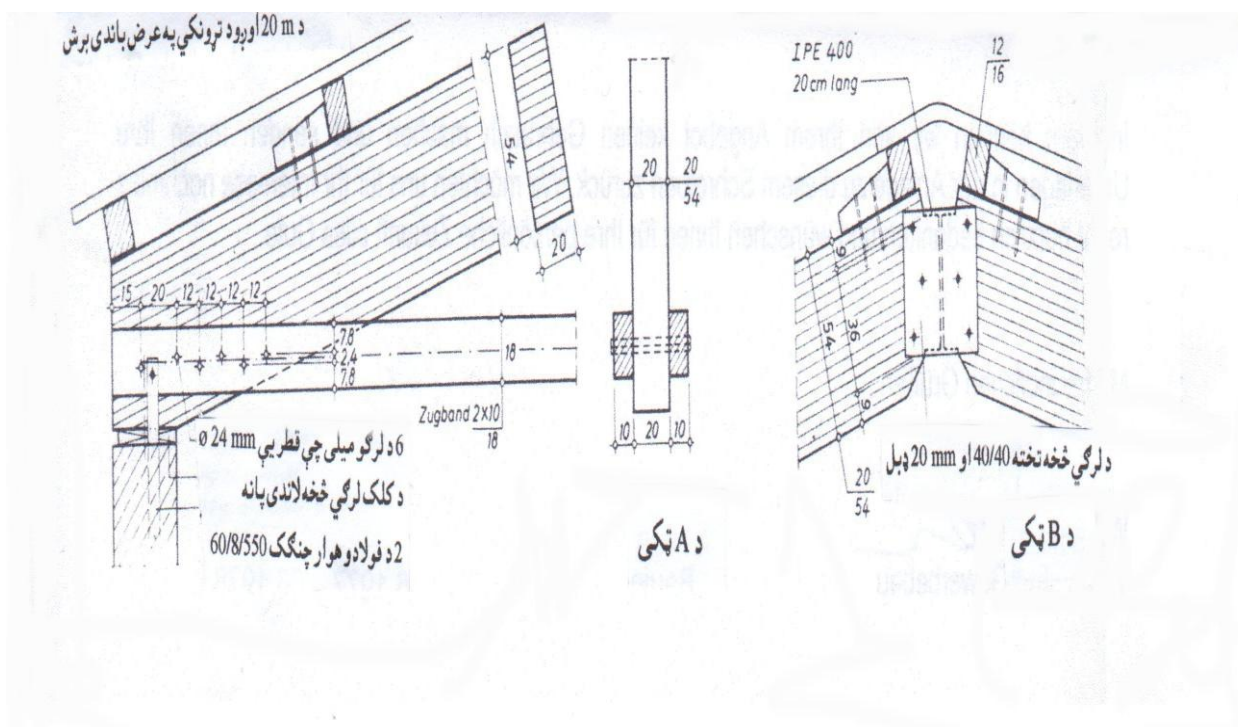


سره ددې چې د څو تختو د نښلولو څخه په زیاته اندازه د ماشینونو په کارونو کې ورڅخه کار اخستل کېږي، خو دا کېدې شي چې نسبتاً په ساده ډول خپل د خوښې اوږودوالي سره هم جوړې شي. په دې کې کېدې شي چې ډېر کم ارزښته تختو څخه هم کار واخستل شي. خو په هغه ځایونو کې چې ډېر وزن راځي، د ښه جنسیت لرونکي لږگو (تختو) څخه باید استفاده وشي. په دې ساختماني طریقې سره کېدې شي چې د ساختمان نورو کړو برخو څخه هم په ساده ډول کار واخستل شي. خصوصاً د لیندۍ ډوله او چوکاټ ډوله ساختمانونو د پاره ښه مناسب دي. تر اوسه پورې اوږودترین د پایو تر منځ فاصله چې تر 65 m پورې دی، د دا ډول باروړونکو څخه کار اخستل شوی دی.

په لاندې جدول کې د دا ډول ساختمان اندازې بنودل شوي دي.

د سیستم نوم	د پایو تر منځ فاصله په m	د تړونکو تر منځ فاصله m	د ساختمان جگوالی m	د بام مېلان e	د بام جگوالی m
د طبقه یې	l	e	h	$\alpha$	f
تختو څخه درې مفصله باروړونکی	17,50	5,00....7,50	0,45	15°	2,35
	20,00	5,00....7,50	0,52	15°	2,68
	22,50	5,00....7,50	0,58	15°	3,02
	25,00	5,00....7,50	0,65	15°	3,35
	27,50	5,00....7,50	0,71	15°	3,69
	30,00	5,00....7,50	0,78	15°	4,01
	35,00	5,00....7,50	0,91	15°	4,69
	40,00	5,00....7,50	1,03	15°	5,36

د پورتنی شکل څخه د A او B ټکي دي چې لاندې د دیتایل په شکل بنودل شوي دي



## د تکیاگانو یا پښتېو (د بوالونو، پایو) ساختماني سیستم

### Stützenkonstruktionen (Support structures)

د صالونونو په داخلي جوړښت کې پښتې گانې تل د فشار او اکثراً د فشار او کرېډو تراغیزې لاندې راځي. نو د همدې د پاره دا باید د کرېډو څخه په امن او د کرېډو مومنت باید په نظر کې ونیول شي او اندازه شي. نو سړی باید د ساختمان حالات او غوښتنې په نظر کې ونیسي او د لرگي، فولاد او یا اهن کانکریت (فولاد او کانکریت) څخه کار واخلي.

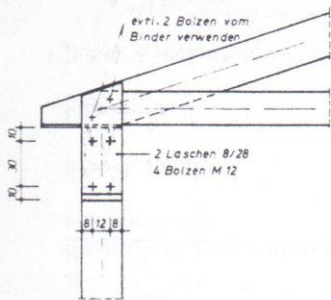
د لرگو څخه ودانۍ خصوصاً هغه ودانۍ چې ډېر غټ او جگ تکیاگانې (پایې) لري او د هغی بیروني سطح د باد د فشار تراغیزې لاندې وي، باید په ښه ډول وټرل شي.

د تکیاگانو اندازې د تړونکي د اوږدوالي، د تړونکي د فاصلې، د بام د لاندې برخې نه تر د بام تر څوکي پورې او د ودانۍ د خلاصو او ټرل شوو برخو له مخې ټاکل کېږي.

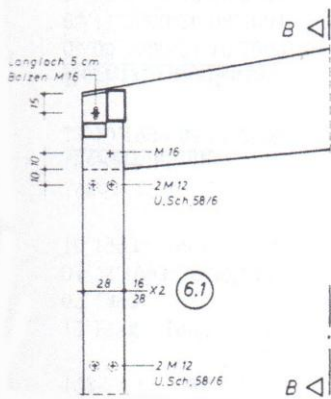
د معمولي وزنونو او تر 6,25 m پورې د تړونکو فاصلو د پاره لاندې جدول ورکړل شوی دی.

د تکیاگانو اندازې چې د تړونکو ترمنځ فاصله د b/d د پاره 6,25 m دی

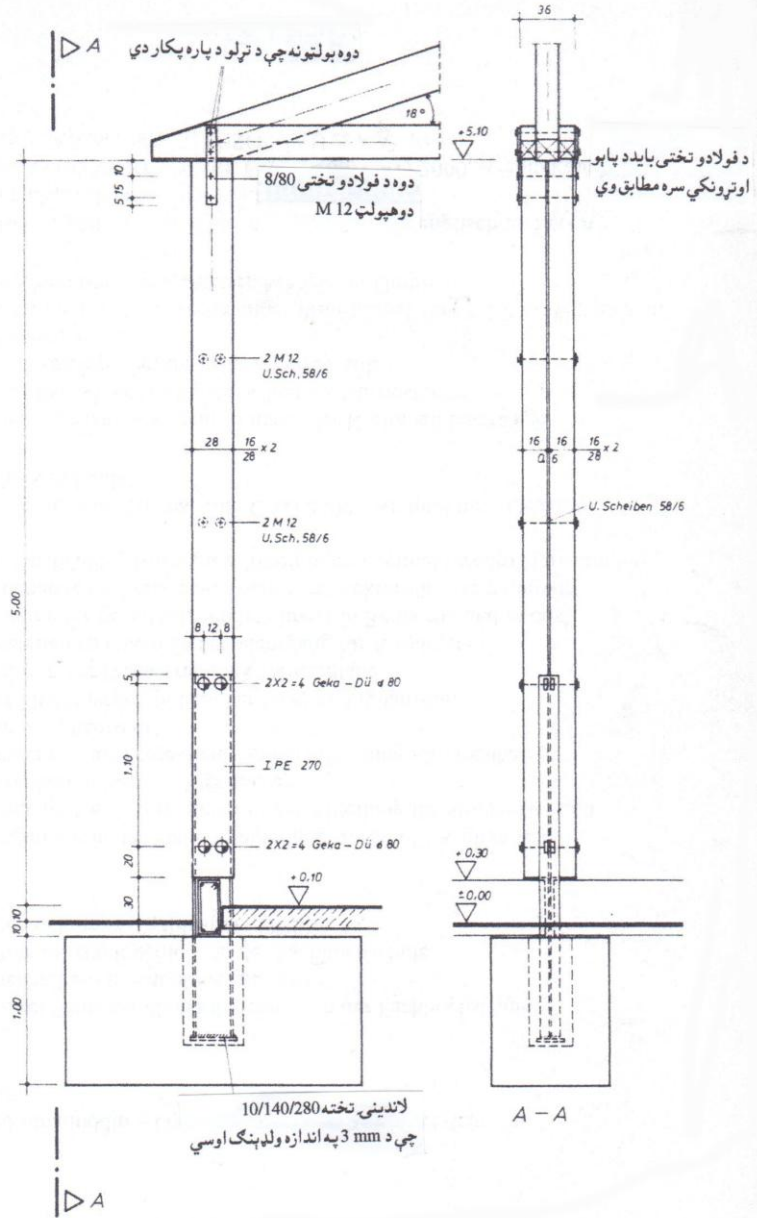
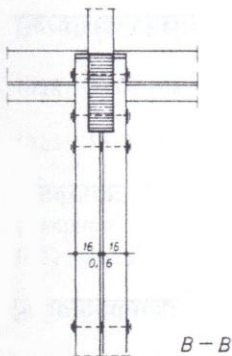
د تکیاگانو (پایو) لږوالی په m							د بام د څوکي جگوالی	ودانۍ
25,00	22,50	20,00	17,50	15,00	12,50	10,00	m	
2x16/24	2x16/24	2x16/24	2x14/24	2x12/24	2x12/24	2x12/22	4,00	ټرلی
2x18/28	2x18/28	2x18/28	2x16/28	2x14/28	2x14/28	2x14/26	5,00	
2x18/32	2x18/32	2x18/32	2x18/30	2x18/30	2x16/30	2x14/30	6,00	
2x18/28	2x16/28	2x16/26	2x16/24	2x16/24	2x16/22	2x16/22	4,00	خلاص
2x18/32	2x18/32	2x16/30	2x16/18	2x16/28	2x16/28	2x16/26	5,00	
				2x18/32	2x18/30	2x16/30	6,00	

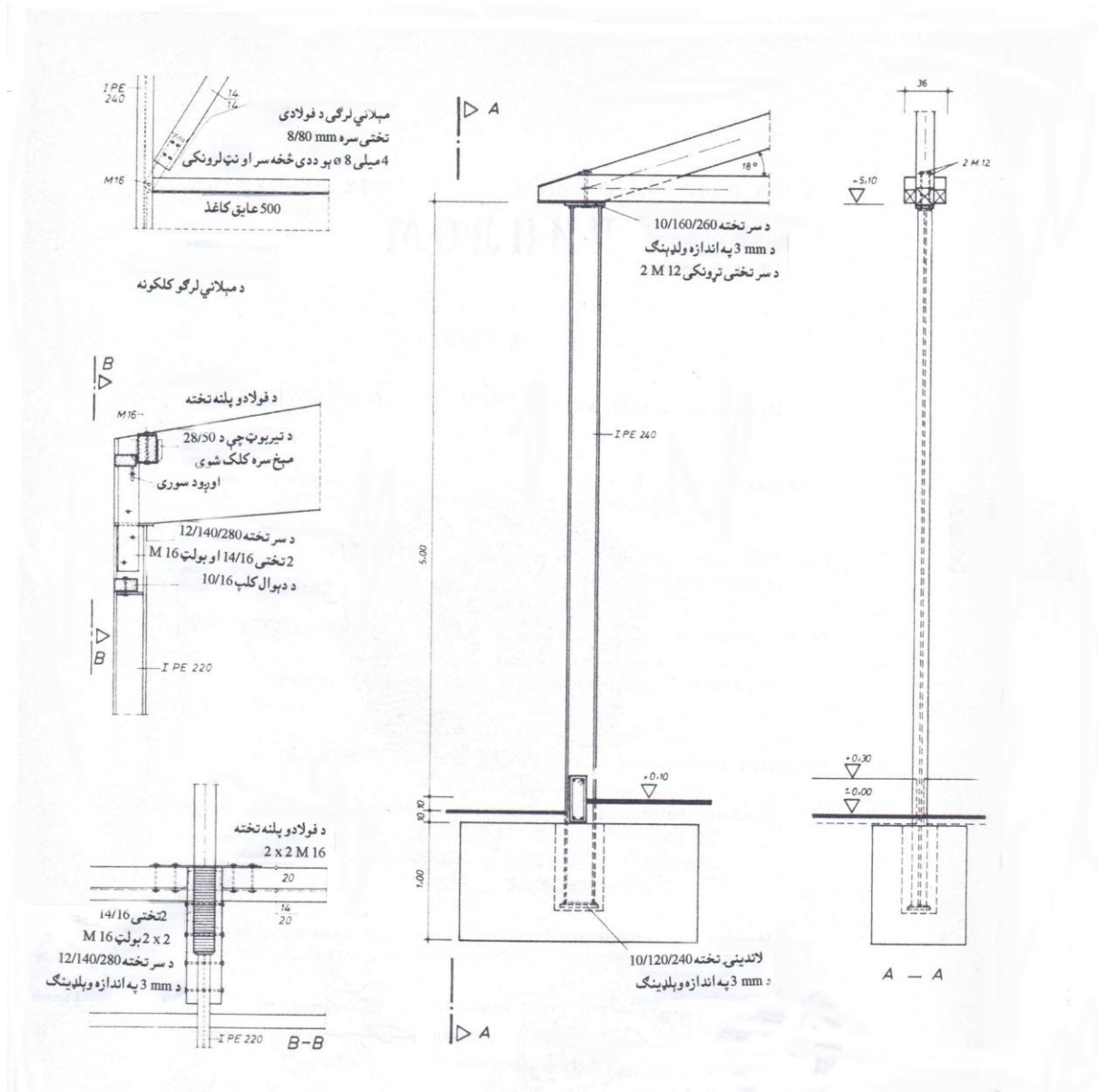


د ژبې غونډې جوړشوي لرگو څخه کلکونه



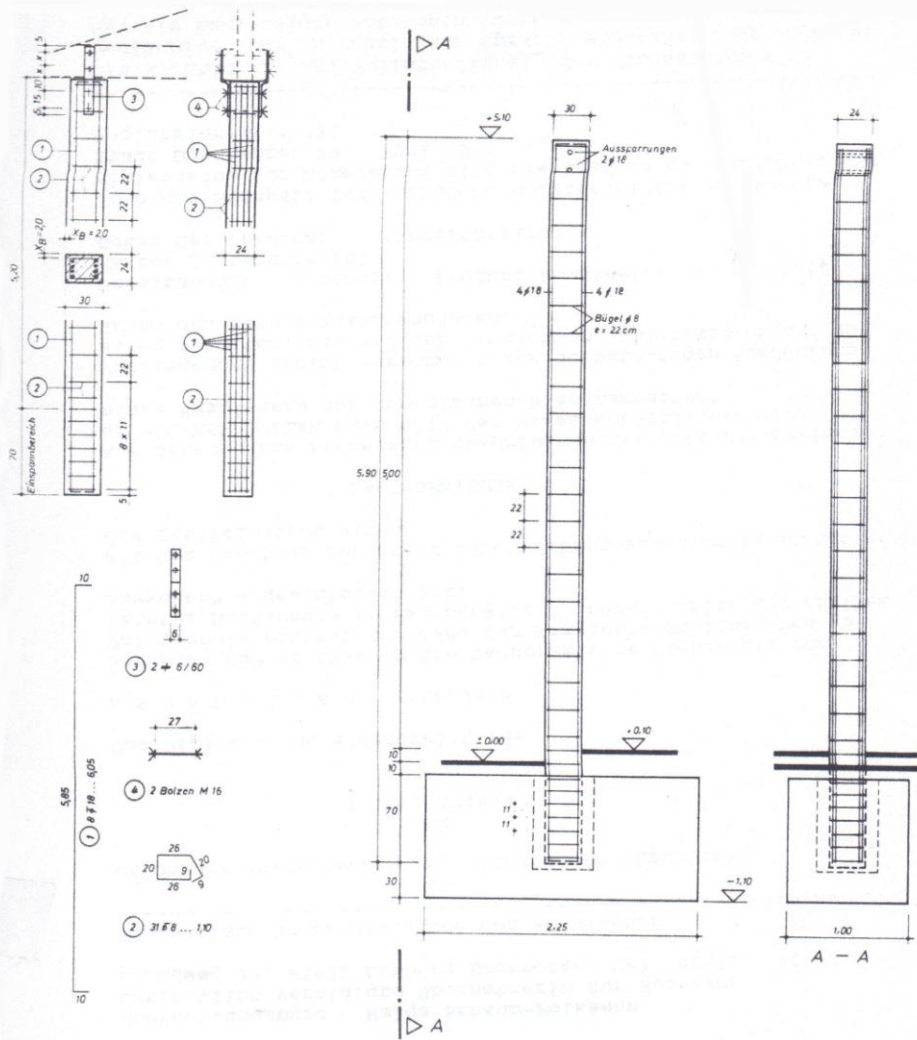
د سرپښ شوي نري تختو سره تړنه





د تکیاگانو پروفیل چپي د ترونکو ترمنځ فاصله يې 6,25 m دی

د تکیاگانو (پایو) لړبوالی په m							د بام د څوکی جگوالی	ودانی
25,00	22,50	20,00	17,50	15,00	12,50	10,00	m	
IPE 240	IPE 240	IPE 220	IPE 220	IPE 220	IPE 220	IPE 200	4,00	ترلی
IPE 270	IPE 270	IPE 270	IPE 240	IPE 240	IPE 240	IPE 240	5,00	
IPE 300	IPE 300	IPE 300	IPE 270	IPE 270	IPE 270	IPE 240	6,00	
IPE 240	IPE 240	IPE 240	IPE 220	IPE 220	IPE 220	IPE 270	4,00	خلاص
IPE 270	IPE 270	IPE 270	IPE 270	IPE 240	IPE 240	IPE 240	5,00	
IPE 330	IPE 300	IPE 300	IPE 300	IPE 270	IPE 270	IPE 270	6,00	



د تکیاگانو اندازې چې د ترونکو ترمنځ فاصله د b/d د پاره 6,25 m دی

د تکیاگانو (پایو) لړپوالی په m							د بام د	ودانی
							څوکی	
							جگوالی	
25,00	22,50	20,00	17,50	15,00	12,50	10,00	m	
24/24	24/24	24/24	24/24	24/24	24/24	24/24	4,00	تړلی
24/30	24/30	24/30	24/30	24/30	24/30	24/30	5,00	
30/30	30/30	30/30	30/30	30/30	30/30	30/30	6,00	
24/24	24/24	24/24	24/24	24/24	24/24	24/24	4,00	خلاص
24/30	24/30	24/30	24/30	24/30	24/30	24/30	5,00	
30/30	30/30	30/30	30/30	30/30	30/30	30/30	6,00	

## د چوکاټونو ساختماني سيستم (Rahmenkonstruktionen (frame structures)

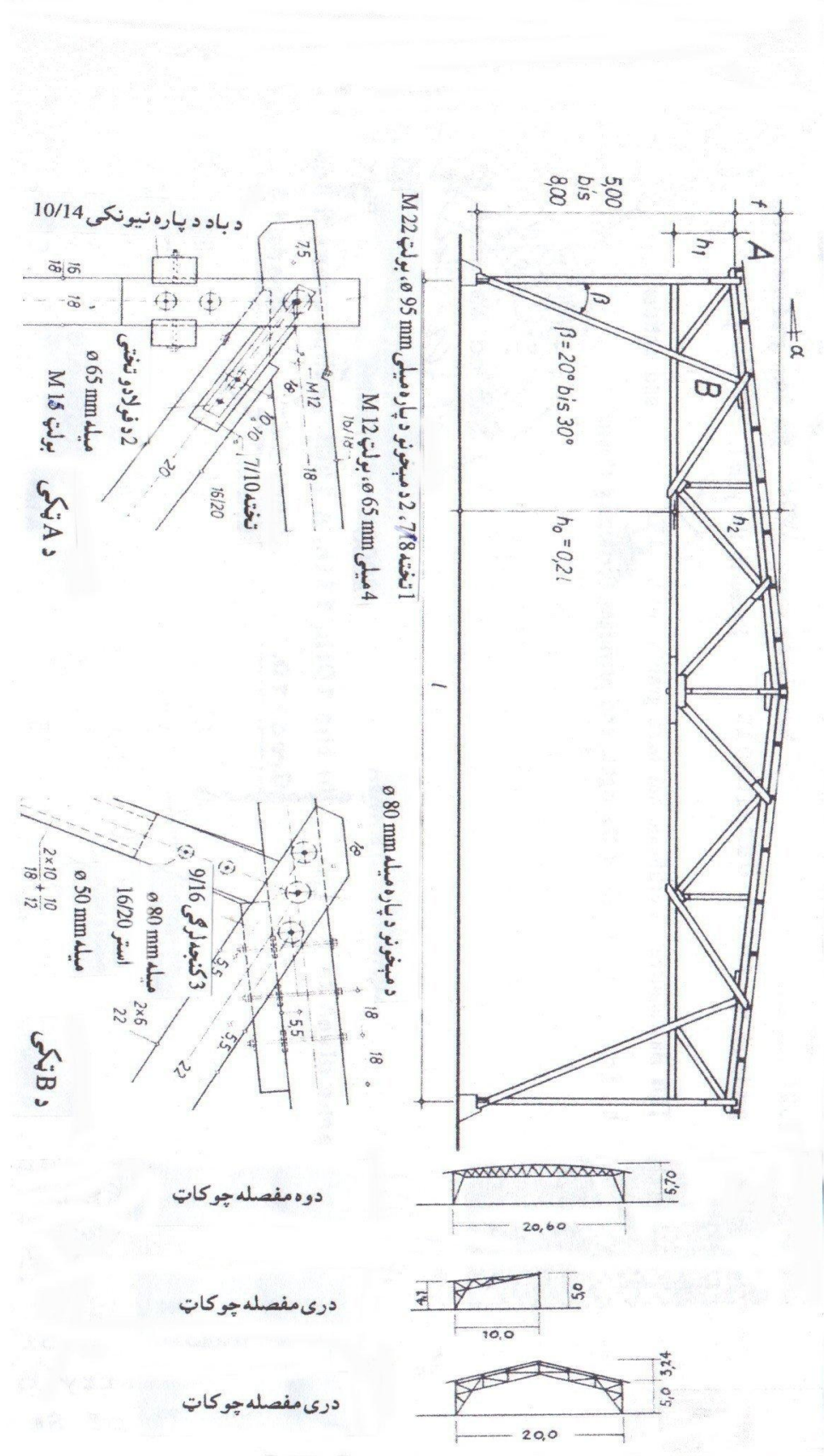
د لرگو څخه چوکاټي باروړونکي ساختماني سيستم زياتره د صالونونو او امبارخانو د پاره په کار وړل کيږي. په چوکاټي ساختماني سيستم کې د بام تړونکي او پښتۍ د بو تړلي سيستم په ډول سره بوځای کيږي. په بيروني دېوالونو باندې لگېدونکي د باد وزنونه، چوکاټونه په خپل غاړه اخلي. د ستاتيک له نظره دوه ډوله چوکاټونه دي: دوه مفصله او درې مفصله چوکاټونه. د ساختمان له نظره هم دوه ډوله چوکاټونه دي: مکمل د لرگو څخه ودانۍ او مکمل دېوال لرونکي چوکاټ.

## د لرگو څخه چوکاټي ودانۍ (Fachwerkrahen (Truss frame)

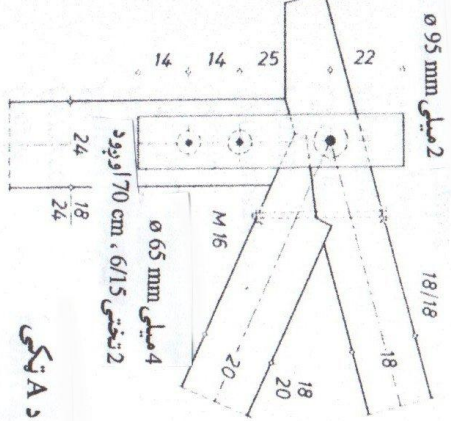
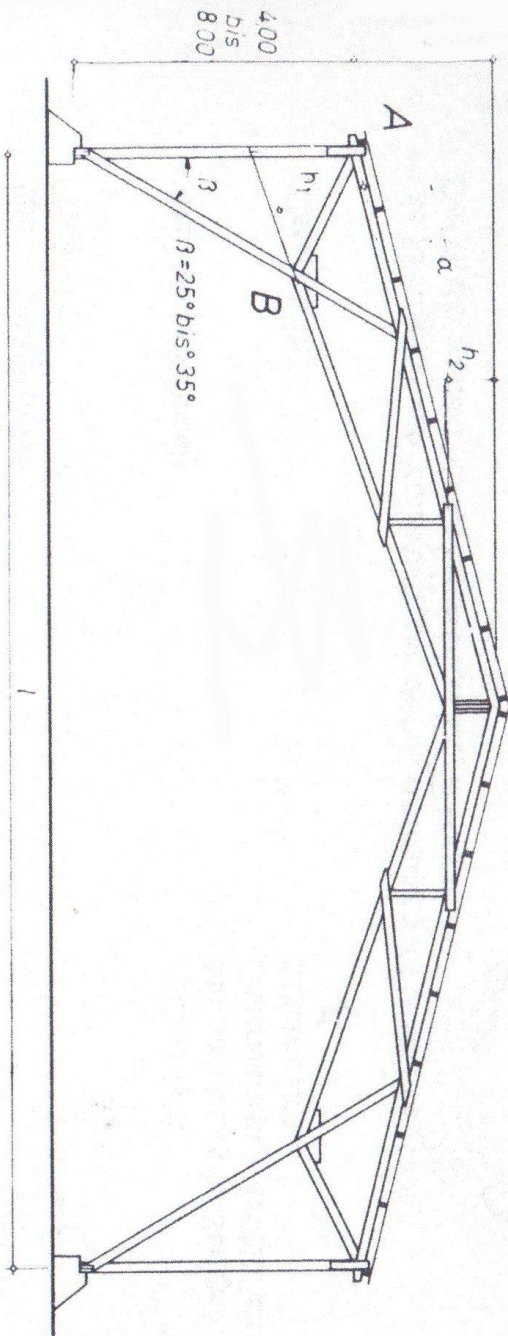
د ساختمان له نظره د لرگو څخه چوکاټي ودانۍ اساسات يا قاعده لکه د لرگو څخه تړونکي ودانۍ په ډول دي. دا کېدی شي چې يو يا ډېرې پټۍ لرونکي اوسي. او د هغه لرگي يا ميلې همدارنگه د بولټونو او سوري داره مېخونو سره، او هم د نورمال مېخونو په حيث کلکول کيږي. په چوکاټونو کې د گرد تړونکي په توپير سره د لاندینۍ داخل خواته د پټۍ لرگي تل د فشار تر اغيزی لاندې وي، نو ځکه دا بايد په ډېر دقت سره د قاتېدو څخه وژغورل شي، کوم چې د بيروني پټېو لرگي ډېر واره د کشش قوه ځان ته نيسي (په خاصه توگه د چوکاټ په کنجونو کې). کلکيدونکو ځايونو ته بايد ډېره پاملرنه وشي، چې د دېوالونو په لرگو کې تل تغير خوړونکي د کشش قوه ځای نيسي. دا ډول لرگي بايد د کشش او فشار سره وتړل شي او د قاتېدو څخه وژغورل شي. ظاهراً سړی د ستاتيک له نظره درې مفصله چوکاټ ټاکي، خو دوه مفصله هم بیدون د ستاتيک څخه جوړيږي. معمولاً د چوکاټونو اوږدوالی د 10 m او 35 m تر منځ دی. څومره چې د چوکاټونو محور د پښتېو لیکو ته نږدې کيږي، هومره د لرگو اندازه کميږي. د چوکاټ پښې، کوم چې په ميلاني ډول واقع دي، واريډېدونکي قوه لرې کوي. نو ځکه بايد سړی د تهداب په سر، چېرته چې بار راځي، که دقيق وويل شي، په هغه تهداب چې ځمکه يې ضعيف او اوقفي اجزاوې لري، بارېدونکي قوی د پاره بايد پټۍ کش ونيول شي.

اندازې		د بام ميلان	د تړونکو ترمنځ فاصله	اوږدوالی	د سيستم نوم
h2	h1		e	l	
m	m	$\alpha$	m	m	
1,85	1,00	5,5°	5,00...7,50	17,50	دوه مفصله
2,10	1,15	5,5°	5,00...7,50	20,00	چوکاټ د لرگو څخه ودانۍ کې
2,35	1,30	5,5°	5,00...7,50	22,50	
2,65	1,45	5,5°	5,00...7,50	25,00	کنج لرونکي لرگي
2,90	1,60	5,5°	5,00...7,50	27,50	
3,15	1,75	5,5°	5,00...7,50	30,00	
3,70	2,00	5,5°	5,00...7,50	35,00	

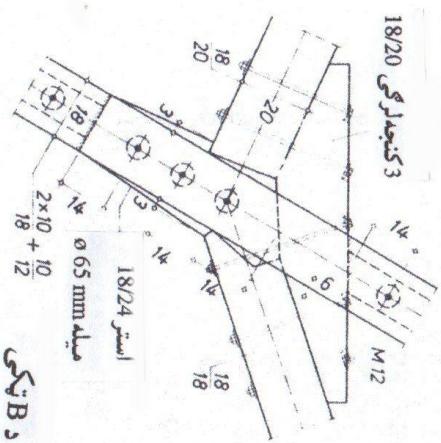
پورتنې جدول د دوه مفصله چوکاټونو اندازې بنایي لاندې شکلونه دوه مفصله او درې مفصله د لرگو څخه ساختماني چوکاټونه بنایي







د A تکی



د B تکی

لاندي جدول د درې مفصله چوکات اندازې نښايي، چې شکلونه يې د جدول څخه لاندي ښودل شويدي

اندازې		د بام ميلان	د تړونکو ترمنځ فاصله	اوږدوالی	د سيستم نوم
h2	h1		e	l	
m	m	$\alpha$	m	m	
1,85	1,00	5,5°	5,00...7,50	17,50	درې مفصله
2,10	1,15	5,5°	5,00...7,50	20,00	چوکات دکنج
2,35	1,30	5,5°	5,00...7,50	22,50	
2,65	1,45	5,5°	5,00...7,50	25,00	لرونکي لرگي څخه
2,90	1,60	5,5°	5,00...7,50	27,50	
3,15	1,75	5,5°	5,00...7,50	30,00	
3,70	2,00	5,5°	5,00...7,50	35,00	

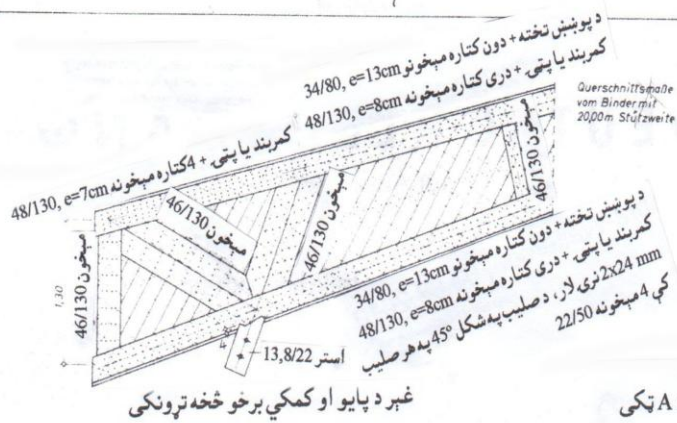
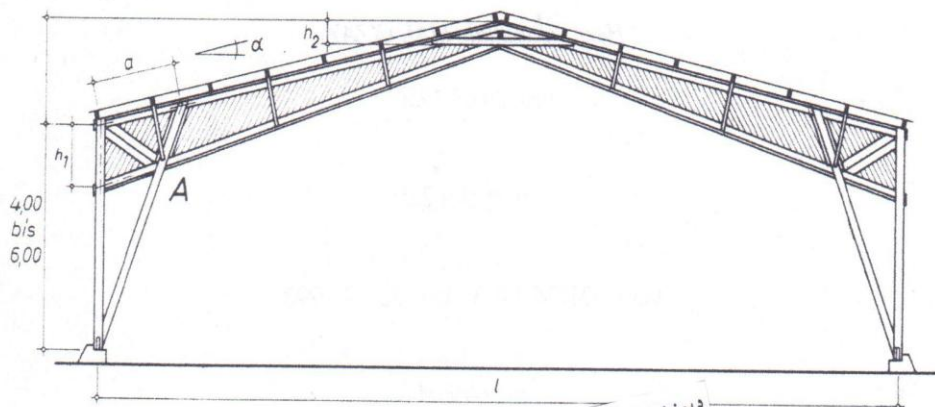
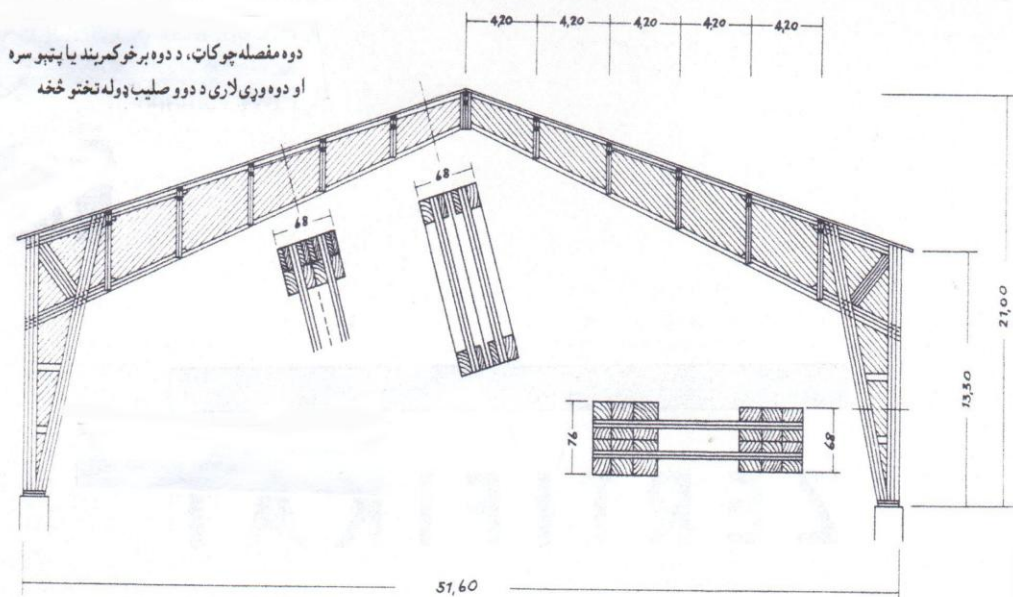
چوکاتونه چې منځونه يې تش او د I په شکل پروفيل لري

Rahmen mit Hohl- und I- Profil (Frame with hollow-and I-profile)

لکه د مکمل دېوال لرونکي باروونکي غوندي، د مکمل دېوال لرونکي چوکات پټۍ هم د پوره لرگي يا د نري تختو څخه او نري لارې د نري درو او يا د څو لايه لرونکو تختو څخه جوړيږي. د نري لارو دېوالی د اجازه ورکړل شوي، پورې وهونکي فشار او د پرسوب د مخنيوي د پاره لازمي اقداماتو له مخې ټاکل کيږي. د چوکاتونو کنجونو ته بايد ډېره پاملرنه وشي. دلته بايد اضافي کومکي تختې ورکړل شي. د لاسيات مرستې د پاره سپړی کوی شي چې د پټۍ په سر کې کوم چې د کشش قوه لري (خارجي پټۍ) سره درې کنجه فنري تخته سوري او سرېښ کړي، چې د هغې د تارونو جهت د کنج په ميلاني برخو عمود اوسي.

اندازې		د بام ميلان	د تړونکو ترمنځ فاصله	اوږدوالی	د سيستم نوم	
a	h2	h1	e	l		
m	m	m	$\alpha$	m		
1,00	0,30	0,70...0,75	14°	5,00	10,00	درې مفصله
1,25	0,35	0,85...0,90	14°	5,00	12,50	چوکات چې ډډې
1,50	0,40	1,00...1,05	14°	5,00	15,00	
1,75	0,45	1,15...1,25	14°	5,00	17,50	يې د تختو څخه
2,00	0,50	1,30...1,40	14°	5,00	20,00	په ميلان نيول شوی
2,25	0,55	1,45...1,60	14°	5,00	22,50	
2,50	0,6	1,60...1,75	14°	5,00	25,00	

لاندي شکلونه دوه مفصله چوکاټونه د دوه برخه يي پټپو او د دوه طبقه يي (ډبل) نري تختو سره او همدارنگه درې مفصله چوکاټ چې ډډې يې د تختو څخه په ميلان نيول شوي، بنسودل شوی.



## سرېنس شوي طبقه يي تختو څخه چوکات

### Brettschichtverleimte Rahmen (Laminated board frame)

د مستقیمو او گڼو نري تختو د بوبل سره د طبقې په ډول سرېنسونه، دا امکانات برابرې چې کلکېدونکي ځایونه ښه ټینګوي او د پورې وهلو په مقابل کې ښه مقاومت پیدا کوي، چې ددې سره چوکات باروړونکی کیږي.

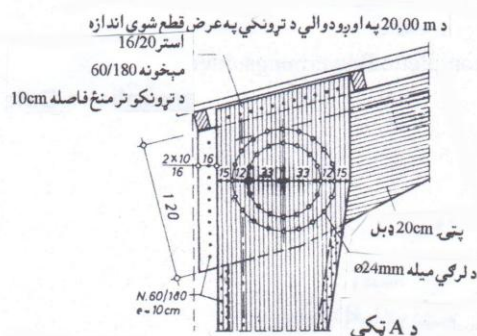
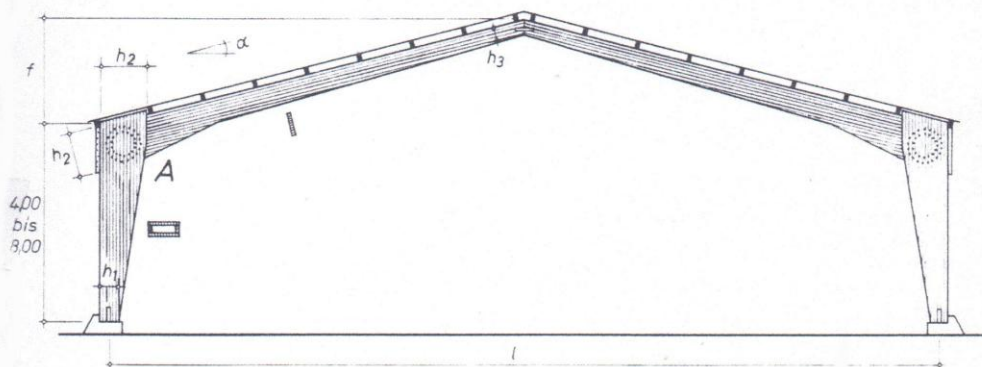
په دغو لرگو باندې کوم حشرات تجاوز نه شي کولای او د ساختمان په وخت کې چې مواد تنظیمیږي، د هوا لنډه بل او همدا رنگه د بخار او د ورنبت او بو په مقابل کې بی د خرابېدو ښه مقاومت لري. نو ځکه دا د ساختمان په هغه برخو کې چې د کوتې اقلیم زښت ډېر لنډه بل (نم) لري (د مثال په ډول سرپټي ډنډونه) کار ورځنې اخستل کیږي. په تاو یا کږو ساختماني برخو کې چې د سرېنس شوي طبقه يي تختو څخه کار اخستل کیږي، باید ډېره پاملرنه وشي چې د کوروالي شعاع  $(r = 200 d)$  د  $200 d$  څخه کم نه وي، دلته  $d$  د تختو ډبلوالی ښایي. په کنجونو کې ډېره لویه شعاع د کوتې ازادوالی محدودوي، د وړوکی شعاع د پاره ډېرې نري تختې پکارې دي، نو دې د پاره ډېر مواد او زښت ډېر کار ته ضرورت دی.

دلته دوه امکانه شته چې د ډېر لوی شعاع څخه مخنیوی وشي:

د چوکات لاستي په کلپونو کې د مېخونو په شکل ننویستل،

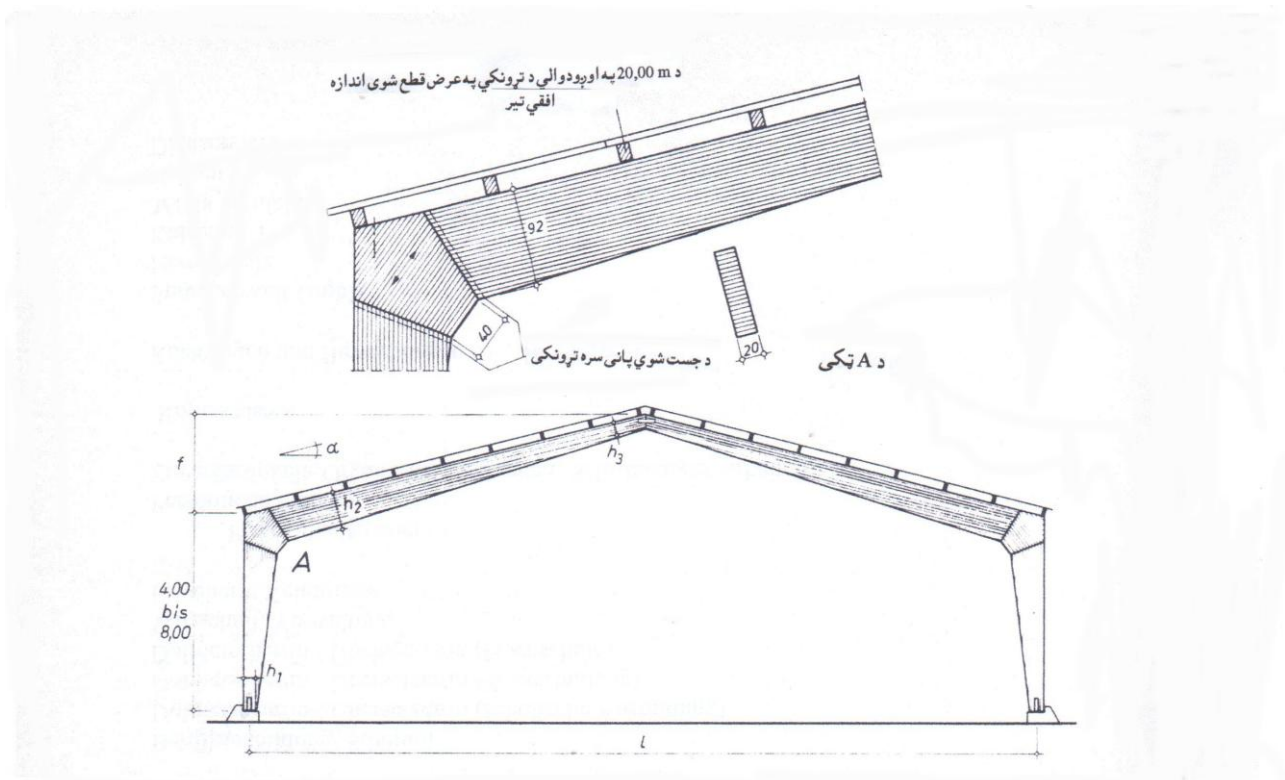
د چوکات لاستي او د کلپ تړل د جست شوي پانی سره مستقیماً او یا په کنج کې د بوي وسیلې په حېث

ایښودل.



په پورته شکلونو کې سرېښ شوي طبقه يې تختې د جست شوي پانې او په کنجونو کې د مېخ په شکل ننوتې  
ښودل شوي دي.

اندازې			د بام ميلان	د تړونکو ترمنځ فاصله	اوږدوالی	د سيستم نوم
h3	h2	h1		e	l	
m	m	m	$\alpha$	m	m	
0,25	0,90...1,35	0,40	14°	5,00...7,50	15,00	درې مفصله
0,30	1,00...1,45	0,45	14°	5,00...7,50	17,50	چوکاټ د طبقه
0,35	1,10...1,55	0,50	14°	5,00...7,50	20,00	بي تختو څخه او
0,40	1,20...1,65	0,55	14°	5,00...7,50	22,50	د چوکاټ په
0,45	1,30...1,75	0,60	14°	5,00...7,50	25,00	کنجونو کې
0,50	1,35...1,85	0,65	14°	5,00...7,50	27,50	مېخونو سره



د مېخونو په شکل په ساختمان کې د لاستو ننويستل، اکثراً د دوه نړيو تختو د سرېبنولو څخه جوړېږي. بيروني کلک شوي کنج لرونکي لرگي، د چوکاټ لاستو ته د صندوق په شکل مقطع جوړوي، چې دا د شخولو وظيفه لري او د ستاتيک غوښتنو ته کوم ضرورت نه شته. د چوکاټ په کنجونو کې د جست شوي پانې په کلکولو کې د پوې ټوټې څخه د وسيلې په حېث کار اخستل کېږي، چې ددې سره ډېر ښه د قوی جلو ته لاسرسی پېدا کوي. کېدی شي چې کلپ هم د صندوق په حېث د مقطع په شکل اوسي، په کوم ځای کې چې ډډې يې د سرېبن شوي نري تختو څخه او پټۍ يې د ځانگړي لايه يي تختو (Lamellen) څخه جوړېږي.

اندازې			د بام ميلان	د تړونکو ترمنځ فاصله	اوږدوالي	د سيستم نوم
h3	h2	h1		e	l	
m	m	m	$\alpha$	m	m	
0,25	0,70...0,82	0,30	14°	5,00...7,50	15,00	درې مفصله
0,30	0,78...0,90	0,35	14°	5,00...7,50	17,50	چوکاټ د طبقه
0,35	0,85...1,00	0,40	14°	5,00...7,50	20,00	يې تختو څخه او
0,40	0,93...1,10	0,45	14°	5,00...7,50	22,50	د چوکاټ په
0,45	1,00...1,20	0,50	14°	5,00...7,50	25,00	کنجونو کې جست شوی پانه

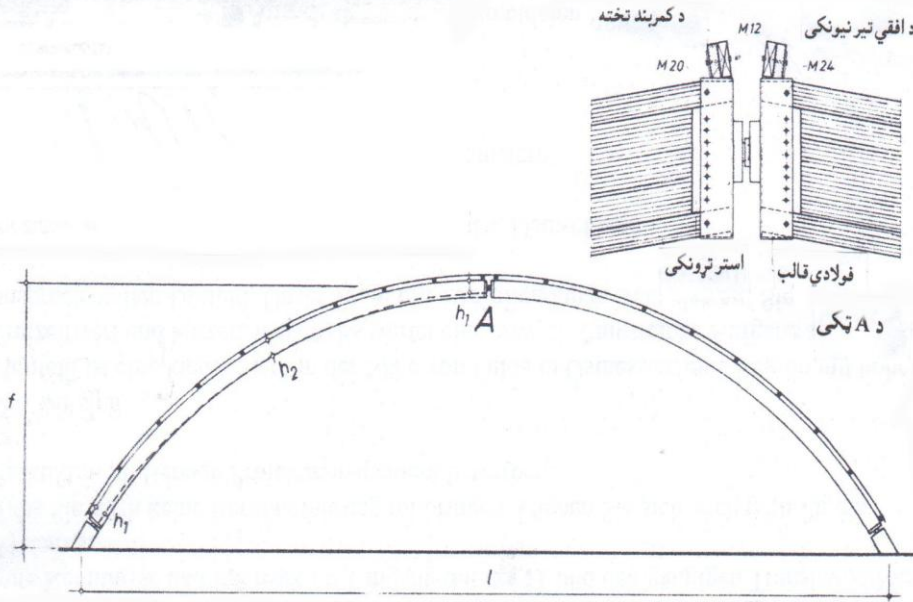
## ليندى (کمان) ډوله ساختماني سيستم

### Bogenkonstruktionen (arch structures)

ليندى ډوله باروړونکى سيستم د لوږو ودانېو د پاره ښه مناسب دى. د ستاتيک له نظره ډېر مساعد شکل دادى چې اوږدوالي يې تر 100 m پورې وي. د ليندى کوږوالى د کلکيدونکي ځاى اوږدوالي په تناسب داسې امکانات برابروي چې ټولې منځ ته راتلونکي وزنونه په مساوي ډول تقسيموي. د ترانسپورت د پاره ډېر ښه درې مفصله ليندى دي.

دا ډول درې مفصله ليندى په لاندې شکل کې ښودل شوی دی

دغه مفصل د کشش د قوی تراغیزی نه راځي

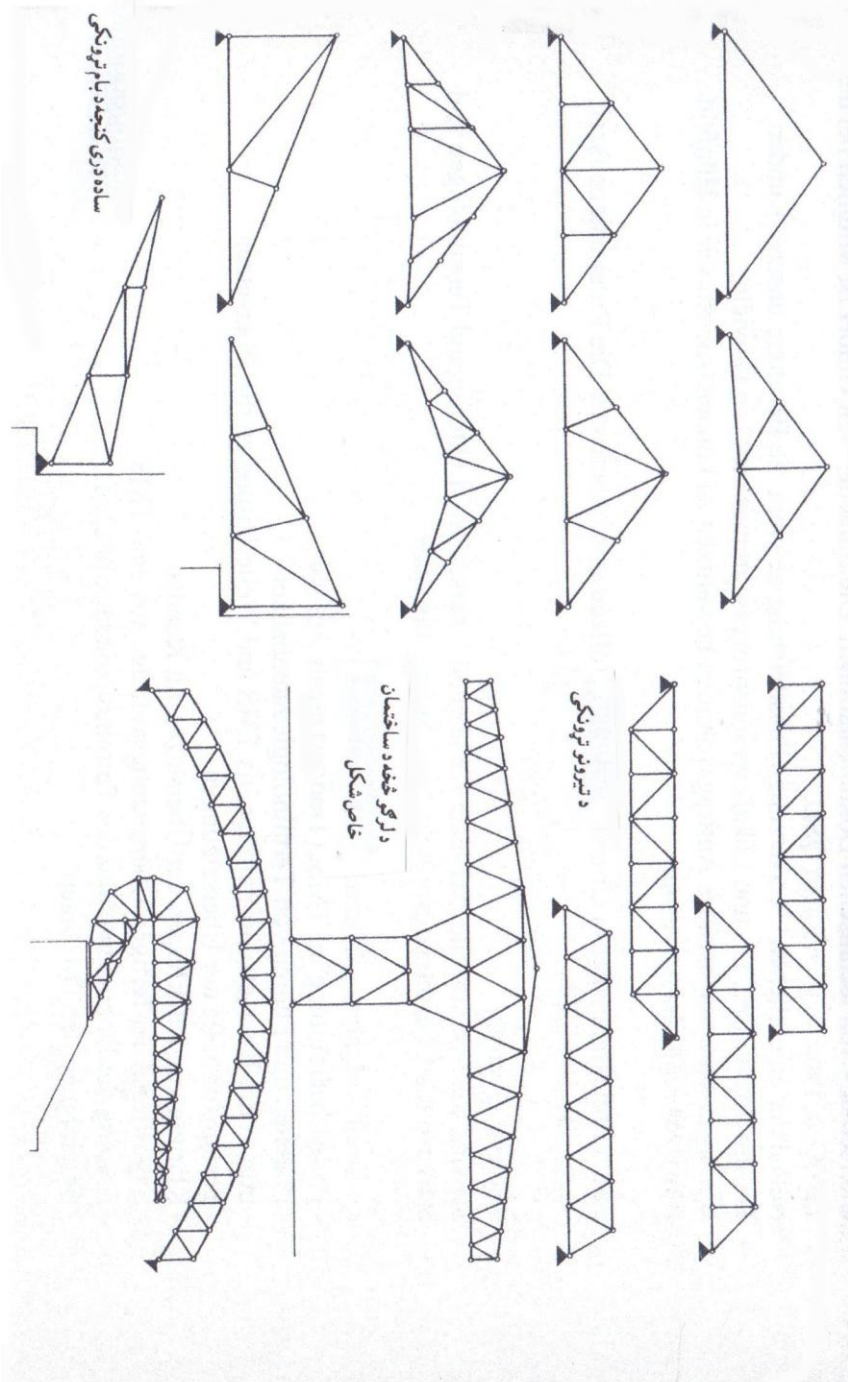


f	اندازې		د تروونکو ترمنځ فاصله	اوږدوالی	د سیستم نوم
	h2	h1	e	l	
m	m	m	m	m	
6,25	0,50	0,25	5,00...7,50	25,00	درې مفصله
7,50	0,60	0,30	5,00...7,50	30,00	لیندی د طبقه
8,75	0,70	0,35	5,00...7,50	35,00	لرونکي تختو
10,00	0,80	0,80	3,50...15,00	40,00	خڅه
11,25	0,90	0,45	3,50...15,00	45,00	
12,50	1,00	0,50	3,50...15,00	50,00	
15,00	1,20	0,60	3,50...15,00	60,00	
20,00	1,60	1,60	3,50...15,00	80,00	
25,00	2,00	1,00	3,50...15,00	100,00	

## د فولادو څخه د بام باروړونکی سیستم

### Dachtragwerke aus Stahl (Roof structures made of reinforced)

که سړی وغواړي چې باروړونکی سیستم د لرگو څخه او یا د فولادو څخه انتخاب کړي، نو دا دې پورې اړه لري چې کوم ساختمان بڼه او ګټور تمامیږي.



د فولادو څخه د بام باروړونکی سیستم، چې د کشش او فشار په مقابل کې ښه مقاومت کولای شي، دا امکانات برابروي چې د بام ساختمان اسانه، نری او ښکلی جوړ شي. په دې کې پټی او میلی د پیچي



میخونو او یا لېمولو (ولډینګ) سره داسې کلکول کیږي، چې د میلو د قوی محور په نښلیدونکو نقطو کې مرکزیت ونیسي. دلته دا امکانات برابرېږي چې د کشش میلی او د فشار میلی په مساوي ډول وتړل شي، او د خپلې خوښې تعدادونو څخه کار واخستل شي.

د فولادي ساختمان د ډېرو فابرو سره بیا هم لږ څه نیمګړتیاوې لري. هغه دا چې فولاد نظر لرګي ته ګران دي، د کیمیاوي اغېزو په مقابل کې مقاومت نه لري، په تېره بیا د تېزابو په مقابل کې. نو ځکه په هغه ودانېو کې چې د کیمیاوي موادو څخه کار اخستل کیږي، د فولادو نه د بام باروونکي ساختماني سیستم څخه لاس په سر کیږي (استفاده ورځنی نه کوي). برسېره پر دې فولاد نظر لرګي او آهن کانکرېټ ته ډېر زیات تو دوخي (حرارت) انتقالوي. د اور اخستلو په وخت کې فولاد ډېر ژر خپل مقاومت له لاسه ورکوي. نو ځکه د صنعتي ودانېو نه غېر په نورو ودانېو کې هم چې د فولادو څخه کار اخستل کیږي، د اور مخنیوي د پاره د اضافي موادو څخه کار اخستل ضرور دي.

د فولادو څخه د بام باروونکي سیستم د چوکاټ ډوله د پاره (چې تیرونه او میلی د چوکاټ په ډول تړل کیږي) او د مکمل ډېوال لرونکي د پاره فرق لري.

## چوکاټ ډوله ساختمان (چې تیرونه، پایي او میلاني میلی لکه د چوکاټ په شکل

### تړل کیږي) Fachwerkkonstruktionen (Truss structures)

کله چې په یو باروونکي مکمل دیوال، د تاو په شکل او یا د لېم شوي (ولډینګ) په شکل یو بل باروونکي راځي، نو دا په دوو ځایونو اغېزه کوي، چې دا د پورتنۍ پټۍ او د لاندینۍ پټۍ بیروني څنډې دي. دلته د چوکاټ ډوله باروونکي ګټه داده، چې هره ځانګړې میله کوم چې د مقطعي په ټول مساحت اجازه ورکړل شوې اغیزې راولي، استفاده ورځنې کیږي.

د فولادو څخه چوکاټ ډوله تړونکي اکثراً یا خو لېمول (ولډینګ) کیږي او یا په پیچي مېخونو کلکول کیږي.

## په پیچي مېخونو کلک شوي چوکاټ ډوله تړونکي

### Geschraubte Fachwerkbinder (Bolted truss)

په پیچي مېخونو کلک شوي چوکاټ ډوله تړونکي کې د پورتنۍ او لاندینۍ پټۍ د پاره دوه برخه لرونکي، مجازي په عرض مقطع پکاره ده. د ډکو میلو د پاره په زیاته اندازه بوه برخه لرونکي (ددې د پاره دوه دانې کنج لرونکي پروفیل یا بو کنج لرونکي پروفیل) نظر ضرورت ته د نري تختې ایښودلو او یا د تقویه کولو د پاره ورباندې د لایه ډوله تختې ورکول کیږي.

د پروفیلو تر منځ فاصله د تړونکو تختو ډبلوالي او د پروفیل د غټوالي له مخې ټاکل کیږي. هغه پروفیل چې ضلعي سره مساوي نه دي، د قاعدې له مخې د پروفیل او ډډې ضلعي د تړونکي په تختې راځي. امکان لري چې په ټول تړونکي کې فقط د یو پیچي مېخ قطر څخه استفاده وشي. چوکاټي میلی باید کمتر کمه د دوه پیچي مېخونو سره کلک شي. د تړونکو د نقطو د منځ څخه د پټۍ د میلو تېرولو څخه باید ډډه وشي. په پورتنۍ پټۍ کې دوه دانې کنج لرونکي پروفیل داسې ورکول کیږي، چې ولاړې ضلعي په ښه ډول پورته خواته ودریږي.



په مساوي ډول اغيزه كوي. ددې دپاره چې د دوه دانو كنج لرونكي پروفيل (ډبل پروفيل) كې د هر پروفيل فاصله وساتل شي، او ځانگړې ميله د بوي ميلې سره وتړل شي، نو د كړۍ استري يا د پلنې تختې استر د كشش په ميلو كې تقريباً د 2,00 m – 1,50 m پورې نظر د هرې ميلې كلکوالي ته وركول كېږي. اكثرأ گڼ ميلې كمه قوه لري. د ترونكي په نقطو كې گڼ ميلې په عمودي زاويې سره د محور په اوږدو كې قطع كوي. د گڼ ميلو او د پتۍ ډوله ميلو ترمنځ او همدارنگه د ځانگړو پتۍ ډوله ميلو ترمنځ فاصله بايد 5 mm وساتل شي. د ميلو اوږدوالي 5 mm، مقياس يې (5, 10, 15, 20) پورې كمول كېږي. مستطيل ډوله ترونكي تختې، مروج دي. كه چپرته داسې نه وي، نو سړي دواړو خواوو ته موازي دوه دانې تختې انتخابوي. د فولادو څخه لوړپوړو ودانېو كې معمولاً د 8 mm او 14 mm ترمنځ ډبلو تختو څخه كار اخستل كېږي. د ترونكو تختو كنجونه بايد د پروفيل ميلو سره پټ شي او يا د څنډو سره برابر شي. د وتلي كنج څخه بايد مخنيوي وشي، ځكه چې د درزونو په منځ كې د زيات تشنج منځ ته راتللو خطر دی.

## لېم شوي (ولډينگ شوي) چوكاټ ډوله ترونكي

### Geschweißte Fachwerkbinder (Welded truss)

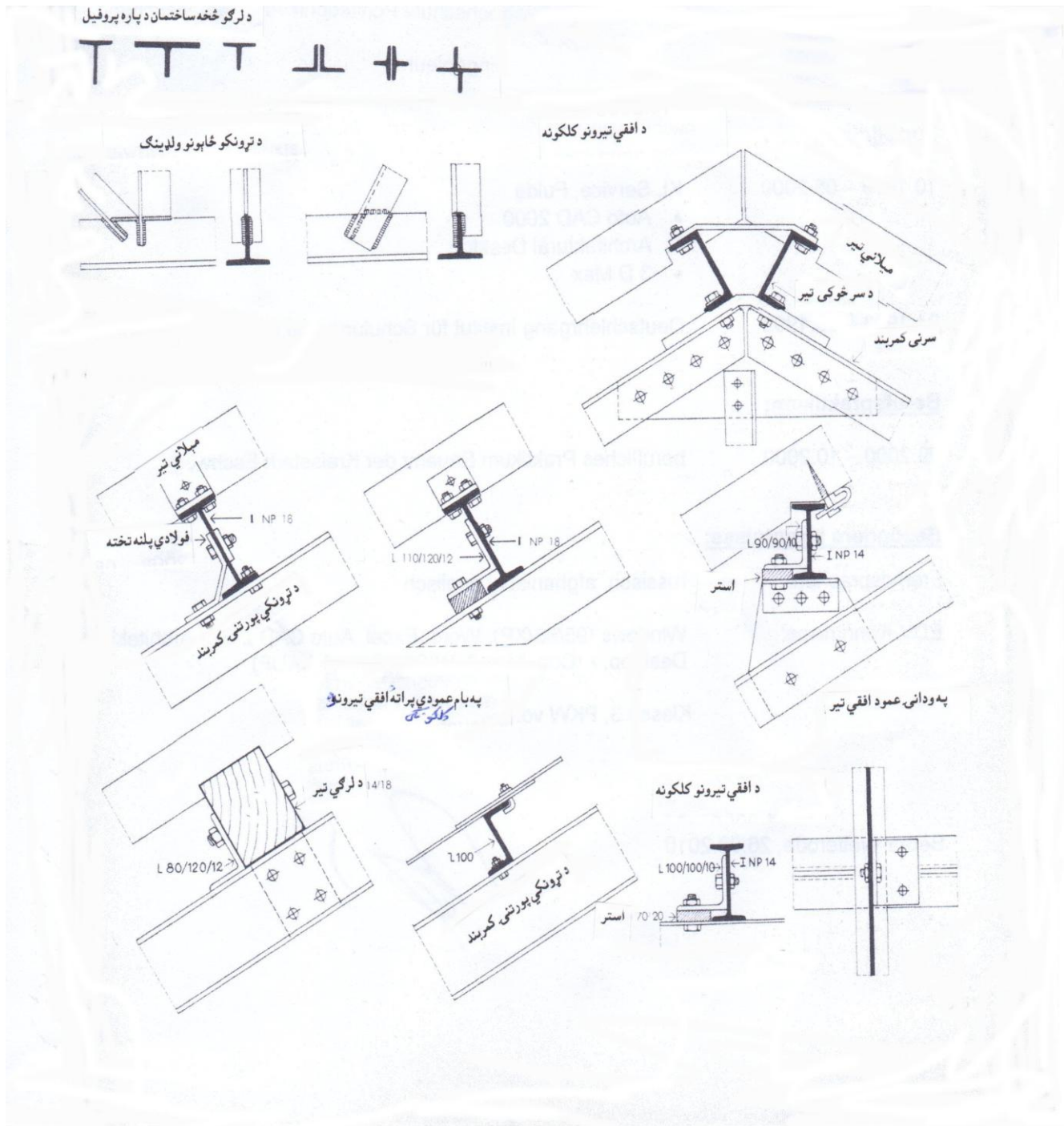
د پتۍ ډوله ميلو د پاره په لېم شوي چوكاټ ډوله ترونكي كې سړي اكثرأ د نيم I پروفيل، يا د IP پروفيل څخه كار اخستلی شي. د گڼو ميلو د پاره د I پروفيل يا دوه برخه يې په عرض قطع شوي (L يا L) پروفيلونو څخه كار اخستل كېږي.

د ولډينگ گټې دادې: د وخت سپما، د 20% - 15% د وزن كموالی، د پېسو سپما او په رنگولو كې تر 10% پورې د سطحې كموالی.

اضافي ترونكي تختې مستقيماً د گڼو ميلو سره د پتۍ په نري تختو لېمول (ولډينگ) كېږي. اكثرأ د فولادي افقي تيرونو څخه د (I, L, T, O) په شكل باروونكي افقي تيرونو (Rolled Beam) او يا د چوكاټ ډوله افقي تيرونو په حېث كار اخستل كېږي. هغه تيرونه چې اوږدوالي يې د 10 m څخه زيات وي، نو دلته چوكاټ ډوله تيرونه اقتصادي تماميږي. د (I, L, T, O) په شكل باروونكي افقي تيرونه كېدې شي چې د منع څخه وتلی هم اوسي، خو د چوكاټ ډوله تيرونو د پاره دواړو خواوو ته تكيانې ضرور دي، خو په استثنايې ډول هم كېدې شي چې د وتلي باروونكي تير په حېث كار ورځنې واخستل شي. د مفصل لرونكي افقي تير د متناظر مفصلونو د لرلو په وجه، كېدې شي چې طاق ځاېونه ولري. افقي تيرونو سرونه په ترونكي ځای كې د نري تختو سره كلکول كېږي.

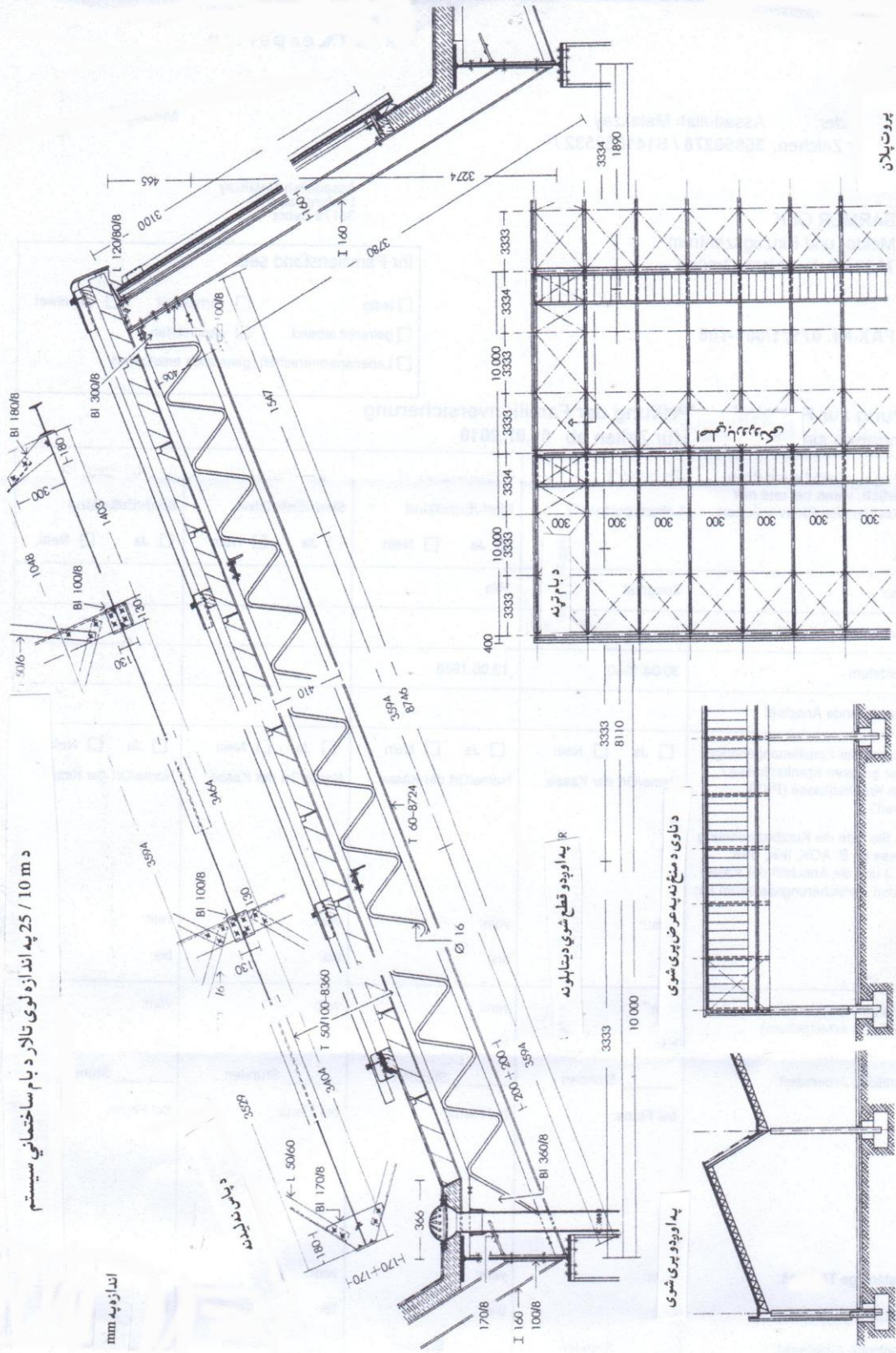
تيرونه كېدې شي چې د ساختمان په لاندیني پلان (طرح) عمود او يا د بام په سطح باندې عمود راشي، او بايد د چپه كېدو او يا د بنوېدو څخه ښه وژغورل شي. د دوو متقابلو افقي تيرونو ترمنځ فاصله د ميلاني تيرونو اوږدوالي او د بام د پوښې له مخې ټاكل كېږي، خو بيا هم اكثرأ دا فاصله د 2,00 m څخه تر 4,00 m پورې نيول كېږي. د بام ميلان چې څومره زياتيږي نو هومره د بام د بنوېدو خطر زيات دې، نو ددې د پاره بايد د بام د څوكي افقي تير ښه ټينگ او سي، او همدارنگه د بلۍ افقي تير (په بام كې راوتلې برخه) ښه باروونکی اوسي. كه كېدې شي نو د بلۍ لاندې څخه ترد بام څوكې پورې د بام كش شوي ميلې په واسطه كلک شي. دلته په اوږدو او په عرض باندې كلک شوي د وتر په شان ترونكي د كنج لرونكي پروفيل او يا د پلنې تختې څخه جوړيږي. كنج لرونکی پروفيل چې د عرض مقطع يې L 45 x 45 x 5 - L 60 x 60 x 6

پورې وي او يا فولادي پلنه تخته چې 60 x 8 - 50 x 6 پورې وي، استفاده ورځنې کيږي. د تر په شان تړونکي په اخري ځای کې او يا د هر دېو نه تر پنځو پورې ځاپونو کې ورکول کيږي. که چېرته مفصل لرونکي تيرونه وي، نو دا په هغه ځاپونو کې ورکول کيږي، چې هلته مفصل نه وي.



د 25 په اندازه لوی تالار د بام ساختماني سیستم

اندازه په mm



بروت پلان

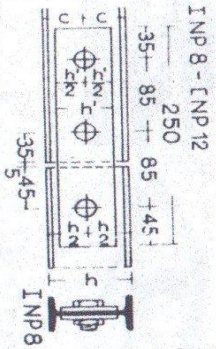
د ناوی د مشخ نه په عرض پری شوی

په اوږدو پری شوی

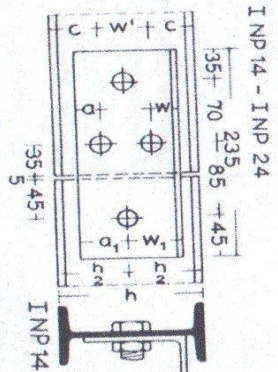
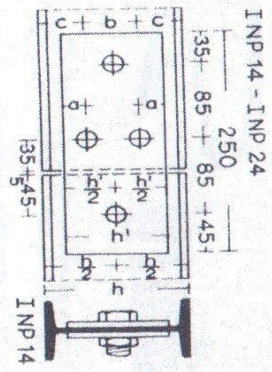
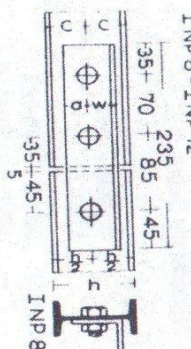
په اوږدو قطع شوي دیتا پورته



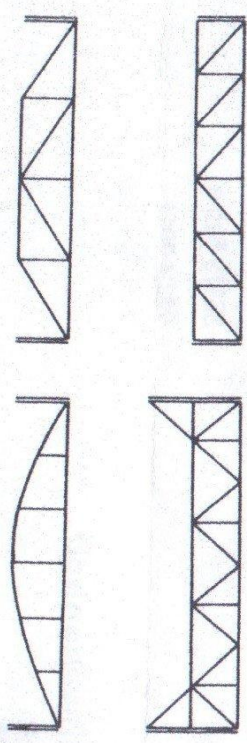
د فولادی تیختو سره د افقی تیرونو مفصل



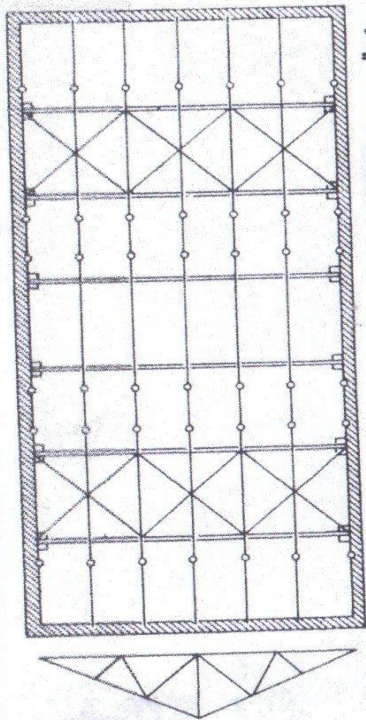
کنج لرونکي فولادي تیختو سره د افقي تیرونو مفصل



د لرگي څخه ساختمان د یاره افقي تیر

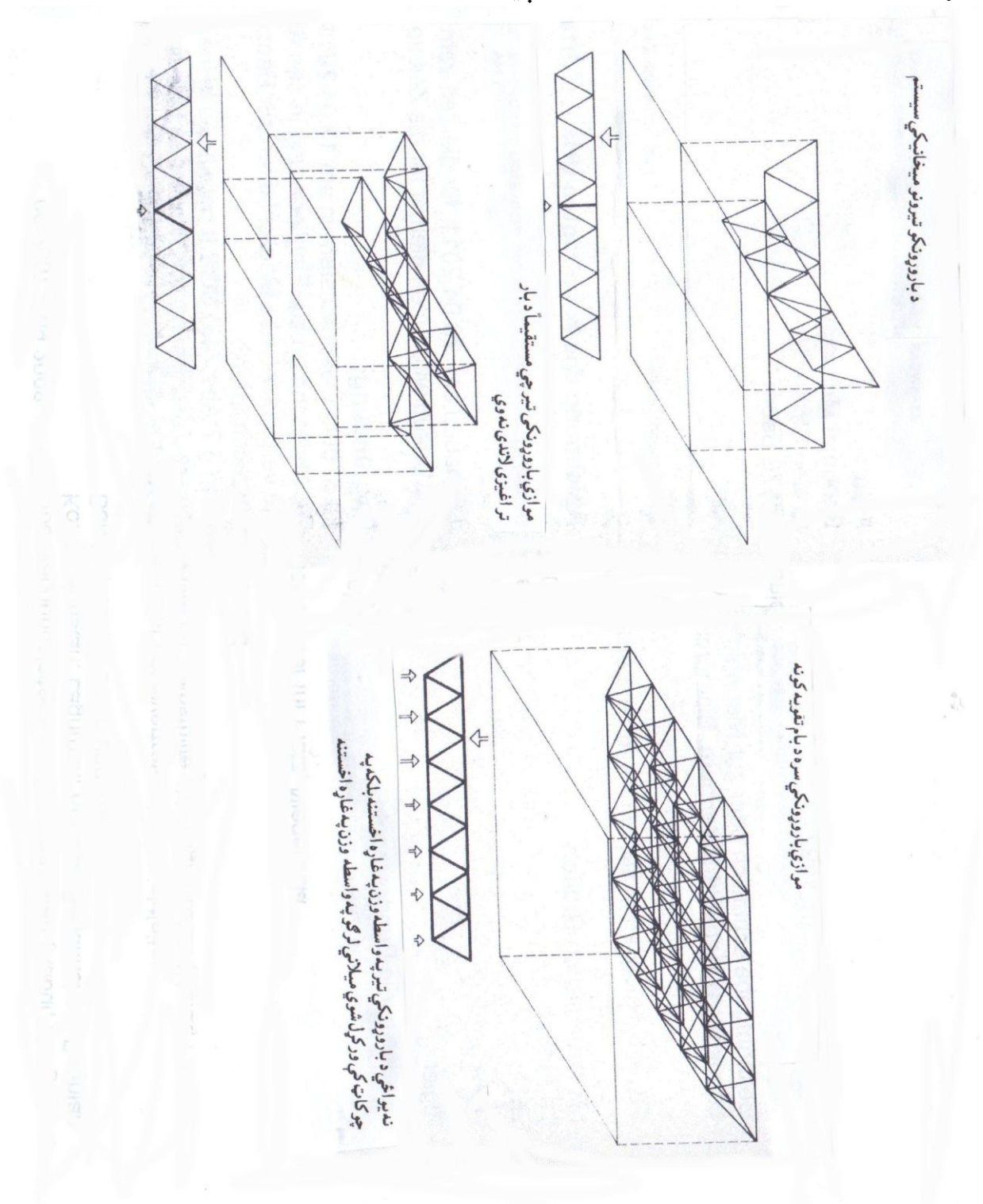


په اوږدو او په عرض کلک شوی میلاني تړنه



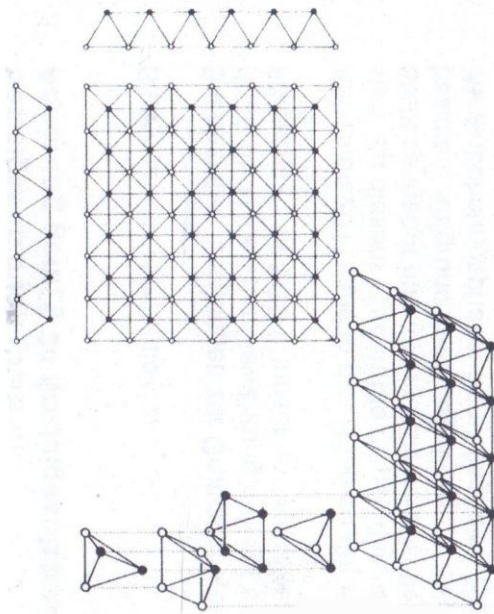
## خلا لرونکی چوکات ډوله تیر (Raumfachwerke (Spaceframes)

د هوارو چوکات ډوله تیرونو په خلاف، خلا لرونکي چوکات ډوله تیرونو څخه په ساختماني سیستم کې نه پوځي دا چې وزنونه د اصلي بارونکو په واسطه خاص بڼې خواته انتقالیږي، بلکه د ډبرو میلو او د میلو د تړونکو په واسطه وزنونه ډبرو خواوو ته تقسیمیږي.

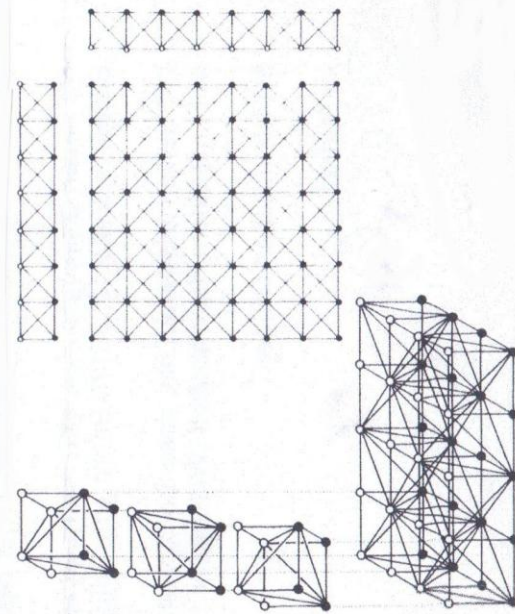




په طبیعت کې د ساختماني قانون په مطابق، د کمو اولیه موادو استعمال، د ځای له نظره د خلا لرونکي میلو د پو بل سره ترتیبولو په وجه ډېرې اوږدې فاصلې له منځه وړل شويدي. د میلو لازمي اوږدوالی او د عرض مقطع نه پواځې د تکیا گانو د فاصلو او د ساختمان د جگوالي پورې اړه لري، بلکه زیات د ځای او د هغې د هندسي جوړښت، کوم چې د خلا لرونکي جالی-خنځه منځ ته راځي، اړه لري. د ستاتیک ډېر ښه حالاتو په خوا کې د میلو اوږدوالی او د تړونکو شکل د صنعتي ودانېو د پاره ډېر ښه سیستم دی.

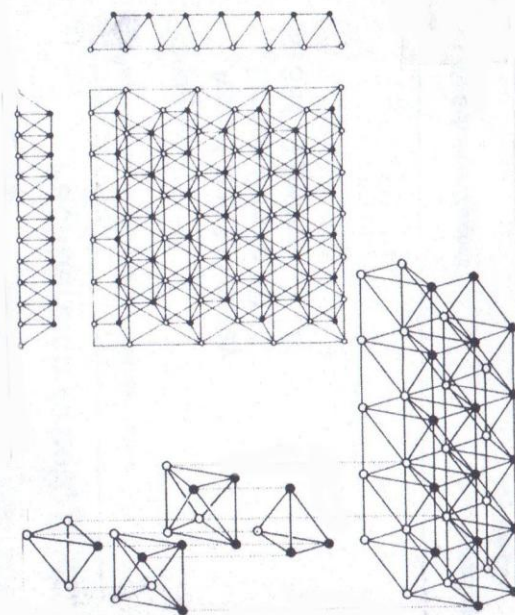


د مکعب په شان جوړښتي بارورونکی سیستم



د لرغونو شخصه د کونجوړونو

د سطح + 1/8 III بارورونکی سیستم



د سطح + 1/8 III د بیسایس بارورونکی سیستم

## د خلا لرونکي چوکاټ ډوله تيرونو جوړښت

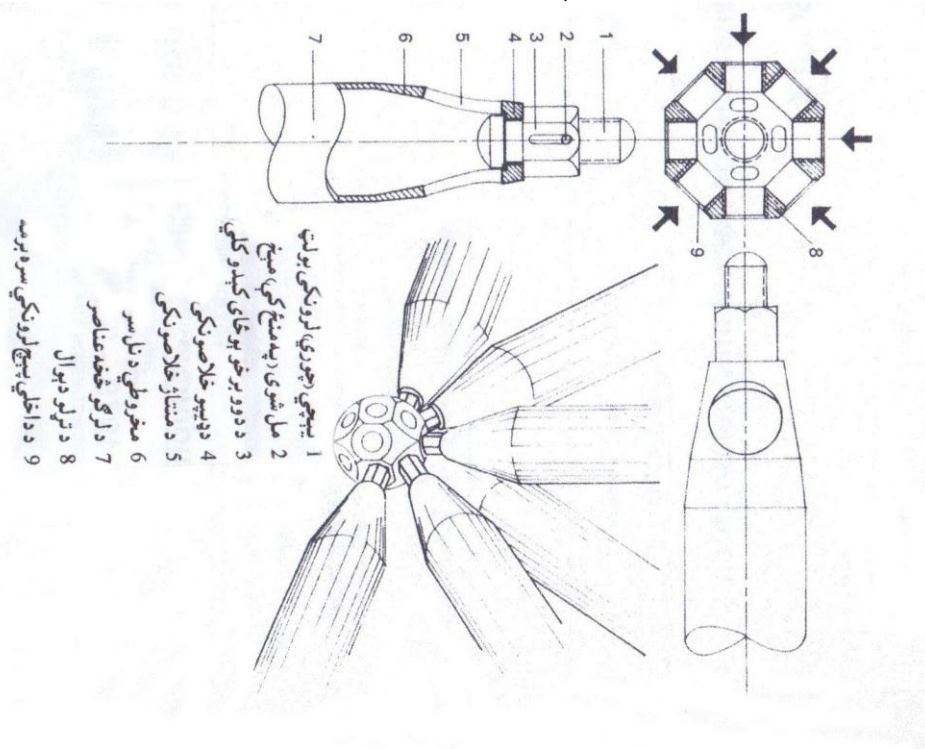
### Aufbau der Raumfachwerke (Structure of the space frames)

خلا لرونکي چوکاټ ډوله تير په هندسي مکعب او د هغه په منظم ډول تقسيم شوي جسم باندې ولاړ دي. لاندې درې مهم سيستمونو ته بايد پاملرنه وشي:

د مکعب څخه:

د مکعب په شپږو سطحو کې و ترونه په څلورو ډډو کې مساوي درېکنجه شکلونه جوړوي. په دا ډول مکعب کې ميلې او ترونکي په پوسطح کې سره بوځای کيږي. په اتو ډډو کې مساوي درېکنجه او په څلورو ډډو کې مساوي درېکنجه د نيمايي څخه: ددې د مرکب څخه يو درې اړخه منشور جوړيږي، چې اخري يې درې کنجه وي، چې د متناظر منشور څخه ترتيب شوي وي.

په مکمل اتو ډډو کې مساوي درېکنجه او په مکمل څلورو ډډو کې مساوي درېکنجه څخه: نظر هر هندسي عنصر په نظر کې نيولو سره، دلته د مربع، ميلاني او درېکنجه جالي جوړوي.

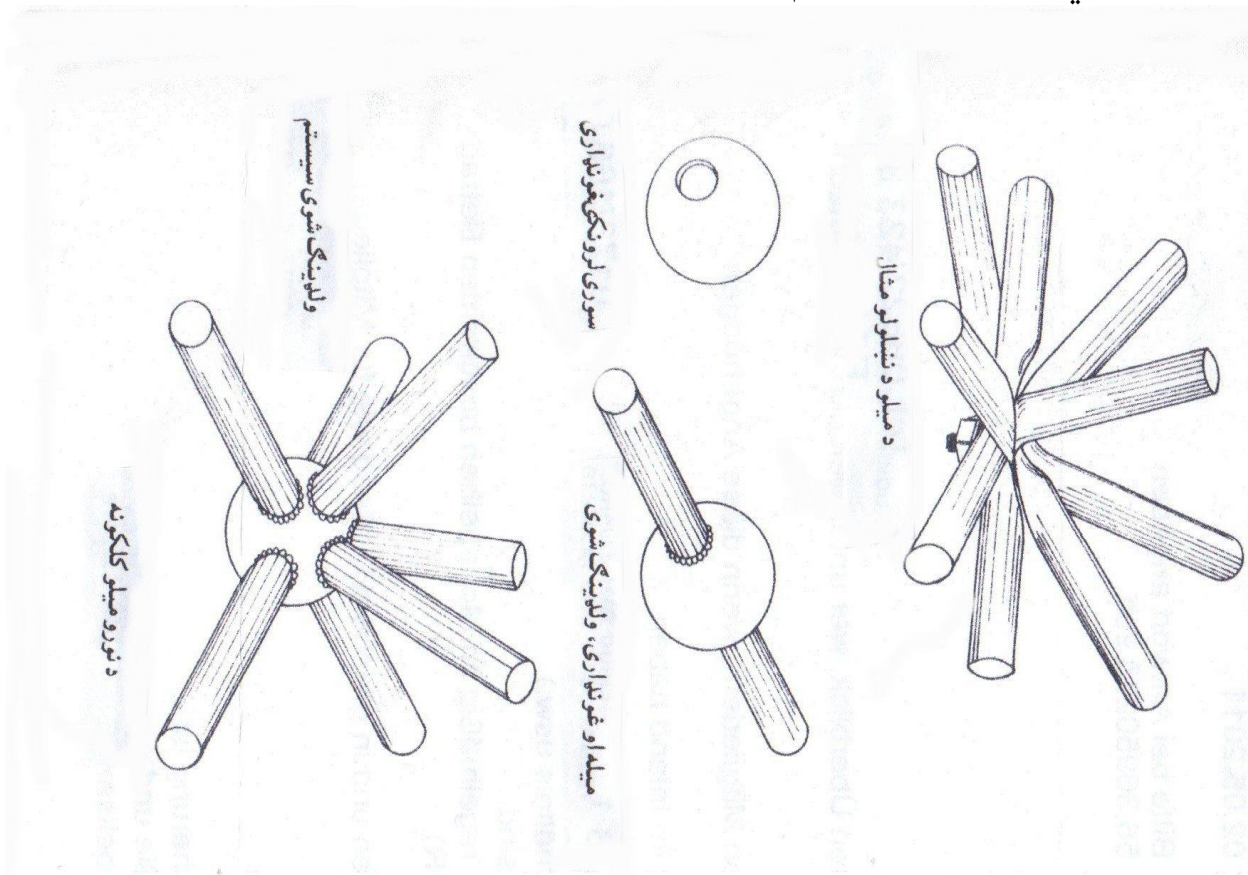


## په خلا لرونکي چوکاټ ډوله تيرونو کې د ميلو ترنه

### Stabverbindungen im Raumfachwerk (Bar connections in the space frame)

په خلا لرونکي چوکاټ ډوله تيرونو ساختمان کې د تړلو مېتودونه، په پيچي مېخونود غونډاري (گلولي) سر او د ميلو کلکول دي. د غونډاري سر (د قاعدې له مخې 18) مساوي لوبوالي سره پيچونه (چوري) ډبرې سطحې جوړوي. د پيچي سوريو محورونه د بوبل سره جوښت د ترونکو په منځني نقطه کې يوبل سره قطع کوي.

میلې د خلا لرونکي پروفیل څخه جوړ شوي. په اخر سر کې مخروطي ولډینګ شوي پیچي بولتونه لري. نو د پیچي بولتونه څخه د درز لرونکي مېخ په شکل د نښلولو کلي په حېث کار ورکوي. نورې تړونکي دادي: د نل په شکل تړونکي، په نويستلو تړل او لېم (ولډینګ).



### د خلا لرونکي چوکاټ ډوله تیرونو ایښودل په تکیاگانو

#### Auflagerung der Raumfachwerke (Bearing of the space frames)

کېدی شي چې هوار خلا لرونکي چوکاټ ډوله تیرونو د پاره زښت ډېر رقم په رقم تکیاگانې پکار اوسي، خو د پرنسیپ له مخې هر تړونکي نقطی ته باید تکیا ورکړل شي.

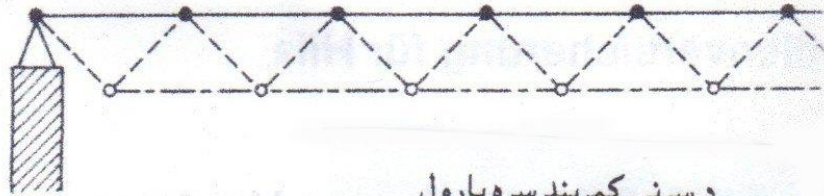
د تکیاگانو امکانات په لاندې ډول دي:

- 1- د پورتنی یا د لاندینی پتی تکیا
- 2- په کنجونو کې په څلورو نقطو کې تکیا
- 3- د رابنګل شوي کنج په برخې، په څلور نقطو کې تکیا
- 4- یو یا ډېر میلې لرونکي تکیا
- 5- دوه طرفه موازي تکیا
- 6- گرد چاپېر تکیاگانې

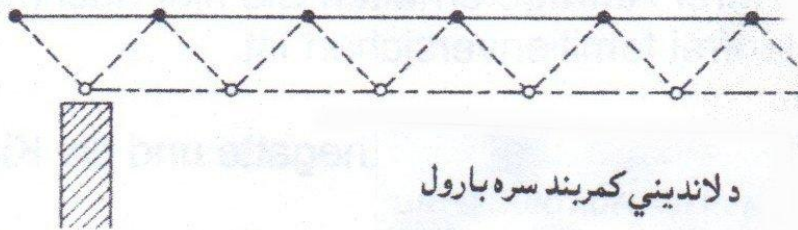
د خلا لرونکي چوکاټ ډوله تیرونو د ایښودلو اقتصادي ځای، پلنې تختې دي. دا په ډډو کې داسی ایښودل کیږي، چې د ډډی د تړونکي هره نقطه تکیا ولري. په ډېرو ځایونو کې لکه صنعتي، کسبي او نندارتونونو کې کوښښ کیږي چې د لږو یا کمو تکیاگانو څخه استفاده وشي. نو ددې د پاره خاص شکل لرونکي بامونو

ته د کنج لرونکي تکيا يا درې کنجه او راوتلي ساختمان ته د باروړونکي پښتۍ په جېټ انکشاف ورکړل شوي دي. په لاندې شکلونو کې د خلا لرونکي چوکاټ ډوله تيرونو اېښودل په تکيا گانو ښودل شوي دي

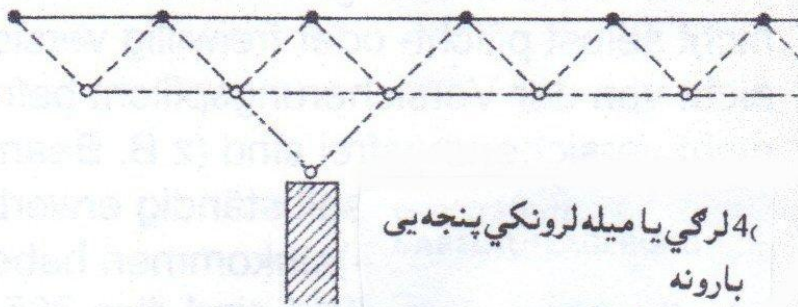
### د بارولو امکانات



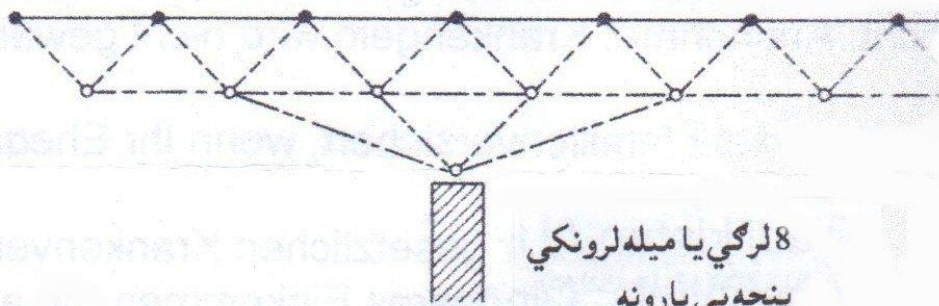
د سړني کمربند سره بارول



د لاندیني کمربند سره بارول



4، لرگي يا ميله لرونکي پنجه يی بارونه



8 لرگي يا ميله لرونکي پنجه يی بارونه

## مکمل دېوال لرونکي باروړونکي ساختماني سيستم

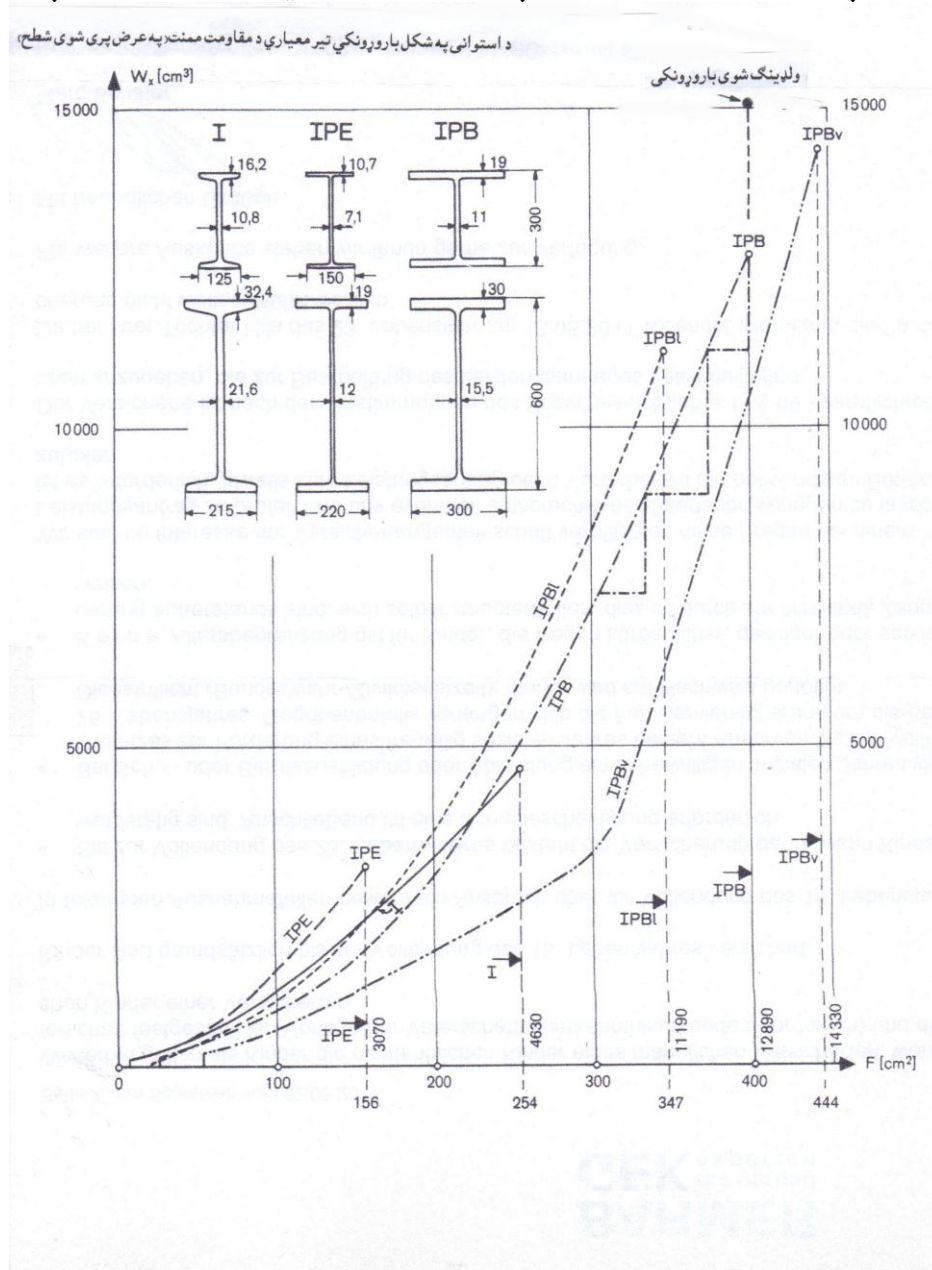
### Vollwandkonstruktionen (Solid wall constructions)

مکمل دېوال لرونکي د بام باروړونکي سيستم په پيچي مېخونو يا د لېم (ولډينگ) په شکل کې ډېر ارامه دی، نظر د چوکاټ ډوله ساختماني سيستم ته. د سر سطح د کموالي او د کم جگوالي په وجه دا ډول سيستم اقتصادي تماميږي.

د مکمل دېوال لرونکي باروړونکي ساختماني سيستم نيمگړتيا داده چې ډېر زيات فولادو ته ضرورت دی.

### Walzträger (rolled beam) د I, [, T, O) په شکل باروړونکي

اول ځل د پاريس په صنعتي ساختمان کې په کال 1849 کې د فولادي باروړونکي تير څخه چې عرضي مقطع يې د I په شکل، او د سر لوله يې نری او لږ څه ميلاني دي، استفاده ورځني وشو.

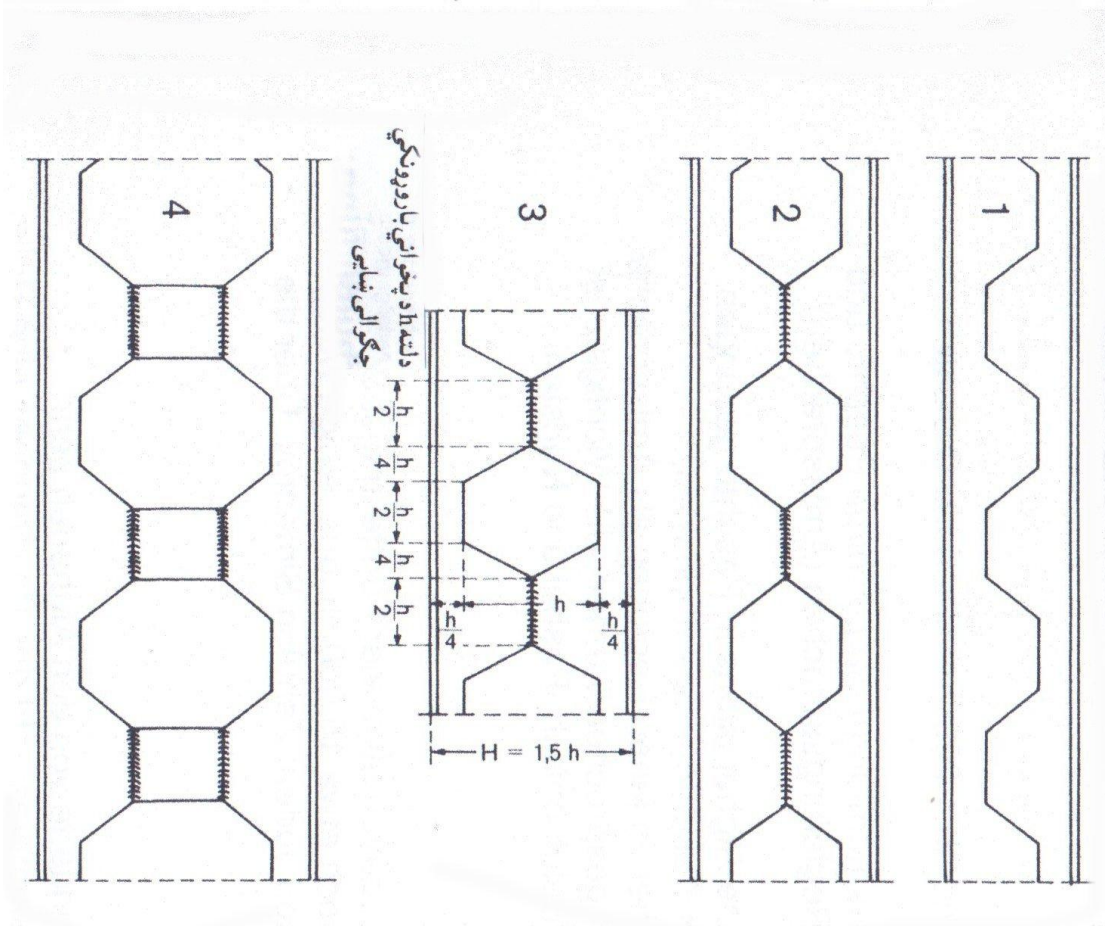


په اوسني وخت کې د مختلفو فولادي پروفیلونو څخه چې د عرضاني مقطع جگوالی یې د 100 mm – 1000 mm پورې دی، د سالونونو یا هالونو د بامونو د باروړونکي په حېث کار اخستل کېږي. د دا ډول پروفیلو رقمونه نظر د هغه غټوالي او د مومنت مقاومت له مخې د یو بل څخه فرق لري. دا ډول پروفیل، د زیات وزن او د کړېدو د نیمگړتیا په وجه په منځ کې څوړند ښکاري، چې دا هم د IPB لوی پروفیل اوږدوالی، نظر باروړونکي جگوالي ته، تر 30 واري، لکه څنګه چې په شکل کې ښودل شوي، امکان لري.

## د چک (د مچيو د ځالې) په شکل باروړونکي

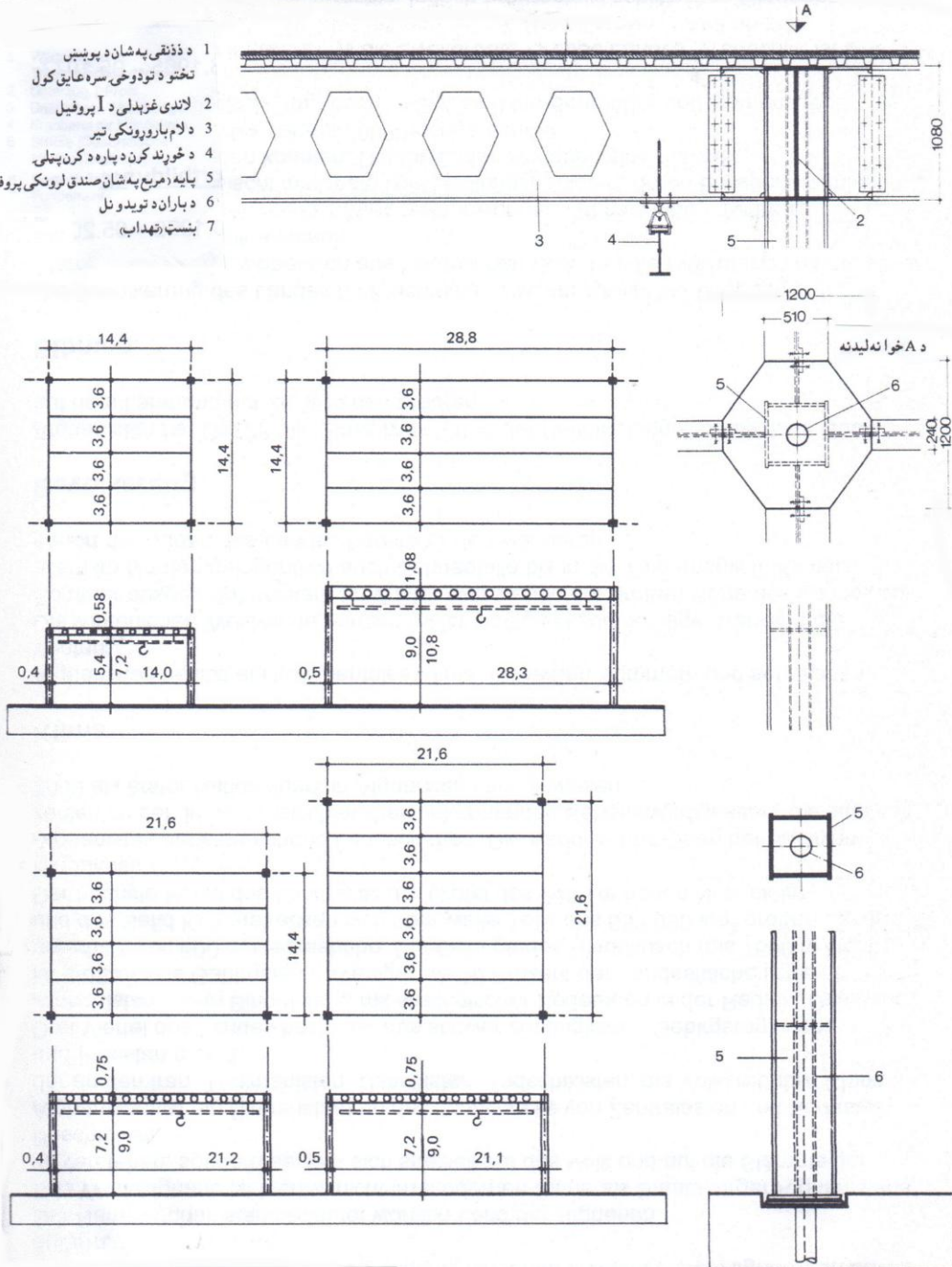
### Wabenträger (castellated beam)

ددې د پاره چې د وزن او د فولادو د ضرورت تر منځ تناسب وساتل شي، او د مقاومت مومنت کې هم کوم تغیر را نه شي، نو د تیر په اوږدو کې وړې خانې ورکول کېږي، چې ددې په وجه د تیر خپل وزن کمیږي او فولاد سپما کېږي. دغه خاص شکلونه د مچيو د ځالې په شکل باروړونکي دي. دا لکه څنګه چې په شکل کې ښودل شوي، د آرې غاښونو غوندې سره بېلېږي او بېرته دا دواړه داسې ولډینګوي، چې د پوې تختې غاښ د بلې تختې د غاښ سره راشي. ددې سره د دغې فولادي باروړونکي تیر د مقاومت مومنت  $W_x$  د 30% - 50% پورې لوړیږي. که چېرته د دغو غاښونو په منځ کې پوه بله فولادي تخته ولډینګ شي، نو دې سره د مقاومت مومنت نور هم لوړیږي. د وارو پروفیلو د 200% څخه زیات، او د غټو پروفیلو تر 100% پورې د مقاومت مومنت لوړیږي.



د لورې بدل $W_x$	$W_x \text{ cm}^3$	$g \text{ kg/m}$	پروفیل
-	5700	212	IPB 600
36 %	7750	212	ساده چک ډوله بارو پروونکی
75 %	10000	220	200 mm تکیا لرونکی چک ډوله بارو پروونکی

- 1 د ډنډنې په شان د پوښنې
- تختو د تودوخې سره عایق کول
- 2 لاندې غزېدلې د I پروفیل
- 3 د لام بارو پروونکی تیر
- 4 د خوړند کړن د پاره د کرن پتلی
- 5 پایه (مربع په شان صندوق لرونکی پروفیل
- 6 د باران د تویدونل
- 7 بنسټ (تهډاب)



د نورماله ساختمان، جالی، گنوالی، جگوالی او پلنوالی

قطع M 1:40

د ډولونو پروگرام					
رقم	د تکیا مخ	د ساختمان جگوالی	د بام باروړونکو فاصله	د بام باروړونکي جگوالی	د تکیا گانو عرضاني مقطع
1	14,4 x 14,4 m	7,2 m او 5,4	3,6 m	0,58 m	0,4 x 0,4 m
2	21,6 x 14,4 m	9,0 m او 7,2	3,6 m	0,75 m	0,4 x 0,4 m
3	28,8 x 14,4 m	10,8 m او 9,0	3,6 m	1,08 m	0,5 x 0,5 m
4	21,6 x 21,6 m	9,0 m او 7,2	3,6 m	0,75 m	0,5 x 0,5 m

### د بام باروړونکي ساختمانې سیستم، د اهن کانکرېټ څخه

#### Dachtragwerke aus Stahlbeton

#### (Roof structures made of reinforced concrete)

د اهن کانکرېټ څخه ډېر لوی د بام باروړونکي، د ایټالیا د پو انجینر چې ل نیرفي (L. Nervi) نومېده د هگی د پوټکي د ډبلوالي په پرتله د ودانیو د پوښنې زموږ د وخت (عصر) پوه ډېره ښه نتیجه ده. د لرگي او فولادو په پرتله، اهن کانکرېټ نظر د هغه د پوښنې ډبلوالي ته او نظر د هغه فولادي سیخانو ته د اور او د هوا (اب هوا) د اغیزې په مقابل کې ډېر په امن دی. ددې اضافي پوښلو ته ضرورت نه شته، نو ځکه په دې ډېر مصرف نه کیږي. د اهن کانکرېټ نیمگړتیا دا ده چې دا ډېر وزن لري او په لویه فاصله کې د کړېدو خطر دی، چې ددې په وجه دا خپل شکل ته تغیر ورکوي او فولادي سیخانو ته هم ضرر پیدا کیږي، او د باروړلو قوت یې کمیږي. اهن کانکرېټ د لوپو ودانیو د پاره چې د بام اوږدوالی یې د 100 m څخه زیات وي، ډېر مناسب ساختماني مواد دي.

د اهن کانکرېټ موادو د خاصیت له مخې، په اوسني وختونو کې په هالونو او هغه ودانیو کې چې تخت بام لري، د مقاومت زیاتېدو د پاره د هواري تختې، او د قات شوي په شکل د اهن کانکرېټ څخه کار اخستل کیږي. څه رنگه چې د اهن کانکرېټ وزن زښت ډېر دی، نو ددې د پاره چې د قوت توان یې کم نه شي، نو د خلا لرونکي تختو او یا د چوکاټ لرونکي ساختمان څخه استفاده کیږي، چې دې سره ددې خپل وزن ډېر کمیږي.

### ځبېنل شوی کانکرېټ (Spannbeton (prestressed concrete)

د ډېرو اوږدو ځایونو د پاره چې د اهن کانکرېټ څخه کار اخستل کیږي، او ددې د پاره چې خپل وزن یې کم شي، نو د ځبېنل شوي کانکرېټ څخه استفاده کیږي. دا کانکرېټ د رابنکونکي ماشین سره داسې تر فشار لاندې راوستل کیږي چې د هغه نیمگړې د کشش قوه توازن حالت ته راشي، او د درزونو سره مقابل شي. دې سره کانکرېټ خپل جنسیت داسې ښه کوي چې د کشش په وخت کې کوم درزونه پیدا نه شي او هم د بار په وخت کې کوږ نه شي.

ځبېنل شوی کانکرېټ په مختلفو متودونو جوړیږي چې په لاندې ډول دي:



- د ځبېنلو درجې له مخې،
- مکمل د کشش قوی سره (په کانکرېټ کې د رابنکلو په وخت کې هېڅ کوم وزن ته ضرورت نه شته)
- د محدود شوي کشش قوی سره (دلته رابنکنه د یو وزن سره محدودېږي)
- د لنگر ورکولو له مخې،
- کلک لنگر ورکونه
- اخر لنگر ورکونه
- د نښلېدو اغیزې د رقم له مخې،
- د نښلېدو سره رابنکنه
- رابنکنه چې وروسته نښلول کېږي
- بی د نښلولو رابنکنه
- د تشنج وخت له مخې،
- د کانکرېټولو نه مخکې د فولادي سیخانو تشنج او همدا رنگه د یو ټاکلي نقطې ترمنځ د کانکرېټ کلکونه
- د کانکرېټ د کلکولو نه وروسته تشنج، په دې وخت کې چې فولادي سیخان اوله خلاص په سوري نل کې تیرېږي او وروسته د تشنج نه د سمټو شوته (مصالح) پکې ځبېنل کېږي
- وروسته تشنج هغه وخت امکان لري، کله چې کوم تشنج موجود نه اوسي او یا د کانکرېټ د عرضي مقطع سره کوم ارتباط ونه لري.
- د ډبر لوړ شخ فششار د جوړولو د پاره هایدرولیکي د فشار ماشین پکار دی، کوم چې د مثال په ډول د لنگر کوونکي قوی د پاره د  $40 \text{ kN} - 750 \text{ kN}$  ( $4 \text{ Mp} - 75 \text{ Mp}$ ) پورې، د یو فشار ماشین سره د  $24 \text{ MN/m}^2 - 50 \text{ MN/m}^2$  ( $240 \text{ kp/cm}^2 - 490 \text{ kp/cm}^2$ ) پورې، د خاص نښلونکي سره حتاً د  $50 \text{ MN/m}^2$  ( $500 \text{ kp/cm}^2$ ) پورې کار کوي. نظر هر شخونکي طریقي ته د شخېدو قوه تر  $250 \text{ MN}$  ( $2,5 \text{ Mp}$ ) پورې رسیږي. د شخولو عضو یا خو ځانگړي سیخان دي، یا نورمال بندل او یا لوی بندل. لازمي شخولو قوه د هر شخېدونکي قوې د ځانگړي عرضاني مقطع له مخې ټاکل کېږي. ځانگړي میلی بوه خوله په بله کې په پېچولو بندول کېږي. ځانگړی بندل په شخ سیمانو بندول کېږي. پکار وړل شوي شخ فولاد په بندل کې اکثراً د ماتېدو په مقابل کې کلک فولاد د  $15000 \text{ kp/cm}^2 - 18000 \text{ kp/cm}^2$  همدا رنگه د  $1500 \text{ MN/m}^2 - 1800 \text{ MN/m}^2$  پورې دی. د زیگما (Sigma) ځانگړي فولادو بڼه جنسیت  $60/90 - 80/105$  او قطر یې  $(\emptyset)$  د  $8 \text{ mm} - 31 \text{ mm}$  پورې دی. څه رنگه چې په کانکرېټولو کې د فولادو د شخوالي بوه برخه له منځه ځي، نو باید فولاد څومره چې کېدی شي بڼه کلک کرل شي. د فولادو شخوالی د  $0,5 \text{ mm/m} - 1,5 \text{ mm/m}$  پورې (چې بڼه وچ شوی وي) د لاسه ورکوي، چې دلته د فولادو کلکوالی د  $100 \text{ MN/m}^2 - 300 \text{ MN/m}^2$  پورې له لاسه ورکوي ( $1000 \text{ kp/cm}^2 - 3000 \text{ kp/cm}^2$ ).

## په تړلو ساختماني سیستم (Binderkonstruktionen (truss structures)

د اهن کانکرېټ څخه تړونکی د بام باروړونکي سیستم د پاره د کانکرېټ د ځبېنلو د تخنیک څخه عمري (ابدي) کار اخستنه ده. ددې د پاره چې د بام باروړونکي خپل وزن کم اوسي، د اهن کانکرېټ څخه تړونکی د

چوکاټ په شکل جوړیږي. سره ددې چې په جوړولو کې د ډبر لویو قالبونو څخه کار اخستل کیږي، او هم د ساختمان جگوالی ډېر دی، بیا هم په زیاتره ځایونو کې دا ډول ساختمانونه مروج دي. په کومو ځایونو کې چې منټاژول گران دي، نو د هغه ځایونو د پاره د اهن کانکرېټ څخه تیار جوړ شوي برخې د مفصلي تکیا سره یوځای د ستاتیک د پرنسیپ سره سم جوړیږي.








## د ترونکو شکلونه (Binderformen (Truss Shapes)

د بامونو د پاره خاص اهن کانکرېټ څخه ترونکي چې عرضاني مقطع یې د I شکل لري، په منځ کې نري تختې ورکړل شوي. دا بڼه قوي پټۍ گانې لري او په باریدونکي ځای کې پوره ډک عرضاني مقطع لري، نو لکه د (I, L, T, O) فولادي تیرونو په شان تیرونه دي. د تیر کلک مسطیلي عرضاني مقطع او کمزوره فولادي سیخانو لرونکی تیر په هغه ځای کې اقتصادي راځي، چې د تکیا گانو تر منځ فاصله یې د 5 m څخه تر 10 m پورې وي. په اوسني وخت کې د څېښل شوي کانکرېټ ترونکي چې عرضاني مقطع یې د I په شکل دي او د تکیا گانو تر منځ فاصله یې د 10 m څخه تر 30 m پورې دي، د ولډینګ شوي فولادي تیرونو او همدا رنگه د لېم شوي د لرگو څخه تیرونو په خوا کې ولاړ حسابیږي. اقتصادي اوږدوالی د نورمالو هالونوتر 15 m پورې دی، او د ترونکو تر منځ فاصله یې نظر د بام د پوښنښ ساختماني سیستم ته د 5 m څخه تر 15 m پورې دی.

لیندۍ ډوله ترونکي چې د فشار په مقابل کې بڼه مقاومت لري، اوږدوالی یې تر 50 m پورې دی. د ترانسپورت اسانتیا د پاره دا کېدې شي چې دوه برخه یې درې مفصله لیندۍ په شکل هم جوړ شي.

په لاندی جدول کې د بام د کلکولو یا ترلویرخی بنودل شوي دي

د اهن کانکرېټ څخه د بام باروونکی سیستم			
د ستاتیک له مخی جوړشوی سیستم		د کلکېدو اوږدوالی L په M	د ساختماني برخو جگوالی
	ځانگړی باروونکی تیر چې دوه پایي یا دېوالونه ولري	5 - 15	
	ځانگړی باروونکی تیر چې دوه پایي یا دېوالونه ولري	12 - 50	
	د اس زین په شان بام چې کوډ او خلا لرونکی باروونکی تیر لري	12 - 50	
	د کست غونډی تخته یی باروونکی تیر	9 - 12	h-50 - 60
	د پښتی په شان تخته چې د T او TT شکل لري	15 - 35	h-50 - 90
	تخته یی باروونکی تیر چې سوري ولري	20 - 35	h-50 - 100
	د V په شان قات شوی	تر 24 پوری	h-60 - 100
	بی د باروونکی خنډی نه خپه یی تیر	تر 20 پوری	h-60 -
	مخکی د مخکی نه کلک شوی یا نه، پوتکی لرونکی تیر	تر 25 پوری	h-50 - 60
	نیم پتله یی د دوو برخو څخه، چې د چوکاټ په کنجونو کې اضافي کلک شوی دی	20 - 40	
	په منځ کې جگ وتلی باروونکی تیر	12 - 20	

	25 - 40	په منځ کې ښکته راوتلی باروونکی تیر چې د بل سره تړلی وي	
	20 - 40	دری مفصله چوکاټ د راښکلي بند سره	
	6 - 12	د اری څو کي په شان ساختمان چې میلاني تیرونه لري	
	5 - 10	د ناوی نیونکی چې د اری په شان ساختمان دی او میلاني تیرونه لري	
$h=L/10-L/12$	20 - 50	دری مفصله لیندی ډوله تیر د راښکونکي بند سره	
$h= L/6$	20 - 50	دری مفصله لیندی ډوله تیر چې د ډېوال یا پایي شاته بندېږي	
	تر 100 پوری	د قالبی عناصرو څخه لیندی ډوله تیر	

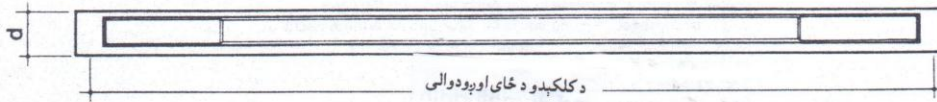
## افقي تیرونه او د بام تختې

### Pfetten und Dachplatten (Purlins and roof panels)

نظر د بام د پوښن جوړښت ته، موادو ته او د تکیا گانو تر منځ فاصلې ته د تیرونو تنظیم یا خو گټور دي او یا نه. همدا رنگه د تړونکو اوږدوالی او د تړونکو تر منځ فاصله د بام د پوښن سره بل ډول اړیکه لري. گازی کانکرېټ<sup>47</sup> چې د تړونکي نه تر تړونکي پورې څېښل کېږي، د تړونکو تر منځ فاصله یې د 3,00 m څخه تر 6,00 m پورې نظر موادو جنسیت او د تودوخي د ساتنې طبقې له مخې ټاکل کېږي. هغه بامونه چې د بام پوښن یې د ذوډونقې شکل لري، د افقي تیرونو سره باید تقویه شي. د افقي تیرونو فاصله تقریباً تر 2,50 m پورې د ذوډونقې شکل ته راجع کېږي. او که د افقي تیرونو پروفیل د فولادو څخه وي، نو د دغو تیرونو د تکیا گانو تر منځ اوږدوالی د 7,50 m پورې ټاکل کېږي. وړاندې کلک شوي د اهن کانکرېټ څخه افقي تیرونه تر 12,00 m پورې جوړېږي. د اسبېست سمټو څخه څپه لرونکي پوښن نظر د پروفیل جگوالي او د تختو د اوږدوالي ته د 0,90 m څخه تر 1,45 m پورې فاصله ټاکل کېږي. که چېرته کوم تکیا ته ضرورت وي، نو سپری د لرگي یا د فولادو څخه انتخابوي.

<sup>47</sup> دا هغه ډول د کانکرېټ دی چې د گاز په واسطه سستول کېږي

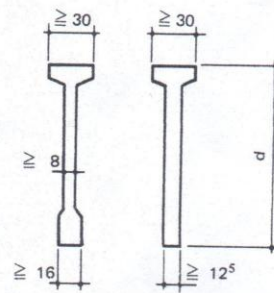
موازي تروئكي



موازي تروئكي

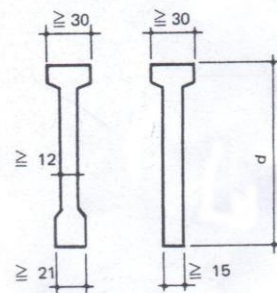
د تروئكي جگوالی d						د اور په مقابل کې د مقاومت کم ترينه درجه
تر فشار لاندی			اوپر دوالی			
د ذو ذنقی په شان تخته			سپک کانکریت، د گاز کانکریت			
د تروئکو تر منځ فاصله						
10,0	7,5	5,0	10,0	7,5	5,0	
65	55	57	77	65	55	10,0
77	65	57	92	77	65	12,5
92	77	65	107	92	77	15,0
107	92	77	127	107	92	17,5
127	107	92	147	127	107	
147	127	107	167	147	127	22,5
167	147	127	187	167	147	25,0
187	167	127	207	187	167	27,5
207	187	147	232	207	187	30,0

F 30



د اور په مقابل کې د مقاومت کم ترينه درجه

F 90

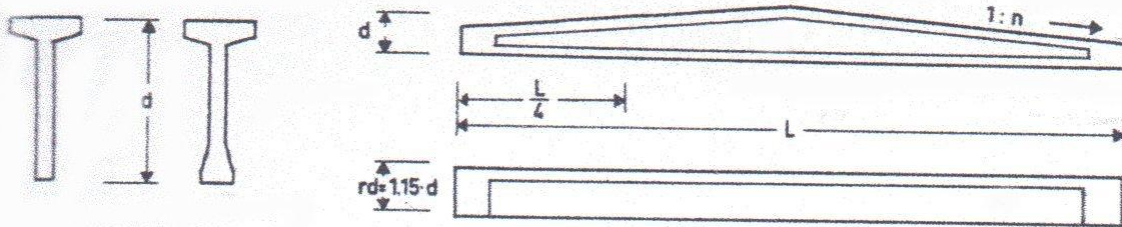


د بام عناصر چې د پښتۍ په شکل د فولادو او یا د څېښل شوي کانکرېټ څخه وي، هغه ځایونو ته اجازه ورکول کېږي، چې د تکیا گانو ترمنځ فاصله زیاته وي، چې دی سره د ساختمان لاندیني افقي تیر ته هم کوم ضرورت نه پیدا کېږي. د بام دا ډول عناصر کوم چې په پایو یا په دېوالونو راځي، په کمو فاصله لرونکو تکیا گانو کې د تاخچه لرونکي تکیا څخه کار نه اخستل کېږي، حتا عمومي باروونکي د پاره هم صرف نظر کېږي.

د هالونو مختلف ساختماني سیستم د U باروونکي عنصر، د T باروونکي عنصر او یا د TT باروونکي عنصر څخه کار اخستل کېږي، کوم چې د هغه اقتصادي اوږدوالی د 15 m څخه تر 30 m پورې دی. په کوم ساختمان کې چې افقي تیر او بام د ډول موادو څخه جوړ شوی وي، نو د دې باروونکي عرضي مقطع هم پوځایېږي. ډېر جگ او نري پوتکي عناصر د نابرابره وزنونو په مقابل کې حساس دي او د بام د ماتېدو خطر دی. د بامونو په جوړولو کې باید بام داسې گرنټي شي چې که د بام په لاندې برخو کې کومه خوځېدنه منځ ته راځي، نو بام ته کوم تاوان ونه رسیږي.

### د بام تړونکي

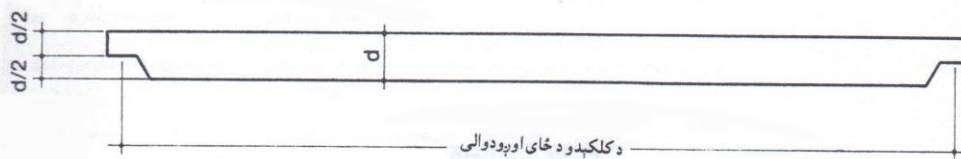
د تړونکو جگوالی d (cm) د L اوږدوالی د پاره							د تړونکو ترمنځ فاصله	د بام بار
25	22,5	20	17,5	15	12,5	10	A (m)	
145	125	110	95	80	65	50	4	گازي کانکرېټ d = 15 – 20 cm
155	140	125	110	90	75	60	5	2 طبقه يې د بام عایق 3 cm کریر
160	145	130	115	100	85	70	6	واوره 75 kp/m <sup>2</sup> (0,75kNm <sup>2</sup> )
150	135	120	100	85	70	55	5	گازي کانکرېټ d = 12,5 cm
175	155	140	120	105	85	70	7,5	2 طبقه يې د بام عایق 3 cm کریر
190	175	155	140	120	100	80	10	د بام افقي تیر واوره 75 kp/m <sup>2</sup> (0,75kNm <sup>2</sup> )
140	125	115	100	85	65	50	5	اسبيست سمتیو څخه څپه لرونکي
150	140	125	110	95	80	65	7,5	تختې، عایق شوي او د افقي
165	150	135	120	105	90	75	10	تیرونو سره واوره 75 kp/m <sup>2</sup> (0,75kNm <sup>2</sup> )



د بام ترونکی

د T په شکل افقي تیر

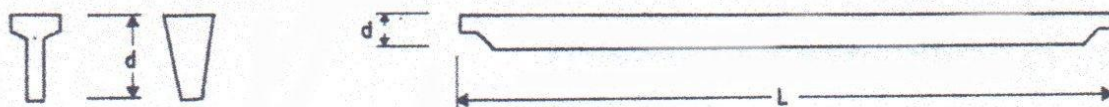
افقي تیر - T



د افقي تیر جگوالی d		اوپر د مقابل کی د مقاومت کم ترینه درجه
تر فشار لاندی	اوپر د مقابل کی د مقاومت کم ترینه درجه	
د ذونقی په شان تخته	سپک کانکریت، د گاز کانکریت	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>F30</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>F90</p> </div> </div>
30 - 40 cm	38... 40 cm	7,50
40 - 50 cm	40 - 50 cm	10,00

د بام افقي تیر

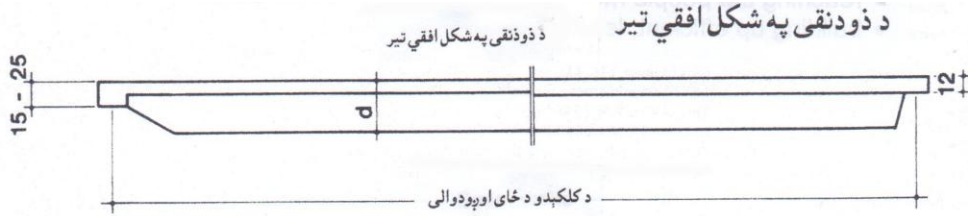
د بام افقي تیر



## د بام افقي تير

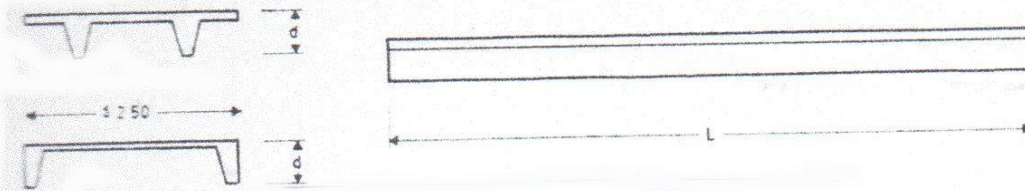
د افقي تير اوږدوالي L (m)								d (cm)	د بام فشار	
11	10	9	8	7	6	5	4	3		
									25	د 8 cm سپکو کانکريټو تختی
									30	عایق
									35	2 طبقه يی کاغذ څخه عایق
									45	واوره $75 \text{ kp/m}^2$
									25	د اسپست سمټ څخه تختی
									30	عایق
									35	واوره $75 \text{ kp/m}^2$
									45	

## د ذوښقي په شکل افقي تير



د افقي تير جگوالی d			د اور په مقابل کې د مقاومت کم ترينه درجه	
اوپر دوالی	تر فشار لاندی		F30	F90
	سپک کانکريټ، د گاز کانکريټ	د ذوښقي په شان تخته		
7,50	40 - 45 cm	40 - 45 cm		
10,00	43 - 62,5 cm	43 - 62,5 cm		





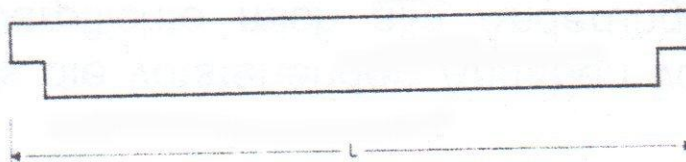
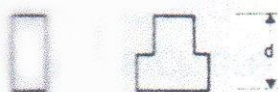
د پوښنې عناصر د چتونو او بامونو پوښنې د پاره

### د پوښنې عناصر د چتونو او بامونو پوښنې د پاره

د پوښنې عناصر، د چتونو او بامونو د پاره

اوږدوالی L (m)					د لنډو وخت د پاره وزن p(kp / m <sup>2</sup> ) (MN/m <sup>2</sup> )
12,5	10,0	7,5	5,0	2,5	
			d = 18 cm	d = 10 cm	350 (3,5)
			18	10	500 (5,0)
	d = 50 cm	d = 35 cm	18	10	750 (7,5)
				12	1000 (10,0)
d = 60 cm				15	1500 (15,0)
			د تختونه تیرونه	مکمله تخته	

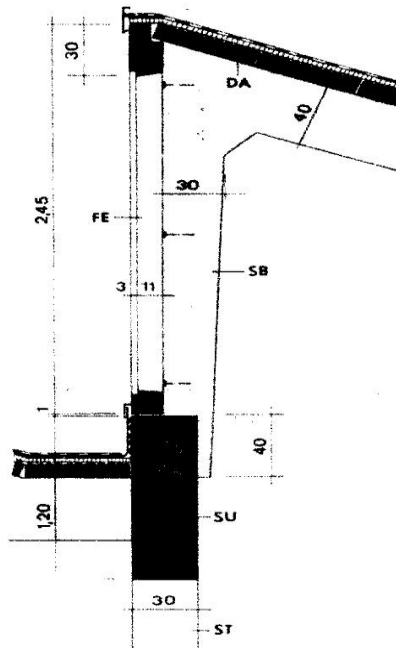
### د پوښنې لاندې غزېدلې تیر



د پوښنې لاندې غزېدلې تیر

L = 10,0 m			L = 7,5 m			L = 5,0 m			محرک وزن P (kp/m <sup>2</sup> ) (MN/m <sup>2</sup> )
فاصله (m) a			فاصله (m) a			فاصله (m) a			
10,0	7,5	5,0	10,0	7,5	5,0	10,0	7,5	5,0	
75	75	65	75	65	55	65	55	d = 45 cm	350 (3,5)
90	80	70	80	70	60	70	60	50	500 (5,0)
95	85	75	85	75	65	75	65	55	750 (7,5)
100	90	80	90	80	70	80	70	60	1000 (10,0)
110	100	90	100	90	80	90	80	70	1500 (15,0)

د هغو هالونویا تالارونو ساختماني سیستم، کوم چې بامونه یې د آس د زین په شکل او موازي جوړیږي (Shedhallenkonstruktion (shedhalle construction) د آس زین په شکل بامونه په تکیاگانو اتکا لري (د لاندیني پلان څخه بنسټ اخلي او دا د 7,50 x 15,00) پورې دي. په دې ساختمان کې په اصلي تکیاگانو اصلي باروونکي کلک شوي دي. د بام دغه د آس زین په شکل برخه د یو عمومي باروونکي څخه تریبل عمومي باروونکي پورې په 2,50 m فاصلې سره کلکول کیږي.



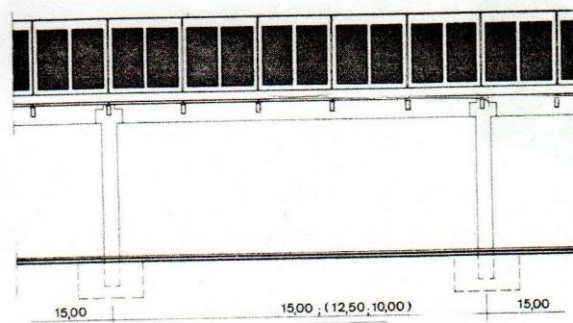
د عمومي باروونکي، بام نیونکی، کرکی او د بام د تختی دیتایل

د سپکو کانکرېټو دهلېزونه او د گاز څخه د کانکرېټو تختې د بام په دغې برخې راځي. د بام دا تختې د پورتنی پتی سره د قوی د کلي په شکل تړلي وي او دا تختې په اوږدو د فولادي سیخانو سره مجهز وي. د

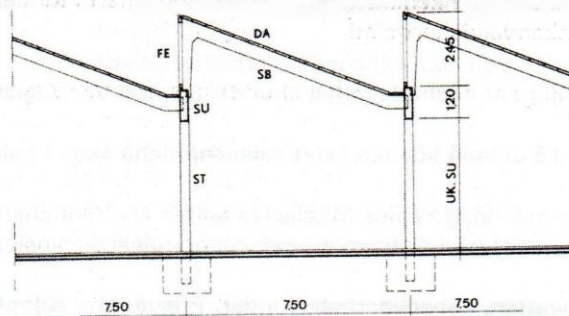
بام په دغې برخې کې ولاړ عمودي تکیا گانې چې د اهن کانکرېټ څخه د چوکاټ په شکل د کړکۍ گانو د پاره ورکړل شويدي، پکې بنسټه ورکول کيږي. اخري کنج لرونکي برخې ته یو خاص مناسب شکل ورکول کيږي، او ددې لاندې نورمال د دېوال عناصر راځي چې په دې کې د هوا بدلېدو د پاره پوه برخه د چوکاټ په ډول د کړکۍ عناصر نظر ضرورت ته جوړيږي.

## قاتي برخې او پوټکي (Faltwerke und Schalen) **Faltwerke und Schalen**

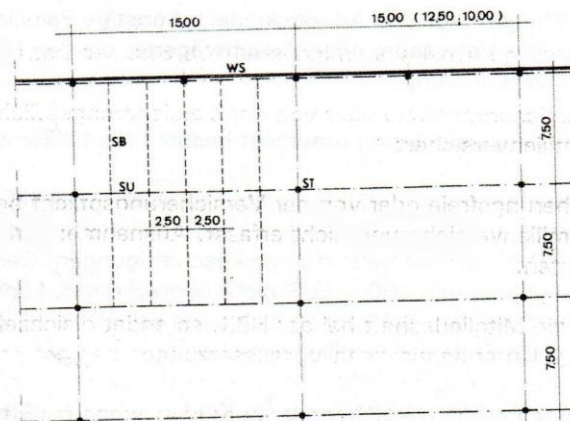
اهن کانکرېټ تر ډېره حده یو متجانس او هر خواته فزيکي او کيمياوي خاصیت لرونکې ماده ده، چې دا د ودانۍ جوړولو او د سطح باروونکي په حېث پوه خاصه ماده حسابيږي.



د آس زین په شکل بام د کړکۍ عرضي مقطع



د هال په اوږدو مقطع



د هال پاس له خواته تما

ددې څخه د قات برخو او د پوټکي په حېث کار اخستنه بې سرحده دی. خو ددې شکل او د ایښودلو شرایط باید د بول سره مطابقت وکړي، چې په سطح باندې د امکان په صورت کې فقط نورمال او پورې وهونکي قوې، تر ډېره حده تماس لرونکي د کشش او د فشار قوه واردېږي. دا هغه د بولونو ته چې عرضي مقطع یې نری او کم ډبلوالی لري هم اجازه ورکول کېږي، په دې شرط چې د ستاتیک او د کانکرېټ پوښ له نظر سم وي. ددې د پاره چې د ډېر کار څخه مخنیوی وشي او د قالبونو او خوازو څخه کمه استفاده وشي، نو دا ډول مواد مخکې جوړول کېږي او بعضې برخې په منټاژ کې جوړول کېږي.

د اوورې وزن:

په بام باندې مکمل وزن د اوورې، په عمومي ډول په مساوي ډول تقسیم شوی وزن لکه خپله د بام وزن غوندې محاسبه شي. که لازمه وي نو د اوورو امبار او بې طرفه د اوورې وزن په نظر کې ونیول شي.

د باد وزن:

پر پوټکي (د بام سرنۍ برخه) باندې د باد د وزن تقسیمات د باد د کانالونو له لارې کېږي. که چېرته په کافي اندازه تجربه نه وي، نو د باد وزن هم لکه د پوټکي خپل وزن غوندې محاسبه شي.

د پرسوب څېړنه:

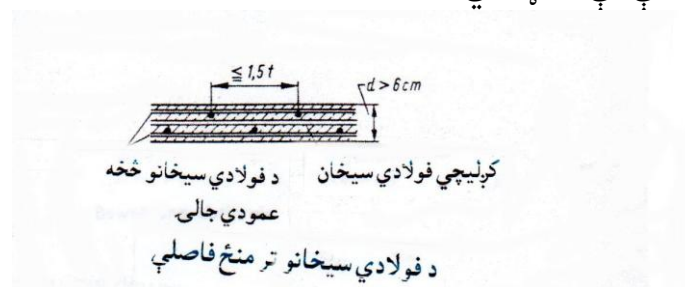
د پرسوب څخه د پوټکي او قات برخو ساتنه تر ډېره حده ښکاره نه ده، نو ددې د تغیر خوړونکي شکل په نظر کې نیولو سره باید د پرسوب څېړنه وشي. د پرسوب څخه د ساتنې اندازه باید د 5 څخه کمه نه وي.

اندازه:

ددې د پاره چې د پوټکي په منځني سطح کې د کشش عمومي کلکوالی ښه گټور تمام شي، نو د ایښودونکي د ځای کلکونکي او د شکل تغیر خوړونکي باید د اول حالت نه دوهم حالت ته ډېر کم ونیول شي. او دا باید د فولادي سیخانو سره ونیول شي. په خاصه توگه په هغه ځایونو کې چې په اوږدو پرتې دي او د کشش قوې تر اغیزې لاندې دي. دا د تاو راتاو موږه لرونکي فولادي سیخانو سره مجهز کېږي. دا باید داسې اندازه شي، چې د طرف زاویه یې  $\alpha \leq 10^\circ$  په اندازه د عمومي قوی په اوږدو څخه بل خوا اوسي. که چېرته زښت ډېر خوا بدلېدنه اوسي، نو د  $\alpha > 10^\circ$  د پاره باید فولادي سیخان په مناسبه اندازه تقویه شي. د  $\alpha > 25^\circ$  په اندازه د خوا بدلېدو څخه باید ډډه وشي، په دې شرط چې کانکرېټ د کشش کلکوالی د 0,35 څخه کم نه وي.

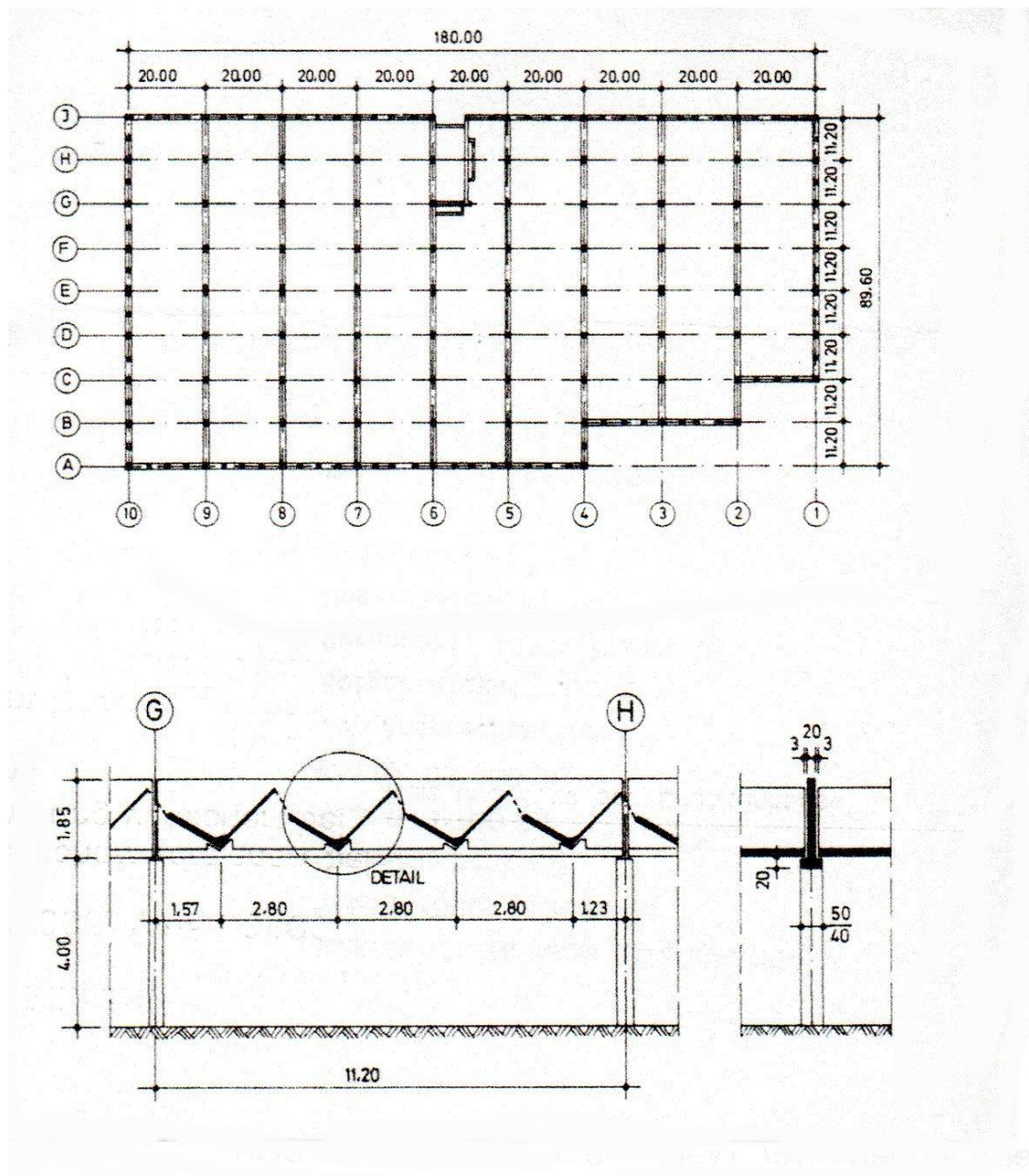
ساختماني لارې:

د پوټکي پلان شوی شکل او حالت ته باید په خاصه توگه توجه وشي. هغه پوټکي چې ډبلوالی یې د 6 cm څخه ډېر دی، ددې د فولادي سیخانو په نظر کې نیونه په لاندې جدول کې نظر د سیخانو جالی ته په مساوي ډول تقسیم شوي دي. کوم پوټکي چې ډبلوالی یې  $d \leq 6\text{cm}$  وي، د هغه فولادي سیخان د جالی په منځني برخې کې ورکړل شي.



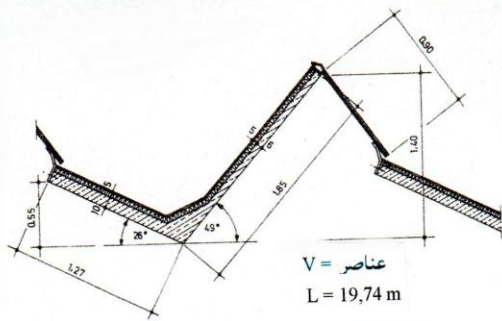
په لاندې جدول کې د پوتکي او په قات شوي برخې کې د فولادي سيخانو ترتيب بنودل شوې دي

1	2	3	4
د کانکريټ ډبلوالی په cm	د فولادي سيخانو د ترتيب رقم	کمترین قطر په mm	د لور ترینه فاصله کوم چې ميلې بيرون پرته دي په cm
1	په مجموعي ډول د اهن کانکريټ فرش سره	5	20
2		4	20
3	په مجموعي ډول د اهن کانکريټ فرش سره	5	15
4		4	15

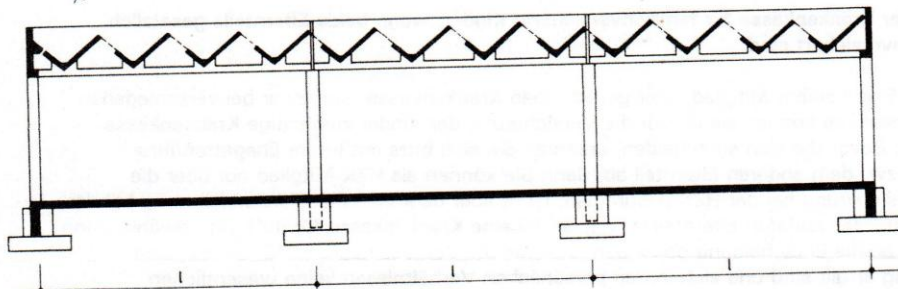


مهمه اندازه په m

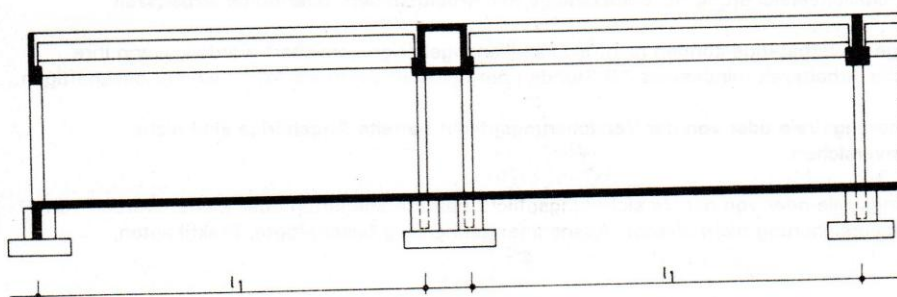
19,6	16,8	14,0	11,2	8,4	5,6	د باروړونکي اوږدوالي l
21,6	19,2	18,0	16,8	14,4	12,0	د بام اوږدوالي l <sub>1</sub>



ساختماني مثالونه



عرضاني مقطع



په اوږدو مقطع

خاص ډول عناصر د بو جالی د پاره چې سیمان یې عمودي پر ټوبل راغلي وي  
 $L = 11,2 \text{ m}$  ,  $L1 = 16,8 \text{ m}$

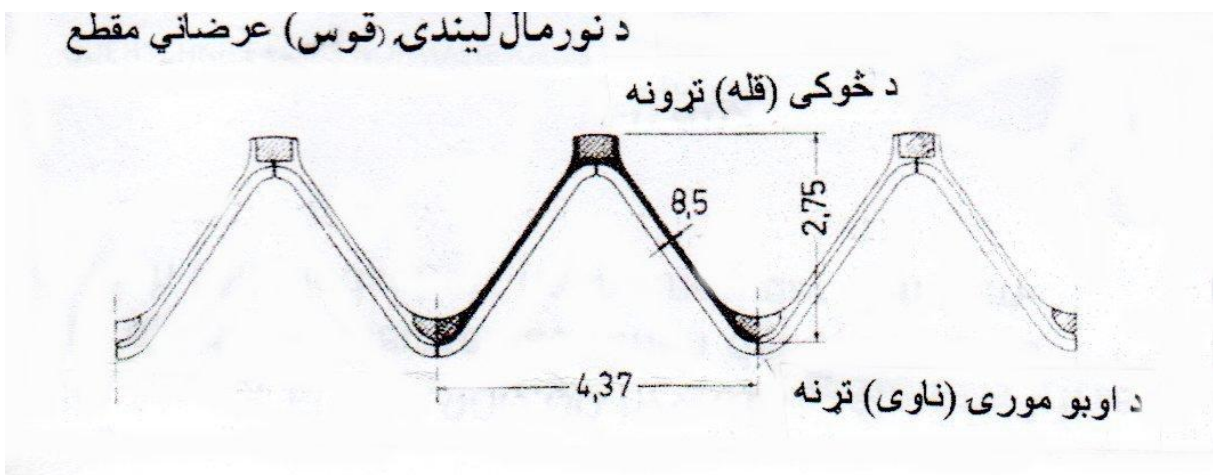
لنډه نښانه	جوړشوي برخې	عرضاني مقطع
ShV 280 – 16,8	د V عنصر بام	
TShV 20/50-18,5-11,2	باروونکی چې عرضاني مقطع یې د T په شکل وي (چې د سر لوله یې لاندې وي)	

لنډه نښانه	جوړشوي برخې	عرضاني مقطع
TLShV 15/40-185-5,6	باروونکی چې عرضاني مقطع یې د L په شکل وي	
S 50 – 50 – 6,50	تکیا	
S 40 – 40 – 6,50	تکیا	

### د قات قات په شکل د بامونو ساختماني سیستم

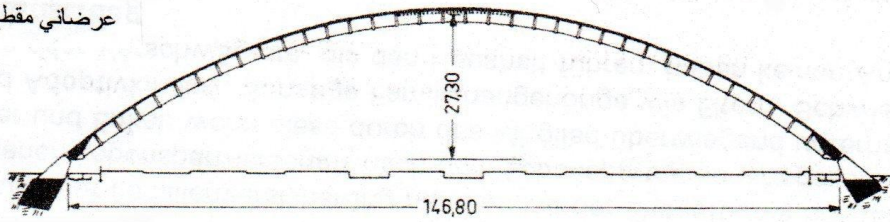
#### Falkonstruktionen (Foldable construction)

د هالونو یا سالونونو جوړولو د پاره تیار جوړشوي برخو اندازې د ترانسپورت شرایطو ته خاصه مانا (معنی) لري. مکمل قات قات باروونکی باید تر 3,00 m پورې پلن (سور) او محدود اوږدوالی یې باید تقریباً تر 20,00 m پورې اوسي. که چېرته سور او اوږدوالی یې ددې څخه زیات وي، نو دا په برخو برخو ترانسپورټیږي او بیا د منټاژ په ځای کې نښلول کیږي. ددې جگوالی د تکیاگانو ترمنځ فاصلې، د قات شوي برخې سور، د ایښودلو ځای او د څنډو شرایطو پورې اړه لري. که دا په دوه تکیاگانو راشي، نو ددې جگوالی د تکیاگانو د فاصلې په نسبت د 1/15 څخه تر 1/30 پورې دی.

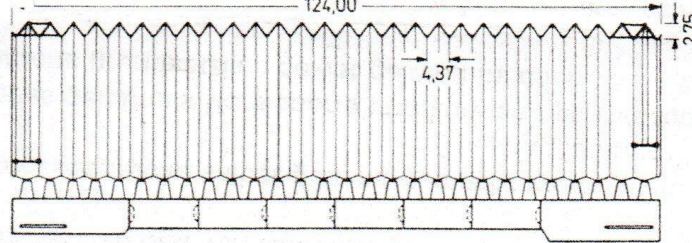


د مکمل لیندۍ په شان بارورونکي په اوږدو او عرضاني مقطع

عرضاني مقطع

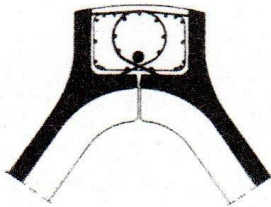


په اوږدو مقطع

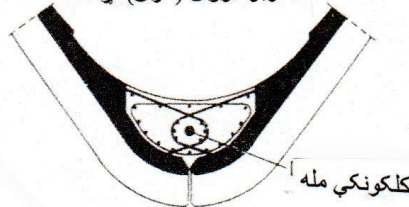


د خانگرو تيار جوړشوو برخو تړونکي کوم چې د کانکريټ او فولادو څخه جوړيږي

د څوکی (قله) تړونه



د اوبو موری (ناوی) تړنه



عرضاني درز



## د پوټکي ساختماني سيستم (Schalenkonstruktionen (shell structures)

پوټکی یا پوښ دوه رقمه دی: یو واري تاو شوی او دوه واري تاو شوی. په یو واري تاو شوي کې، لکه بېلر په عمومي مقطع کې یو وار تاو شوی دی او یو وار مستقیم دی، په دوه واري تاو شوي کې، په دواړو عمومي مقطعو کې یو وار تاو شوی دی.

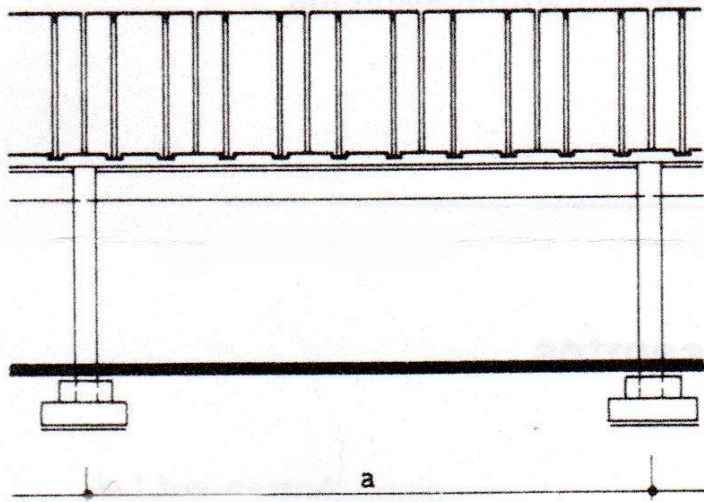
ساده (یو واري تاو شوي) پوټکي

### Einfach gekrümmte Schalen (Simple curved shells)

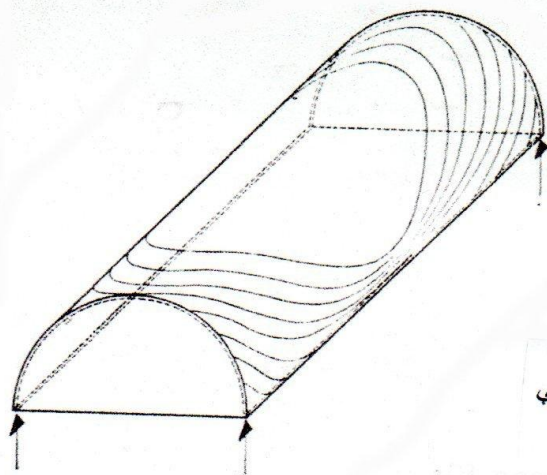
د گمبډ ډوله بېلر په توپیر سره د بېلر پوټکی په اوږدو باندې کوم تکیا ته ضرورت نه لري. دا د یو تاو شوي تیر په شکل مساوي اغیزه لري، دا وزنونه په خپل غاړه اخلي، په تېره بیا په اوږدو طرف ته. شرط دادې چې ددې اخر باید ښه کلک اوسي. لکه د تیرونو او تخته یي تیرونو په شان بېلري پوټکي هم د ایښودلو ځای او د کلکېدلو ځای څخه وتلی اوسي، او یا ورڅخه تېر شي. که د لیندۍ اوږدوالی د 10 m څخه تر 15 m پورې اوسي، نو د پوټکي ډبلوالی د 6 cm څخه تر 8 cm پورې دی، او تر 40 m پورې لري کلکول کیږي.



د TT په شکل د هال بام

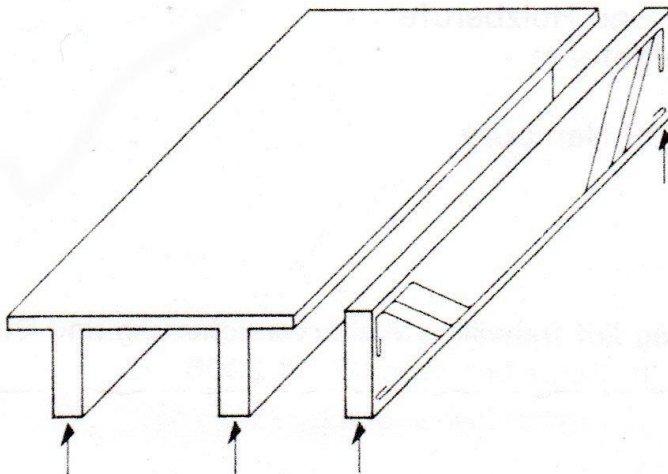


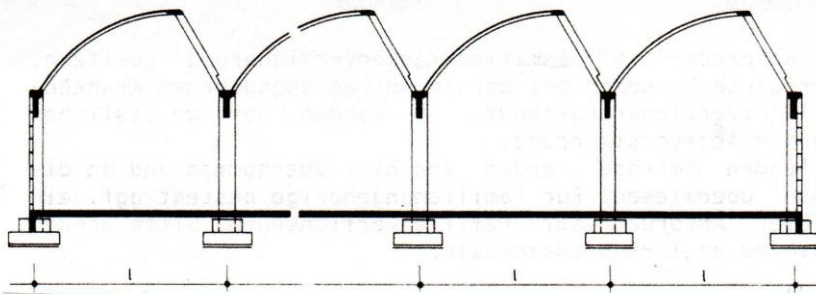
په اوږدو مقطع



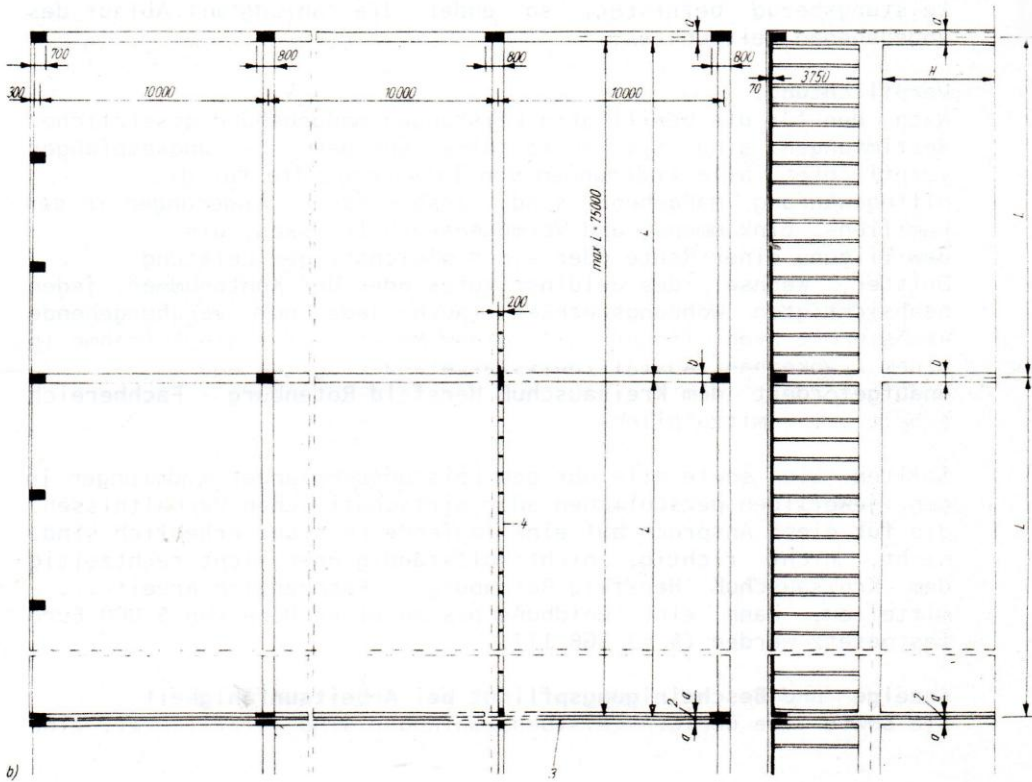
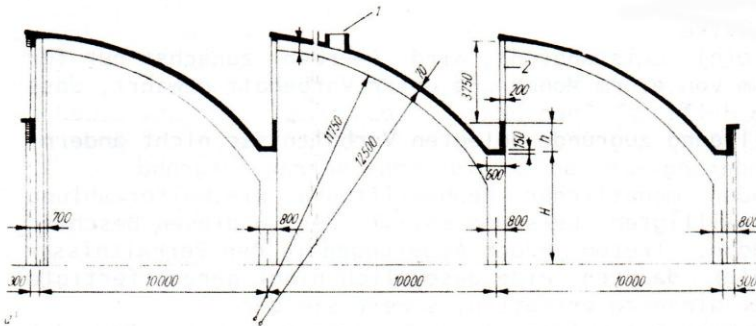
د لیندی ډوله ساختمان  
تخنیکي او هنري شکل

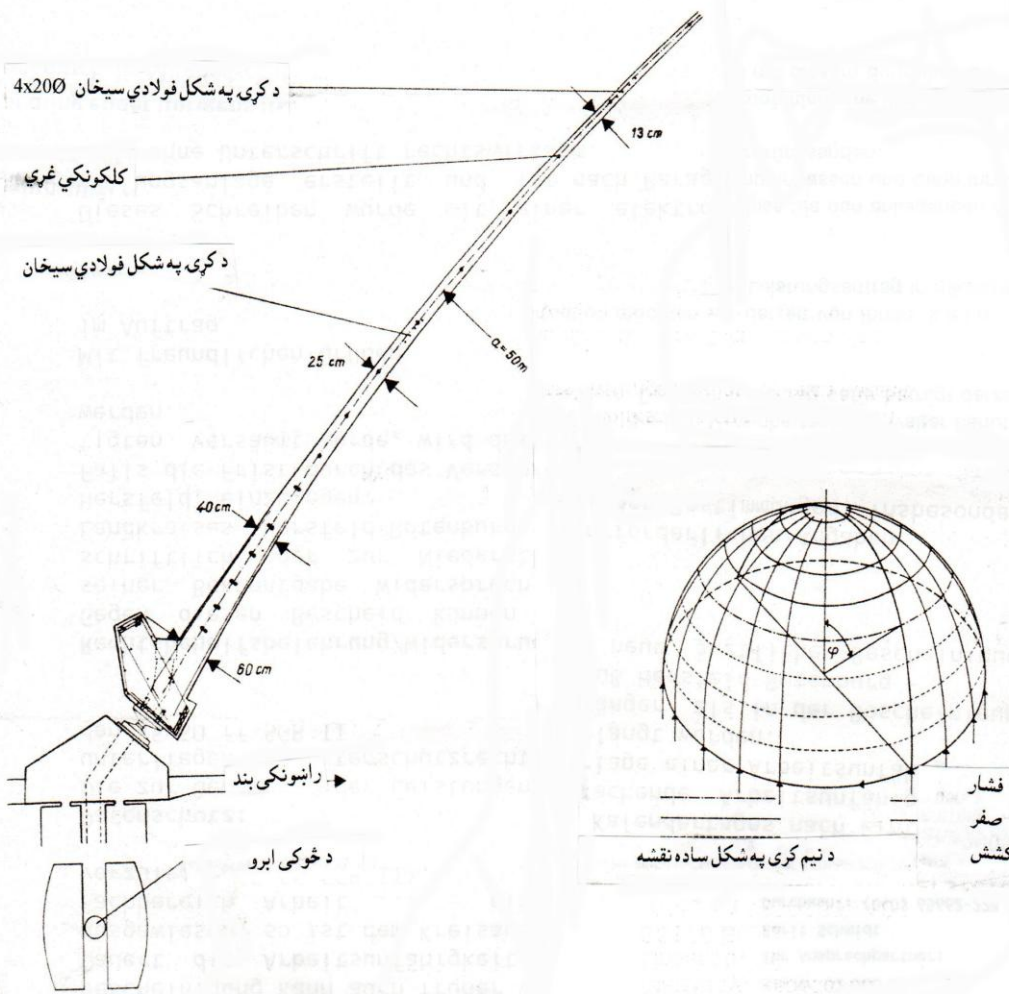
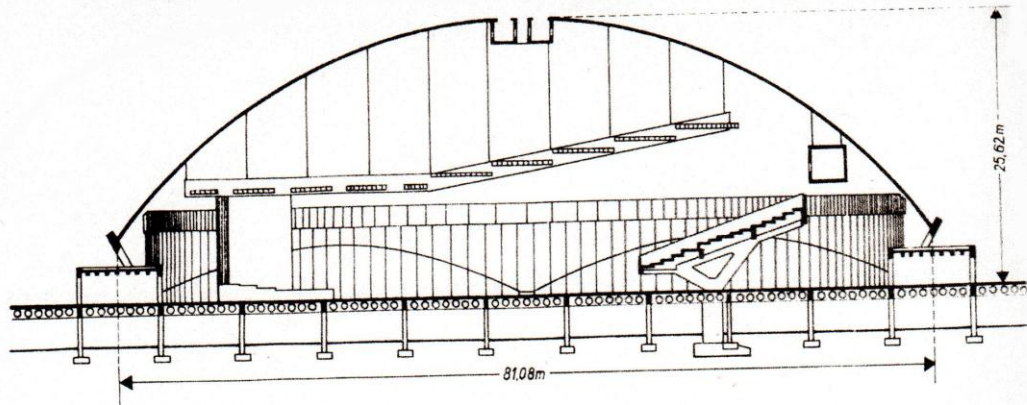
د بیلري پوښ څخه تخته یي  
تیر ته تکرېدنه









عرضاني مقطع





خاص ډول عناصر د ټول جالی د پاره چې سیمان یې عمودي پر بوبل راغلي وي  
 $L = 7,50 \text{ m}$  ,  $a = 12,50 \text{ m}$

لنډه نښانه	جوړشوي برخې	عرضاني مقطع
Sh TT 250-60-6,2/7,5	د TT په شکل د بام تختې	
SP TT 10 – 20 – 3,45	د کرکې ځای د عمودي عرضاني مقطع سره	
TSh TT 50/16 – 120 – 12,5	باروونکې چې عرضاني مقطع یې د T په شکل وي، او د TT په شکل تختې ورباندې راځي	
S 50 – 50 – 5,0 2G 18 – 20 – 9,0	دوه طرفه پنجه لرونکې تکیا	

مهمه اندازه په m

7,5				د بام اوږدوالی l
17,5	15,0	12,5	10,0	د باروونکي اوږدوالی a

## دوه وارې تاو شوي پوتکي

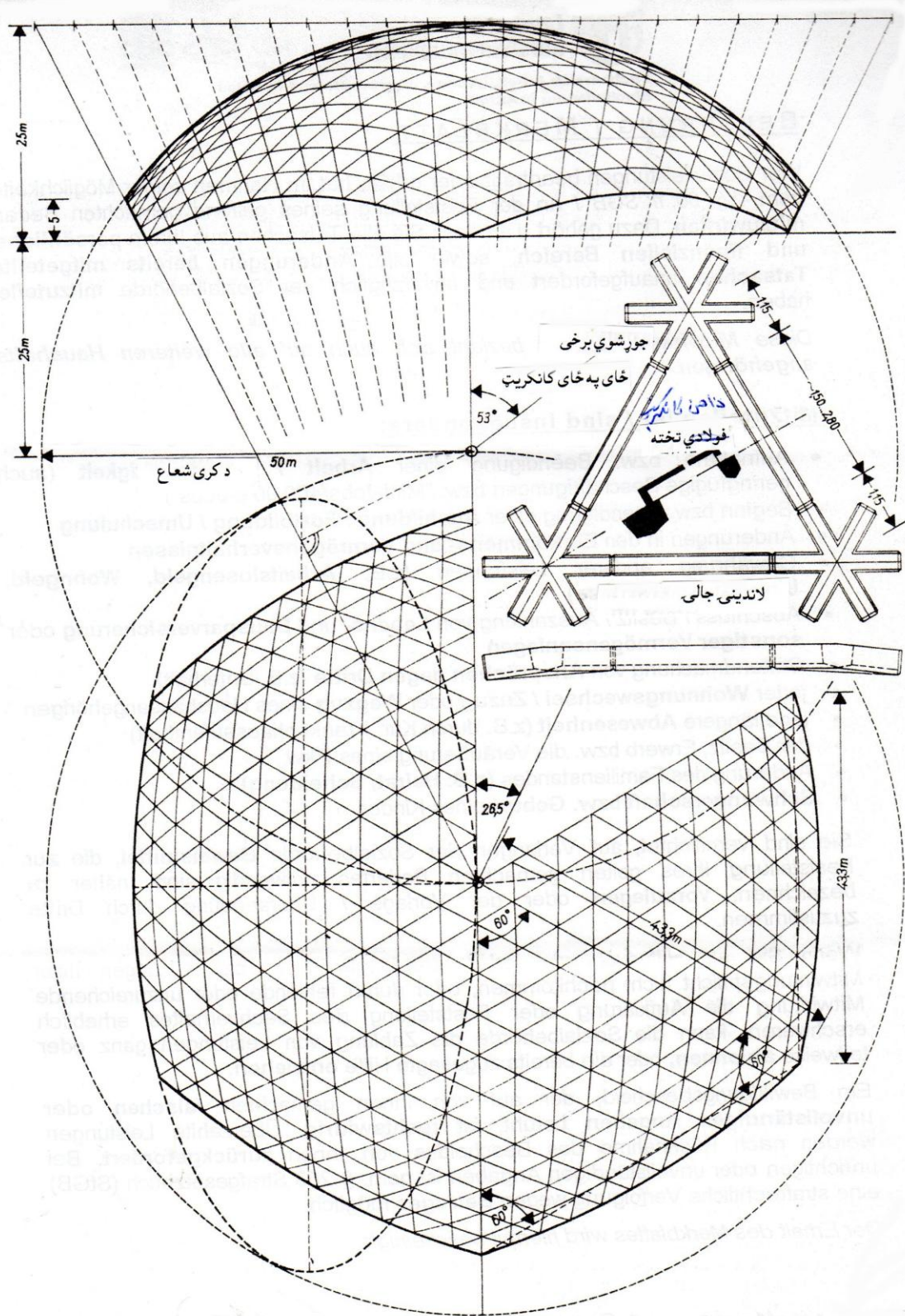
### Doppelt gekrümmte Schalen (Double-curved shells)

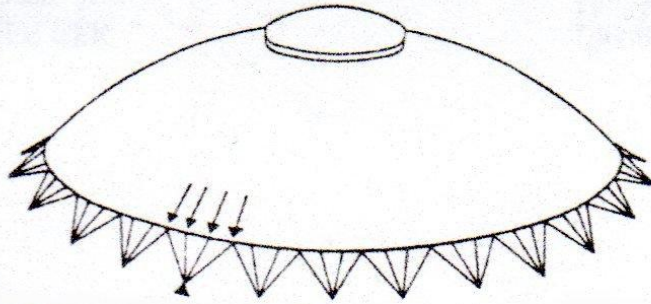
د پوتکي گڼ شمېر شکلونو او ترکیبونو څخه د گڼز په شکل پوتکي دی چې بڼه مناسبه او لري، او د آس زین په شکل جوړشوي برخو د پاره دا نامناسبه دي.

### د گڼزې په شکل پوتکي (Kuppelschalen (dome shells))

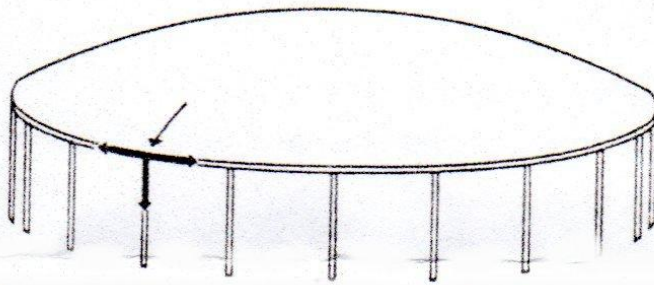
د گڼزې په شکل پوتکي د تاو شوو پوتکو څخه یو بڼه مناسب شکل دی، چې دا په مساوي جهت سره تاو شوي دي. په دې کې د کرېډو مومنت نه راځي، بلکه فقط د نصف النهار او کرې رابښکنه منځ ته راځي. د نصف النهار په رابښکنه کې فقط تل د فشار قوې دي، کوم چې د ټولو بارېدونکي ځای د سرخندې څخه بل بارېدونکي ځای څنډې په خوا ځي. د کرې په رابښکنه کې، د فشار قوه په پورتنی برخه کې، او د کشش قوه په لاندینی برخه کې راځي. په کوم ځای کې چې د رابښکلو قوه نه شته، او هلته د صفر کرښه ده، نو هلته تاوېدنه د نصف النهار پورې اړه لري.

د گڼزې په شکل پوتکي نظر د هغه هندسي شکل ته ددې نیمه برخه د بیلري شکله پوتکي په شان بی د رڼا تېرېدو مکمل تړل شوي دي، او د هغه نري دېوالونه نه ښکاري. د هالونو ساختمان د نورمال غوښتنو د پاره داکافي ده، که چېرته د هغه لاندینی څنډه له منځه ولاړه شي، او د هغه وزن ځانگړي نقطو ته انتقال شي. دا د څنډې د ورانې باعث گرځي، چېرته چې د گڼزې اصلي پرابلم جوړیږي، هلته د کرېډو تشنج منځ ته راځي، نو دلته باید نور د څنډو غړي جوړي شي.





پورتنی شکل د سپورت یو هال دی، چې هوډار کړوپ بام لري او د ډډو قوه په میلاني پایو باندې راځي



پورتنی شکل په توکیو کې د غونډی یو هال دی، چې هوډار کړوپ بام لري او د ډډو قوه یې په تیرونو او عمودي پایو راځي

د روښنایي او د باریدونکي ځای پرابلومونو د حل د پاره اسانه او ساده لاره دا ده، چې د گنډیزې په حیث د صفر لیکې په سر، چېرته چې هوډاره سر څوکه ده، د بوی مناسبې لویې گنډیزې څخه کار اخستل کیږي، کوم چې فقط د فشار قوه ورباندې راځي. دلته د هوڅست د رنگونو فابریکې یو هال د مثال په ډول راوړو، کوم چې د پوتکي ډبلوالی یې 13 cm او د باریدونکي ځای څنډه 60 cm، اوږدوالی یې 87 m او د سر څوکی پورې جگوالی یې 25 cm دی. ددې قطر  $\varnothing = 100$  m دی.

### د آس زین په شکل پوتکي (Sattelschalen (saddle shells)

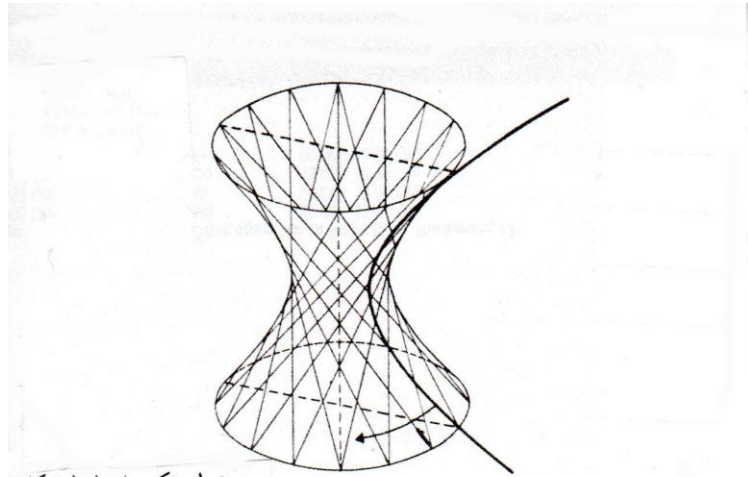
دا دوه واری کورډ شوی پوتکی دی چې ددې اساسي هندسي شکل دا دي:

- یو پوتکی لرونکی یو محوره های پرابول، چې دلته د ډبرو های پرابولو پوتکو څخه کار اخستل شوی دی.

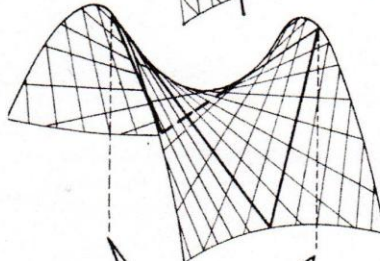
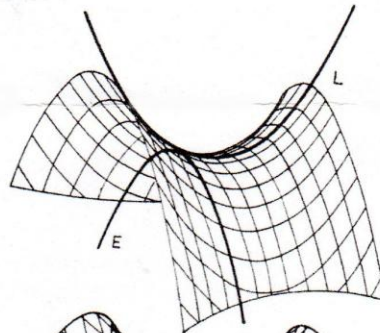
- های پرابولي پرابول، چې د های پر پوتکي په نوم یادېږي.

دواړه اساسي شکلونه هندسي او هم سطح یې په قاعدې سره برابر دي. ددې د آس په شکل زین سطحې په دوه ډولو مستقیم شکلونه جوړوي، چې دا بوبل د زین په نقطه کې سره قطع کوي. سره ددې چې دا ښه کلک کړوپ شوی دی، خو بیا هم دا په مستقیم فولادي سیخانومجهزېدل او کلکول غواړي. دا نظر نورو دوه واری کړوپ شوي پوتکو ته مخکې والی لري، چې ددې پوتکي د مستقیم نري عناصرو څخه یو شکل جوړوي. کېدی شي چې په زښت ډبر اوږدو ځایونو کې یې د څنډې لرونکي غړو څخه کار واخستل شي.

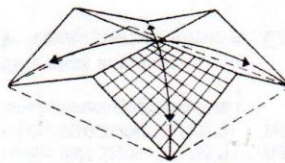
نه يواځې ددې ساده اساسي هندسي شکل، بلکه د پريو بل سره لگېدونکي برخې د پوېل په مقابل کې کلکول کيږي.



پو پوېن لرونکی هايپرابول شکل

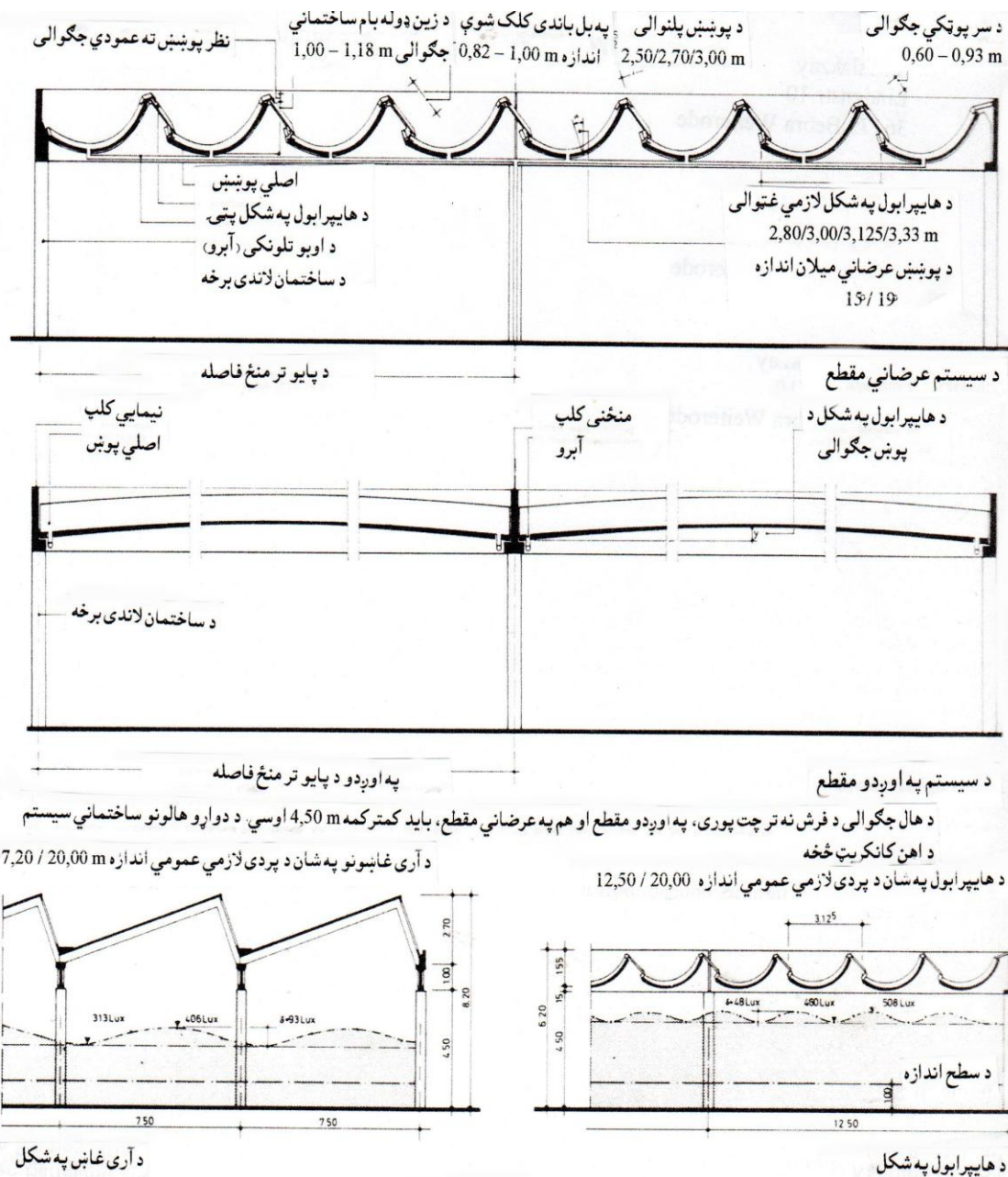


غېر قاعده يې هايپرابول شکلونه

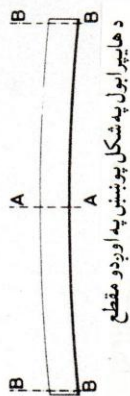


د پوېل سره لږېدلې هايپرابول پوېنېس

دلته مونږ د دوه جالبه د بام ساختماني سيستم په تخنيکي استعمال کې ځان محدودوو: پو تيار جوړ شوي د آس زین په شکل ساختماني سيستم، چې دوه واري کړوپ شوی د های پرابول په شکل پوټکی دی، او بل د هر شي د پاره د استفادې هال چې اوږد څوړند بام لري، د تيار جوړ شوي برخو څخه استفاده، کوم چې د غېر مهم پوټکي څخه جوړول کيږي.







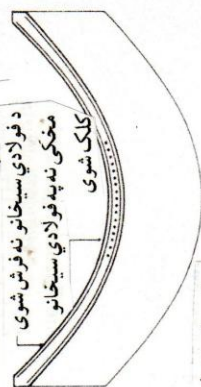
د هاپير بول په شکل پوښښ

کې د سپڅانو کلکيدو حالت

د فولادي سپڅانو نه فرش شوی

مخکې نه په فولادي سپڅانو

کلک شوی



د A - A پری شوي برخه

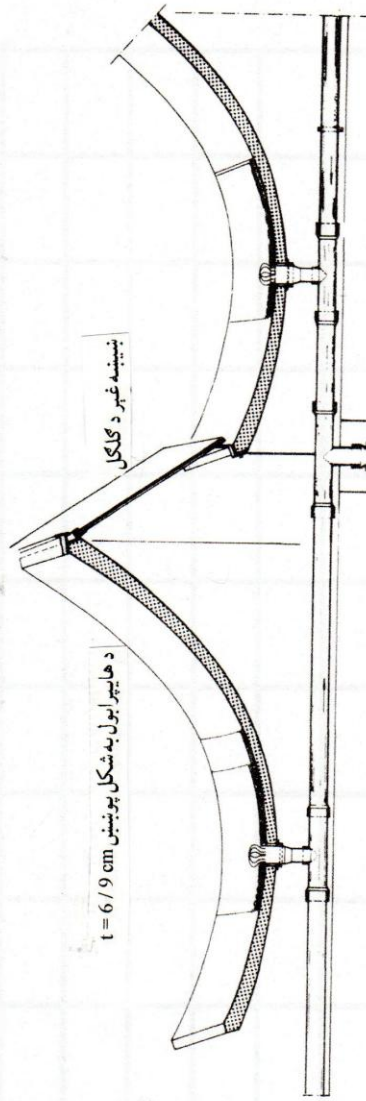
د فولادي سپڅانو نه فرش شوی

مخکې نه په فولادي سپڅانو

کلک شوی



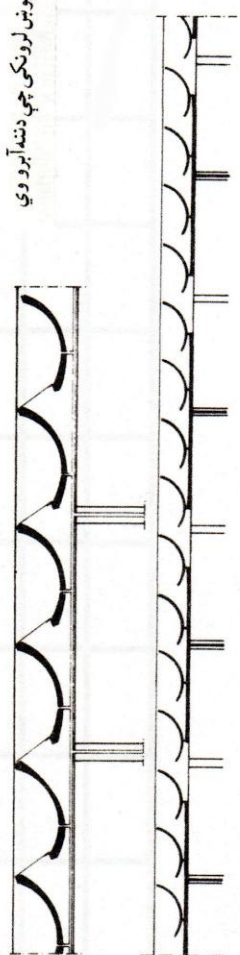
د B - B پری شوي برخه



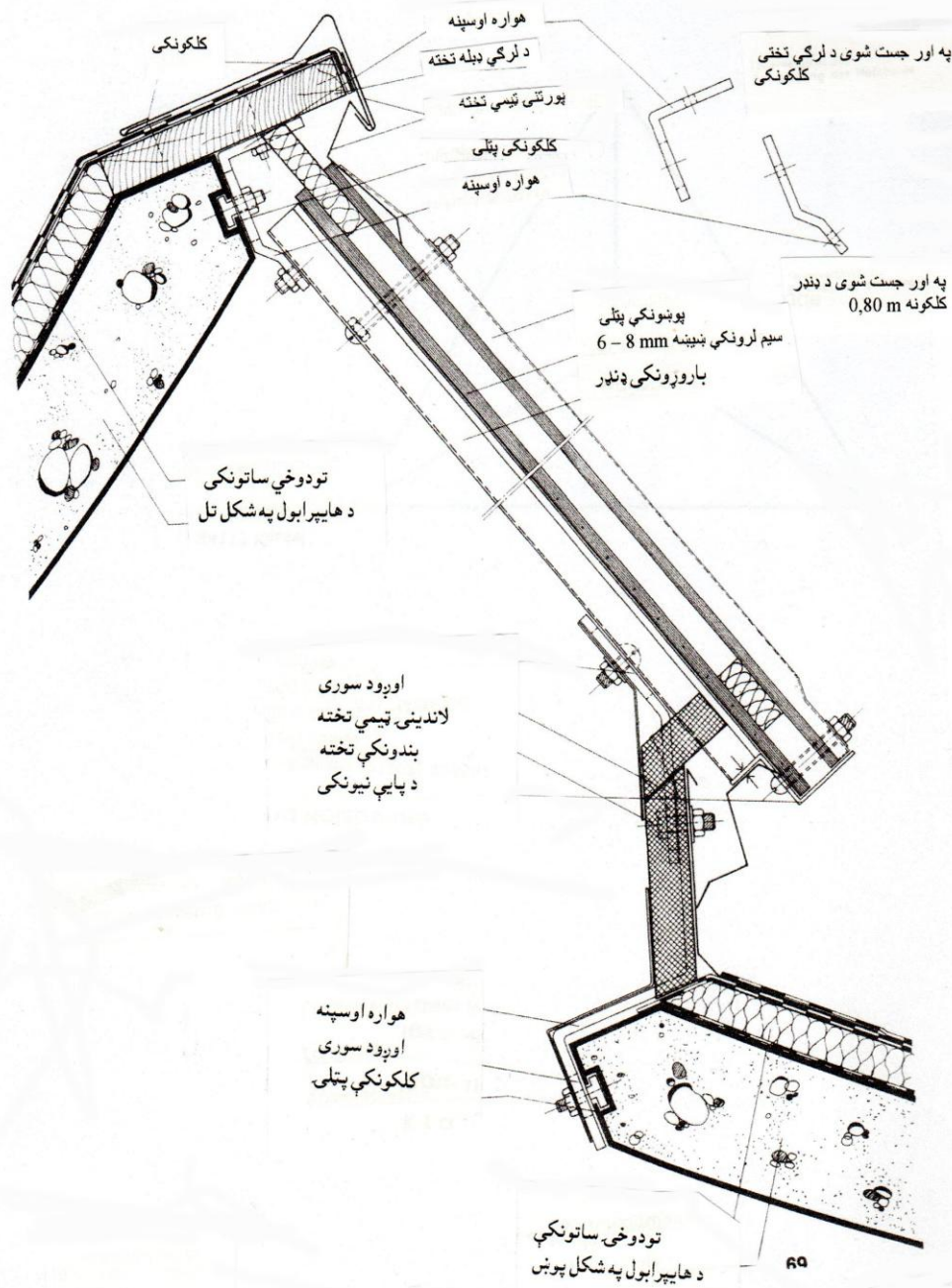
نښه غبر د گلگل

د هاپير بول په شکل پوښښ  $t = 6/9 \text{ cm}$

پوښ لرونکی چې دننه آرو وي

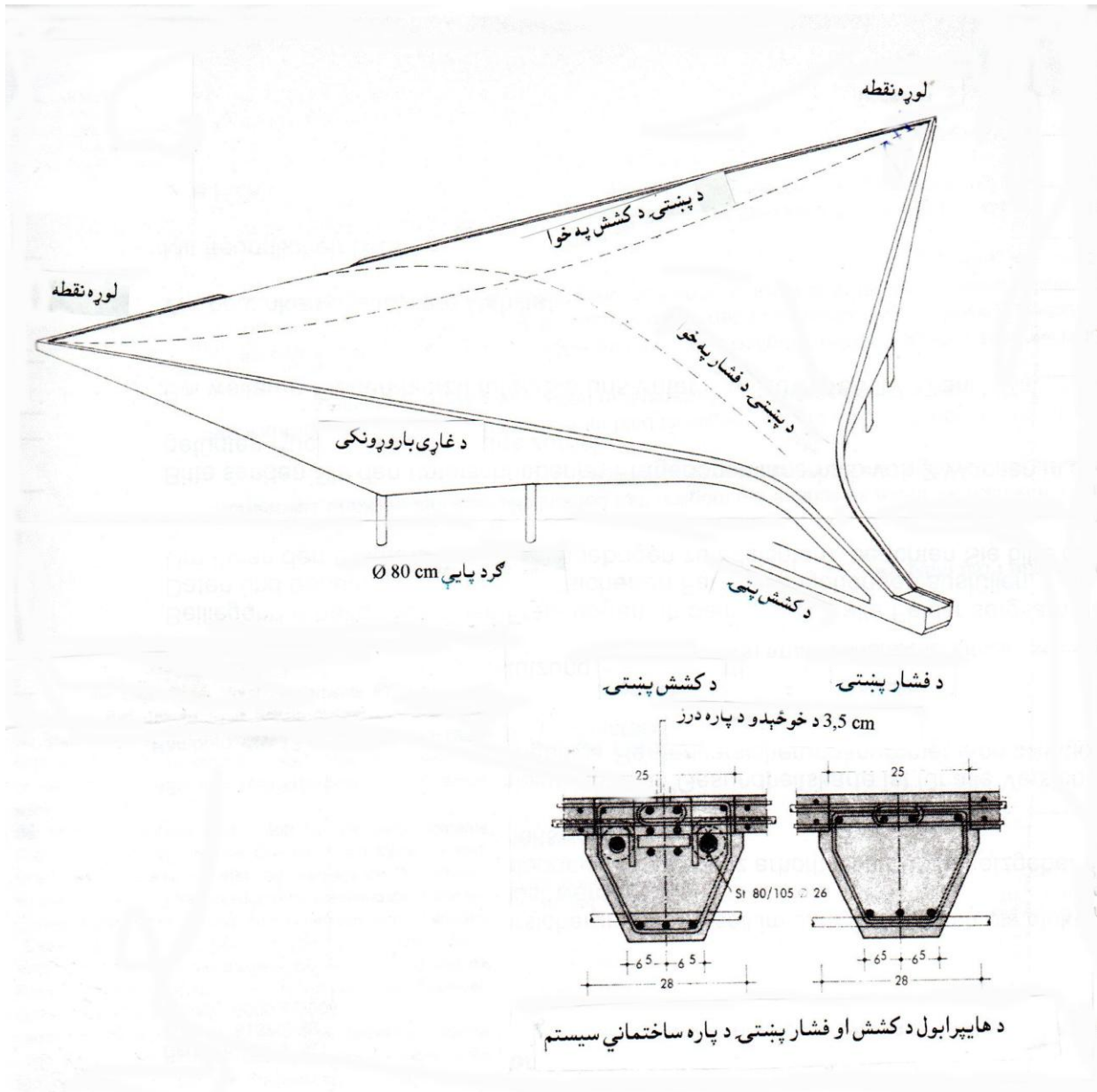








که سړی دمخکی نه کلک شوي عناصرو حالت په نظر کې ونیسي، او ددې سره د استوانه بې د تیر (گاډر) پوټکي ته فکر وکړي، سړی دا وپلې شي چې د مخه کلک شوي عناصر په هر عرضاني مقطع کې مستقیم او بڼه حالت نیسي، کله چې د پوټکي رقم د پورته ذکر شوي معیار سره مناسب انتخاب شي. د منځ په برخه کې، چېرته چې په تیر کې د تاوېدو مومنت زیات او عرضاني قوه کمه ده، هلته کلکونکي فولاد ډېر ژور حالت نیسي. اصلي ټکی د مخکې نه کلک شوي د تیر د کرېدو مومنت کموي او په تیر کې عرضاني قوه مخ په پورته ځي. په تقویه شوي عرضاني مقطع کې، چېرته چې د کرېدو مومنت صفر دی، او زښت ډېر عرضاني قوه جوړوي، هلته د عرضاني مقطعي په اصلي ټکي مخکې کلکونه غلبه کوي.



# لسم فصل

## روزانونه یا دود کښ او گرمونکي آلات (تاسیسات)

### Schornstein und Heizanlage (Chimney and heating system)

په صنعتي ودانیو او په استوګنځیو کې د تودوخې د پاره د انرژي څخه په مختلفو ډولونو کار اخستل کیږي. په اوسني وخت کې علم په دې برخه کې ډېرې لاسته راوړنې کړيدي. خو بیا هم په ځمکه کې ډېر داسې مواد د تودوخې د پاره شته چې مونږ لا د هغه څخه ګټه نه شو اخستلی. نو ځکه ډېر کونښن شوی چې داسې سوځونکي آلې (ماشینونه) جوړ شي، چې دې سره نه یواځې دا چې بی مشکل او بی خطر کار اخستل کیږي، بلکه په سوځېدونکي موادو کې په زیاته اندازه کیمیاوي مواد دي چې ورڅخه استفاده کیږي. د دغو ماشینونو څخه کار اخستل او اقتصادي تمامېدنه د مربوطه ساختمان او د هغې ځانګړي برخو پورې اړه لري، لکه د اور داش، د لوګي د کانال نښلونه (د بخاری نلونه) او روزانونه (دود کښ). په پخوا وختونو کې د ودانیو تودولو د پاره اکثراً د لرګو څخه کار اخستل کېده، په اوس وخت کې هم ددې څخه په بخاری کې کار اخستل کیږي. په اوسني عصر کې مونږ د مختلفو سوځېدونکي موادو څخه چې جامد، مایع او د ګاز په شکل دي په زیاته اندازه کار اخستلای شو.

### د روزان (دود کښ) مفهوم (Begriff Schornstein (term chimney))

د روزان (دود کښ) څخه مطلب د بخاری نل او یا هغه سوری دی چې سوځېدونکې ګاز (ګاز) ددې لارې څخه د بام نه پورته بهر اوځي. په استوګنځایونو او وګړو پورې مربوط ځایونو روزانونه په خپله دننه ودانۍ کې جوړیږي. خو په صنعتي ودانیو کې روزانونه ځانته بهر ودرول کیږي. روزانونه نظر سوځېدونکي ګاز ته فرق لري، یو لوګي وتونکی روزان او بل ګاز وتونکی روزان. لوګي وتونکی روزان د جامد او مایع سوځېدونکي موادو د پاره جوړیږي. او ګاز وتونکی روزان د هغه سوځېدونکي موادو د پاره جوړیږي چې ګاز لري.

### د سوځېدو جریان (Verbrennungsvorgang (combustion process))

د روزان وظیفه، د سوځېدونکي آلې او د سوځېدونکو موادو د خاصیت پورې اړه لري. پوه سوځېدونکې آله هغه وخت اقتصادي او بی خطر وي، چې سوځېدونکي مواد، د سوځېدو ځای او روزان ښه یو د بل سره تطابق وکړي. که چېرته یو روزان ښه کافي نه وي یعنی یا خو لوی وي او یا وړوکی، نو په هغه صورت کې که د اور ځای هم ډېر ښه وي، کومه ښه ګټه ورڅخه نه شي اخستلای. د تودوخې سیستم، د موجوده سوځېدونکي موادو او د خپلې خوښې کار رقم له مخې انتخابیږي. د یو مرکزګرمي د جسم غټوالی، د متوسط تودوخې نظر هر متر مربع د تودوخې مساحت ته د ځانګړي کوټو له مخې اخستل کیږي. څومره چې پوه ودانۍ وړه وي، او یا څومره چې د انرژي لګښت زیات وي، هومره اقتصادي والی د مرکزګرمي د ماشین او د تودوخې ساتونکي طبقې پورې اړه لري. په یو استوګنځای کې د تودوخې خاص ضرورت په هر ساعت کې د  $523,3 \text{ kJ}$  (125 kcal) او د کوټی د یو متر مربع مساحت څخه پورته وي.

## سوځونکي مواد (Brennstoffe (fuels)

د سوځولو د پاره داسې مواد مناسب دي، چې د انفجار خطر ونه لري، او کوم زهرجنه ګاز ور څخه ونه وځي. سوځونکي مواد عبارت دي له: لرګي، نارسه سکاره، نسواري- او د ډبروسکاره، د ځمکې ګاز او هم تېار شوي بریکت، ډبروسکاره، تېل او بناري ګاز. سپری کوی شي چې دا د سوند مواد په جامد ډول، مایع او د ګاز په شکل وویشي. دا په لاندې ډول بېلول کېږي:

جامد سوځونکي مواد: لرګي، نارسه سکاره، نسواري سکاره، ډبروسکاره، په

تېار شکل د لرګو سکاره، بریکت او ډبروسکاره.

مایع سوځونکي مواد: سوځونکي تېل (د رانه تېل، سپک تېل او ډبر سپک تېل).

د ګاز په شکل سوځونکي مواد: بناري ګاز او د ځمکني ګاز.

د سوځونکي موادو نرخ په افغانۍ (p په afg) سره په (kg, l, m<sup>3</sup>, kwh) واحد سره بنودل کېږي. د تودوځۍ نرخ په لاندې فرمول سره ټاکل کېږي:

$$W_p = 1000000 P/H_u \text{ (Afg / GJ (Gcal))}$$

$$1 \text{ GJ (Gigajoule)} = 1000000000 = 1000000 \text{ KJ}$$

په پورته فرمول کې:  $W_p$  (Wärmepreis) د تودوځۍ نرخ،  $P$  (Brennstoffpreis) سوځونکي موادو نرخ او  $H_u$  (Heizwärme) تودوځي.

## کیمیاوي جریان (پروسه) (Chemischer Vorgang (Chemical process))

کله چې دننه د اور په بټۍ کې کوم اور جوړېږي، دا د سوځیدونکي موادو او د اکسیجن یو کیمیاوي عمل دی چې په هوا کې جوړېږي. دلته بیا د تودوځۍ په وجه یو ډول ګاز جوړېږي. د اور څخه باید ښه پوره او بی زیانه کار واخستل شي، ډېره تودوځي باید روزان ته ورنه کرل شي، کوم چې یو فزیکي جریان ضرور دی. پاتې مواد چې نه سوځي د ایرې په حبث پاتې کېږي.

## سوځیدونکي برخې (Brennbare Bestandteile (Flammable contents))

د اور په جریان کې د اکسیجن سره یو ډول گرمیدونکي مواد کیمیاوي عمل لري، خو درې ډېر مهم کیمیاوي عناصر دي چې ور سره برخه اخلي.

C کاربن

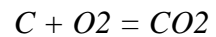
H هایډروجن

S گوګر (سلفر)

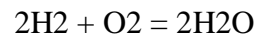
ددې ځانګړي اندازې، هر سوځیدونکي مواد ته مختلف دي.

د ګاز په شکل سوځیدونکي موادو کې (بناري ګاز او ځمکني ګاز) سوځیدونکي برخې زیاته ونډه د کاربوهایډرید چې د (میتان CH<sub>4</sub>، اېتان C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>، پروپان C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> او داسې نور)، او هایډروجن H څخه دي. د سوځېدو مکمل کیمیاوي عمل په لاندې ډول دي:

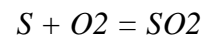
کاربن د اکسیجن سره په هوا کې عمل کوي او کاربنډای اکساید جوړوي.



هایدروجن د اکسیجن سره په هوا کې تعامل کوي او د بخار اوبه جوړوي.



گوګر (سلفر) د اکسیجن سره په هوا کې تعامل کوي او د سلفرو اکساید جوړوي.



که چېرته کاربن C مکمل ونه سوځي نو دا زهرجنه کاربن اکساید جوړوي.



دغه کاربن اکساید کېدی شي چې بیا سوځي او ورڅخه کاربنډای اکساید جوړشي.



کله چې کاربوهایډرېډ په مکمل ډول سوځي، بیا د هغه څخه کاربنډای اکساید CO<sub>2</sub> او د بخار اوبه H<sub>2</sub>O

جوړېږي. که مکمل ونه سوځي، نو ورڅخه کاربو اکسید CO، لوګی C او ازاده هایډروجن H<sub>2</sub> همدا رنگه

قیږجوړېږي.

دا چې نور په کاربنډای اکساید CO<sub>2</sub> کې نور کاربو اکسید ونه سوځي، نو په دغه وخت کې په زیاته اندازه

تودوخي د لاسه ځي. په گاز باندې بدل شوي 1 kg C په CO = 10,46MJ (2500 kcal) ازادوي، مګر 1 kg

C په CO<sub>2</sub> = 33,49 MJ (8000 kcal) ازادوي.

د سوځیدونکو موادو په پوره ډول نه سوځېدل، د اکسیجن کموالي پورې اړه لري، چې دا د سوځیدونکي

موادو سره پوره تعامل نه شي کولای، او یا د اور په داش کې کم حرارت وي.

## تودوخي (Heizwärme (heating))

تودوخي په J, KJ (kcal) سره اندازه کیږي کوم چې په مکمله ډول سوځېدو او بی د ضایع د 1kg جامد او

مایع، او په 1 m<sup>3</sup> گاز ډوله موادو کې ازادېږي. تودوخي دوه برخې لري، چې پورتنۍ برخه ده او لاندینۍ برخه

ده. د حرارت په پورتنۍ برخه کې جوړې شوي اوبه د مایع په شکل وي، او د حرارت په لاندینۍ برخه کې

جوړې شوي اوبه د بخار په شکل وي. د بخار د تودوخي فرق 2511,6 KJ په 273,16 k کې مطابقت کوي

(600 kcal په 0°C). په عمل کې لاندینۍ حرارت د استفادې وړ دی.

## د اکسیجن ضرورت (Sauerstoffbedarf (oxygen demand))

دا په Nm<sup>3</sup>/kg (نورم مترمکعب گاز په هر کیلو ګرام سوځېدونکي مواد) سره څرګندېږي. دا نورم، مترمکعب

په گاز کې د 273,16 k (0°C) حرارت سره ښودل کیږي او د 760 mm د جیوی (سیمابو) د ستون (د بهر سطح)

فشار سره تطابق کوي. د اکسیجن د ضرورت څخه مطلب د هوالازمي اندازه ده، چې د هواد 100 برخو څخه

21 برخې اکسیجن جوړوي.

## د هوا ضرورت (Luftbedarf (air requirement))

د تیوري د لحاظه د هوا ضرورت د اکسیجن د ضرورت څخه مخکې دی. په حقیقت کې باید تقریباً ډېر او یا

زښت ډېر د هوا څخه کار واخستل شي، نظر هغه ته چې د تیوري له لحاظه ورته ضرورت دی.



## د سوځېدونکي موادو مختلف حالت

### Aggregatzustand den Brennstoffes (Physical state the fuel)

لرگی په مساوي لویوالي سره نه انتقالیږي او نه په منظم ډول امباریږي، چې د اور په داش کې هوا ټولو لرگو ته په مساوي ډول ورسېږي. د سوځېدونکي موادو د طبقې په نږدو سره د سوځېدو جریان محدودیږي. په سکرو او ډبروسکرو کې د سوځېدو جریان په منظم او اقتصادي پرمخ ځي، ځکه چې دا مواد تر ډېره حده بورنگه د چاڼۍ دلویوالي په اندازه جوړیږي. مایع سوځېدونکي موادو کې د سوځېدو جریان نظر نورو موادو ته ښه حالت لري، چې دلته کېدی شي اضافي هوا ټیټه شي.

ګاز د ضروري اکسیجن سره او همدارنگه د ضروري هوا د برخو سره د تیوري له لحاظه یو برابر مخلوط دی، چې د اور په داش کې فقط ډېر کم اضافي هوا ته د پاکوالي په وجه ضرورت دی.

په لاندې جدول کې د مختلفو سوځېدونکو موادو د تودوخۍ  $H_u$  متوسطه اندازه ښودل شوې ده:

کال/م <sup>3</sup> ن (MJ/m <sup>3</sup> ن)	د ګاز په شکل	کال/ل (MJ/l)	مایع	کال/ګ (MJ/ګ)	سوځېدونکي مواد: جامد	
2600 (10,88)	اوبلن ګاز	9600 (40,19)	بینزول	3500 (14,65)	هوا سره اوچ شوي لرګي	
1200 (5,02)	جنراتور ګاز					
3870 (16,20)	ښاري ګاز	10200 (42,70)	بینزین			
8600 (36,00)	مېتان					
22350 (93,55)	پروپان					
29500 (123,50)	بوتان	10200 (42,70)	ډبر سپک تېل	4800 (20,09)	نصواري بریکت	
7800 (31,81)	ځمکنی ګاز	8600 (36,00)	سپک تېل			
		9600 (40,20)	درانه تېل			
		11070 (46,34)	پروپان		6900 (28,88)	سکورګاني
		10920 (45,71)	بوتان		6900 (28,88)	ډبروسکاره

## د اورد بټۍ د اغيزې درجه

### Wirkungsgrad der Feuerung (Efficiency of the furnace)

په دې وروستيو کلنو کې د جامدو سوځيدونکو موادو د اورد بټۍ په جوړښت کې زښت ډېر پرمختگ شوی دی. د مرکزگرمي لوېوالی او ددې د چالانولو رقم اهميت لري. د مثال په ډول د بخارۍ يا د وړو مرکزگرميو اهميت د کنترول شويو لوېو مرکزگرميو په مقابل کې.

د تيوري له مخې عملاً د هوا ضرورت د پاره اضافي مصرف په لاندې ډول دي:

د ځانته مرکزگرميو د پاره چې د لرگو، تيل او گاز سره چالانېږي د هوا اضافي ضرورت تقريباً % 100 دی.

د وړو عمومي مرکزگرميو د پاره کوم چې په سکرو او ډبروسکرو سره چالانېږي، د هوا اضافي ضرورت تقريباً % 50 دی.

د تيلو وړو مرکزگرميو د پاره تقريباً % 40 دی.

د گازونو وړو مرکزگرميو د پاره تقريباً % 20 دی.

د غټو مرکزگرميو د پاره، کوم چې په اوس وخت کې اکثراً په تيلو او گازو باندې چالانېږي، د هوا د اضافي ضرورت تقريباً % 10 - 20 پورې راتپيږي. په خاصو حالاتو کې حتاً تر % 5 پورې راتپيږي.

### د اوبو اندازه (Wassergehalt (water content)

په روزان کې اوبه د لنده بل (نم) څخه جوړيږي. د بيروني لنده بل د پوې برخې په وجه د اورد بټۍ کې د اور لگېدل او تودوخي محدوديږي. د اوبو د بخارولو د پاره بايد ضروري تودوخي د سوځيدونکو برخو څخه واخستل شي. کله چې د اوبو څخه بخار منځ ته راشي، نو په روزان کې دا گاز يا بخار د بيروني سرې هوا په وجه بېرته په اوبو بدلېږي، چې دا بيا روزان (دود کښ) ته زيان رسوي. د مثال په ډول د اورد بټۍ په وخت کې د گوگړو (سلفرو) څخه جوړ شوی سلفرو اکسيد، د ورنښت په اوبو کې گډيږي، چې بيا د سلفرو تيزاب جوړوي، چې دی سره د اورد بټۍ او روزان (دود کښ) ورو ورو تجزيه يا شپيږي.

د روزان په ډبرو يا څښتو او شوته (مصالح) کې د گچ څخه په چونه يا اهک (کلسيم کاربونيک اسيد په کلسيم سلفوريک اسيد) باندې بدلېږي، چې دلته د حجم په زياتېدو سره بنديز منځ ته راځي او د موادو د خرابېدو خطر رامنځ ته کيږي. که کوم تراکم منځ ته رانه شي، نو روزان بې تاوانه جوړ پاتی کيږي.

### د لوگي گازونه (Rauchgase (flue gases)

مخکيني څېړنو دا ښودلې ده چې د جامدو سوځيدونکو موادو د لوگي گاز د اوچ گاز، اوبو بخار او د هوا څخه منځ ته راځي. سوځېدلی گاز په چاپيريال کې، غېر د هوا ناولي کېدو څخه د لمر د وړانگو د کموالي علت هم گرځي. نه يواځې انسانان، حيوانات او نباتات، بلکه فولاد، اهک لرونکي ساختماني مواد او ټوکړانو ته هم د سلفر اسيد په زياتېدو سره تاوان رسيږي.

### د اوبو بخار (Wasserdampf (water vapor)

د اوبو بخار پوه برخه د هايډروجن او پوه برخه د لمدو سوځيدونکو موادو څخه جوړيږي.

کله چې د لوگي گاز په روزان کې یخېدو نقطی ته ورسېږي، نو دلته د اوبو بخار په اوبو بدلېږي او د روزان منحنی سطح لمديږي چې ددې په وجه ډېر خطرناکه تاوانونه منځ ته راځي.

د لوگي د گاز سپړدو نقطه د هر سوځيدونکي مادې د پاره فرق لري، چې دا په لاندې ډول دي:

د لرگي او اوبه نه رسيدلي سکرو د پاره تقريباً 333 k (60° C)

د سوند تیلو د پاره تقريباً 323 k (50° C)

د نسواري بريکت د پاره تقريباً 318 k (45° C)

د ډبروسکارو د پاره تقريباً 313 k (40° C)

د گازو او الکولي ډبروسکرو د پاره تقريباً 291 k (18° C)

د لوگي په گاز کې موجوده هوا د گاز د کثافت سره مطابقت کوي او روزان ته نوره هوا ورکوي، کوم چې د اور د بتی څخه منځ ته راځي. د سوځيدو څخه وروسته کومه هوا چې په روزان کې د کم گڼوالي او يا دمنځ څخه د گاز تېرېدلو په وجه د لوگي په گاز کې ننوځي، دا غلط دی. ددې اغيزه ضرري ده. دا نه يواځې دا چې د لوگي گاز مخلوط زياتوي، بلکه تودوځي او د جگيدو قوه هم کموي.

### فيزيکي جريان (پروسه) (Physikalischer Vorgang (physical process))

د سوځيدو د پروسې منظم جريان، کوم چې د هوا څخه د اکسيجن انتقال، او د روزان څخه د لوگي د گاز وتل دي، يو فزيکي قانون جوړوي.

### د گاز جريان يا بهير (Gasströmung (gas flow))

د بهير (جريان) سرعت او د دود کښ د نل (دودرو) عرضاني مقطع د گاز اندازه ټاکي، کوم چې هره گړی د روزان څخه اوځي. د يو گاز جريان په هغه وخت کې منځ ته راځي، چې په دوه مختلفو ځايونو کې مختلف فشار حاکم اوسي، او دا چې په خپل کوشش سره بېرته مساوي کړي، نو د گاز د حرکت باعث گرځي. دلته د جريان سرعت د فشار زيات فرق پورې اړه لري. ددې معکوس دهر گاز جريان، مختلف فشار منځ ته راوړي، چې دا بيا د جريان سرعت سره تغير خوري.

په روزان کې د گاز جريان چې د لازمي حد نه ټيټ شي، د فشار باعث گرځي، کوم چې په نورمال حالت کې د لوگي گاز په طبعي ډول په حرکت، کله ناکله د باد اغيزه هم، او په استثنايي ډول د مصنوعي هوا په واسطه بنودل کېږي.

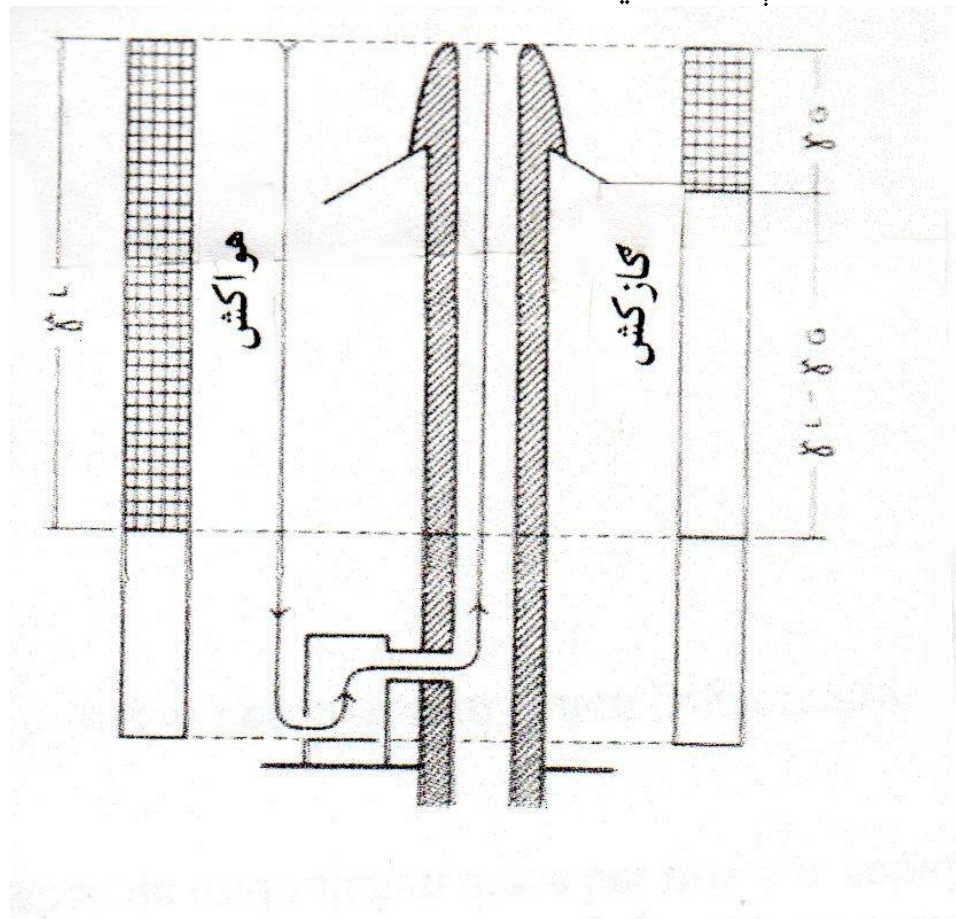
تر هغه وخته پورې چې په روزان کې د لازمي حد نه ټيټ فشار موجود وي، په ټولو موجوده سوريو کې، شاوخوا هوا لوړترين فشار لټوي چې په روزان کې ننوځي، ددې د پاره چې دا مختلف فشار سره مساوي کړي. که روزان په کافي اندازه بنده هوا ولري، او هوا فقط پواځې په منظم ډول د اور د بتی څخه جريان وکړي، نو دلته د سوځيدو جريان د اکسيجن سره سر خوري.

د ارشيمېدس د قانون سره سم، په روزان کې د گاز ليکې پوه قوه جوړوي، چې د ننوتې هوا د وزن سره مساوي ده. ټول گازونه دا خاصيت لري چې د تودوځی په زيادو سره، او يا د فشار په کمېدو سره پراخېږي، او په خاص ډول نرمېږي. د لوگي گاز او د بيروني هوا د جريان تر منځ د تودوځی توپير، په روزان کې مختلفه قوه منځ ته راوړي. که بيروني هوا او د لوگي گاز په مساوي ډول وزن ولري، نو کوم حرکت منځ ته نه

راځي. که د لوگي ګاز نظر هوا ته زښت ډېر ګڼ وي، نو دا ښکته ټيټيري او د اور بټۍ له لارې کوټۍ ته اوځي. دا په هغه وخت کې ډېر واقع کيږي، چې هوا توده وي او په برابره تودوخۍ کې د لوگي ګاز تر 10% پورې دروند وي نظر هوا ته. د ګاز نلکۍ چې څومره جگيږي، هومره د فشار توپير زياتيږي، او د وزن فرق د تودوخۍ فرق، د بيروني هوا او د ګاز لوړيږي.

## د هوا د جريان زيان (flow loss) Strömungsverlust

د دود کښ په لاندیني برخه کې د بده مرغه د فشار د کموالي په وجه نه شي کېدی چې د جريان سرعت ته په مکمل جگوالي قوي فشار ښه نتیجه ورکړي، چې دلته د قوي د کموالي يا د قوي له منځه تلو سره يو د پام وړ برخه د لاسه ورکوي. نه يواځې دا چې مجموعي فشار کم دی، بلکه په روزان کې په مساوي ډول پاتې شوي د ګاز تودخي مخ په پورته کيږي، او د ګاز لوگي د پورته ختو په جريان کې په سرېدو ځي او د جريان د مقاومت مخنيونې باعث ګرځي.



قوي جگ فشار (لوړ سرعت) په هغه وخت کې سپری ساتلی شي، چې د ګټور جگ فشار لاندې څخه د ضایع شوي جگ فشار د جريان د مقاومت په واسطه او د اور بټۍ د مقاومت په واسطه وويستل شي. د قوي فشار پاتې کېدل، د روزان عرضاني مقطع ګټوره تقويه شوی قدرت ټاکي. که د حقيقي تقويه شوی قدرت د ظاهري تقويه شوي قدرت سره مقایسه کړو، کوم چې د تيوري له مخې د مجموعي فشار لاندې امکان ولري، سپری د روزان د اغيزې درجه تر لاسه کوي، چې دې سره تودوخي او هم د ضميمه تخنيکي جريان اندازه ښودل کيږي. د فشار ضایع کمېدنه، د روزان ساختمان پورې اړه لري.

$$\Delta p = H (\rho_L - \rho_G)$$

عمومي مساوات د بيروني هوا خاص وزن او د لوگي همدا رنگه دگاز خاص وزن د فشار فرق بنسايي.

$$P_{theor} = H (\rho_L - \rho_{Gte})$$

د لوگي گاز څخه تودوخي او د بيروني هوا تودوخي د مجموعي جگ فشار لاندې.

$$P_{eff} = H (\rho_L - \rho_{Gtm})$$

مجموعي لوړ فشار لاندې په روزان کې حاکم د لوگي د گاز متوسطه تودوخي.

$$t_{mit} = (t_{intr.} + t_{austr.})/2$$

او د بيروني هوا تودوخي (حرارت).

$$p_D = P_{eff} - (P_F + P_R + P_E)$$

د فشار د قوت جگوالی د جريان سرعت (د سرعت جگوالی) په جوړولو کې.

$$(P_F + P_R + P_E)$$

ستاتيکي فشار جگوالی

$P_F$  د اور بتی په وجه د فشار د ضايع جگوالی

$P_R$  د سولېدو د مقاومت په وجه د فشار ضايع جگوالی

$P_E$  د ځانگړي مقاومت په وجه د فشار ضايع جگوالی

## د گاز سرېدنه (Gasabkühlung (gas cooling))

په موجوده تاسيساتو کې د غلطې هوا ننوتلو په وجه د سرېدو اغيزه په دقيق ډول ټاکل کېږي، دا د اټکلي وينا پورې تعلق لري. ددې په خلاف سرې کوی شي چې د لوگي د گاز تودوخي کمېدنه د تيوري له مخې تر ډېره حده په امن وټاکي.

په ټاکلي اورېدو نل او په مساوي عرضاني مقطع کې د گاز په کمېدو او د زياتې تودوخي د تېرېدو سره د تودوخي (حرارت) کمېدل زياتيږي.

د روزان د دېوالونو له لارې د تودوخي تېرېدنه په دې ډول احاطه کېږي:

د لوگي د گاز نه د تودوخي انتقال د روزان د دېوال داخلي سطح ته، د تودوخي تېرېدنه د دېوال د ساختماني موادو له لارې د دېوال د دننه څخه د دېوال بيروني سطح ته او د تودوخي انتقال د بيروني دېوال سطح څخه شاوخوا هوا (فضاً) ته. د تودوخي انتقال بوه برخه د ځان سره او بوه برخه د وړانگو په حېث انتقالېږي. دلته گاز په ډېر گڼ او په لوړه تودوخي ( $673^{\circ} \text{K}$  ( $400^{\circ} \text{C}$ )) تودوخي انعکاسوي. دا د روزان داخلي دېوال سطح د پاره چې ځير وي لوړ دی نظر بنويه سطحی ته. همدارنگه نامنظمه جريان ته لوړ دې نظر منظم جريان ته، او هم جريان ته اړ کېدل زيات دی نظر ازاده استعمال ته.

د روزان د دېوالونو له لارې د تودوخي ضايع په ټول ځايونو کې پوېرېدنه دی، خو بيا هم په عمومي ډول د تودوخي متوسطه ضايع د نل په پو متر اوږدوالي کې نيول کېږي. دا د روزان د داخل سړني سطح لوېوالي سره زياتيږي، چې دا د تودوخي د محتوي څخه چې د گاز د جريان څخه منځ ته راځي بايد وپوېنل شي. د اکثر ورو ورو ودينيو په روزانونو کې د لوگي گاز تر کمو مترو پورې پورته ځي او بيا هلته سړيږي، نه يواځې دا چې د سرېدو د لازمي نقطې څخه تېرېږي، بلکه کله ناکله په روزان کې متقابل جريان منځ ته راځي او د روزان سره احاطه شوي برخو ته ننوځي.

## د جریان مقاومت (Strömungswiderstand (flow resistance))

د جریان مقاومت رنگارنگ علتونه لري، او د هر جريان رقم ته مختلف لويوالی لري. که دا په منظم ډول طبقه په طبقه بنويږي او يا غير منظم د شور ماشور او گډوډۍ نه ډک جريان وي، نو دا د دود کبس د نل عرضاني مقطع رقم او اندازې پورې اړه لري. او هم د نل په منځ کې د لوگي د بهېدو منځني سرعت او د گاز د خوځېدو شخوالي پورې اړه لري. په منظم ډول طبقه په طبقه بنويږي او جريان په ضعيفو روزانونو کې او په هغه بخاريو کې چې لويه اندازه لري، د گاز په نلونو کې کېدې شي چې نامنظمه گډوډ جريان منځ ته راشي.

د لوگي د گاز د تودوخۍ انتقال د پاره د جريان رقم خاص اهميت لري. نظر تائير ته دا په دوه ډوله دی: ځانگړی مقاومت او د سولوني (اصطکاک) مقاومت.

## ځانگړی مقاومت (Einzelwiderstand (single resistance))

دا د روزان په کانال کې د عرضاني مقطع تغير او په ناڅاپي د گاز د جريان خوا بدلول دي. دا د جريان د څرخېدو باعث گرځي کوم چې د فشار د لاسه ورکولو څخه منځ ته راځي. د هوا او د گاز د کانالونو د پاره ځانگړی مقاومت په لاندې ډول دی:

ضريب	ډول (رقم)
1,5	قايمه زاويه په شکل کنج لرونکی (زانوخم)
0,2 – 0,8	قايمه زاويه په شکل کنج لرونکی (زانوخم) د گاز بندونکي تيم يا تختې سره
0,1	گرد شوی ليندی (کمان) چې شعاع يې 2 واري د نلونو د قطر د اندازې وي.
3,0	T په شکل چې جريان يې د عرض په طرف وي.
1,0	د پطلون په شکل.
1,0	تېره کنج لرونکی کانال چې نورد و تو يا ننوتو سوري ولري او يا د رابنکلو يا د پوکولو سوري ولري.
2 – 16	د هوا جالی، د ازادې هوا تناسب نظر د جالی ټولې عرضاني مقطع ته.

## په سوليدني (اصطکاک) مقاومت

### Reibungswiderstand (frictional resistance)

د کانال په ډولونو او د گاز د جريان په منځ کې د گاز سوليدني په وجه فشار ضايع کيږي او د جريان مخنيوی کيږي. د سوليدني مقاومت زياتره د څيږو ديوالونو او د نلونو د اوږدوالي څخه منځ ته راځي. په مساوي ډول طبقه په طبقه بنويږي او جريان کې د ديوالونو څيږوالی کومه مانا (معنی) نه لري، د فشار کومه ضايع چې منځ ته راځي، هغه د جريان د سرعت سره متناسب دی. په شور ماشور او د گډوډۍ نه په ډک جريان کې، کوم چې په مربع ډوله بنويه نلونو کې جريان لري، د فشار ضايع زياتيږي. په څيږو نلونو کې د فشار ضايع ډېر دی نظر بنويه نلونو ته، چې دا په روزان کې د تورکي نيونه دوه برابره کيږي. په مسطيل ډوله روزانونو کې، څومره چې هوار وي هومره خراب وي. مربع ډوله روزان بڼه وي، خو د ټولو نه بڼه هغه روزانونه دي، چې د عرضاني مقطع شکل گرد وي.

## خانگړې بخاری (خانگړې مرکزگرمي) Einzelheizung (individual heating)

په هره کوټه کې بوه بخاری د کوټې گرمولو د پاره پکاره ده، خو دا نه یواځې دا چې ډېر کار ته ضرورت لري، بلکه د ځای نیول او د سامانونو مصرف هم زیات وي. که چېرته سړی مجبور شي چې د خانگړې بخاری څخه کار واخلي، نو باید د لوړ حرارت څخه استفاده وشي، په قایدی سره چلند، د چټلۍ څخه مخنیوی او په مساوي ډول د تودوخي (حرارت) تقسیم ته ښه پاملرنه وشي. د خلاصو بخاریو د تودوخي اغیزه تقریباً د وړانگو څخه منځ ته راځي، چې ددې د تودوخي د اغیزې درجه د 30% - 10% پورې ښودل شوې ده. د خلاصې بخاری د پاره روزان باید راساً د بخاری شاته او یا مخې ته اوسي. د تودوخي اندازه یې کېدی شي چې د هر متر مربع (m<sup>2</sup>) ته 4,64 kw چې (4000 kcal/h په m<sup>2</sup>) د کوټې ونیسي.

که چېرته د بخاری د سوري لوبوالی او د روزان عرضاني مقطع سره تطابق ونه کړي، نو دا خطر شته چې لوگی دننه کوټې ته راشي. که د لرگو او سکرو په څنګ کې د نورو سوځیدونکي موادو څخه کار واخستل شي، نو دلته د تودوخي درجه لوړیږي او په روزان فشار راځي (د روزان نورې غوښتنې تر سره شي). په پخواني تخنیک کې د سوځېدو د اغیزې درجه د 60% - 50% پورې وه، او د ګاز د وتلو حرارت د CO<sub>2</sub> سره د اغیزې درجه ډېره لوړه وه. د اوسني تخنیک د اغیزې درجه د 80% او 90% تر منځ ښودل شوې ده، نو ځکه فقط د 20% - 10% پورې تودوخي روزان ته ورکوي. د کوټې د بخاریو د پاره د دروازو او کرکۍ ګانو د درزونو هوا کافي ده، چې د کوټې هوا بدله شي.

د جامد موادو په خوا کې د مایع او ګازو خانگړې بخاری هم پکار وړل کیږي، چې د تیلی بخاریو د پاره ضرور دی چې پکې د ګاز سوځونکې آلې هم ولګول شي. د اور بټۍ باید د فولادو څخه اوسي چې تېل په دغه فولادي کاسه کې تویږي او لمبه کوي. د مایعاتو او ګازاتو په مقایسه په جامدو سوځیدونکو موادو کې د اوبو بخار زیات دی، نو ځکه په روزان کې د جامدو سوځیدونکو موادو د اوبو د ځولې خطر زیات دی نظر مایع او ګازي سوځیدونکي موادو ته.

## مرکزي بخاری (مرکزگرمي) Sammelheizung (central heating system)

د مرکزي بخاری (مرکزگرمي) په واسطه (اکثراً د اوبو ډېر ټانکۍ لرونکي) په واسطه کم یا ډېرې کوټې تودول کیږي. دا د مرکزي بخاری یا تودونکې آلې په ټاکاو، د ودانۍ په سرنی پور او یا د ودانۍ څخه بهر (بیرون) ایښودل کیږي، چې بیا ددې څخه (د اوبو، هوا او یا د بخار) په وتلو کوټې تودول کیږي. مرکزي بخاری نظر خانگړې بخاری ته په روزان باندې کم بوج راولي. د مرکزي بخاری د اوبو تودولو مصرف ټولې ودانۍ د پاره کم دی نظر خانگړې اوبو تودونکي آلې ته کوم چې په هر پور کې ایښودل کیږي. هغه مرکزي بخاری چې پکې جامد سوځونکي مواد کارول کیږي، باید ورته بوه کرکۍ د هوا (اکسیجن) د پاره ورکړل شي. که چېرته روزان ښه د تودوخي ساتنې موادو سره مجهز شوی اوسي، نو د جامدو سوځیدونکي موادو ورو ورو او آرامه سوځېدل ښه ګټور تمامیږي، ځکه چې ددې حرارت په مساوي ډول او ورو ورو لوړیږي.

هغه مرکزي بخاری چې په تیلو او ګازو چالنیږي، د جامدو موادو سوځونکو بخاریو برعکس دی. د سوځېدو په پروسه کې د اور بټۍ څخه هوا روزان ته پو کول کیږي. د لوگی حرارت ډېر ژر لوړیږي، چې دا په اوږي او ژمي کې بوشان دی.

د تېل او ګاز اور بتيو کې د اور پروسه په ناخاپي او په مکمل قوت سره شروع کيږي. د روزان ديوالونه ډېر ژر د لوګي د ګاز په واسطه، کوم چې د تودوخي درجه يې  $573\text{ k} - 523\text{ k}$  ( $300^\circ\text{C} - 250^\circ\text{C}$ ) پورې دی، توديږي. کله چې بخاری (مرکزګرمي) دمه وکړي، نو د روزان ديوالونه ډېر ژر سپريږي. خصوصاً ګازي بخاريو کې. تيلي بخاريو کې په زياته اندازه او په بخار کوي او دا بيا د روزان په ديوالونو کې پاتې کيږي او ديوالونه لنډه بل نيسي. دلته په اوبو کې نه سوخيدلي هايډروکاريټ د سلفرواکسيد همدارنگه دسلفري تېزابو سره يوځای کيږي. چې دې سره کېدې شي په روزان کې تاوانونه منع ته راشي.

په نورمال حالت کې مرکزګرمي چې په تېلو چالنيږي، په تاګاو کې وي، چې د تېلو ټانکي هم په خوا کې ځای په ځای کوي.

اساساً کېدې شي چې په لوړ پوړو ودانيو کې مرکزګرمي په هر پوړ کې ځای په ځای شي. څومره چې کېدې شي د روزانونو اوږدوالي کم شي، نو ددې د پاره ښه به دا وي چې مرکزګرمي د ټولو نه پورتنې پوړ کې پلان شي، خو دلته هم د تېلو د ذخيري وزن زيات وي او هم نور تاوانونه منع ته راتلی شي. که چېرته د تېلو ذخيره په لاندیني پوړ يا په تاګاو کې پلان شي، دا به ښه وي خو بيا هم کېدې شي چې د ذخيري او مرکزګرمي تر منع د ډېرې فاصلې په وجه د تېلو په پمپولو کې بنديغ منع ته راشي.

هغه مرکزګرمي چې په ګاز باندې چالنيږي، ښه به دا وي چې مرکزګرمي په لوړ پوړو ودانيو کې په پورتنې پوړ کې ودرول شي، ځکه چې دا ډېرې ګټې لري: اول دا چې د ځای سپما کيږي، بل د سوخيدونکي موادو د سپما د پاره کوم ځای ته ضرورت نه شته او بله دا چې د روزان په اوږدوالي کې هم کموالی راځي.

## د روزان پراخونه (توسعه)

### Ausbildung des Schornstein (Training of chimney)

د ښه فعاله او اقتصادي ګرمونکي سيستم د پاره دا ډېر مهم دی چې د اور بتي او روزان يو د بل سره ډېر په دقت سره تطابق وکړي. د لويو تودونکو آلاتو پلانول د مرکزګرمي د اينجينرانو وظيفه ده. ساختماني مخکې وړنی د پاره لاندې نورمونه (دا الماني نورمونه دي) ډېر مهم دي:

DIN 4705 د مرکزي بخاريو (مرکزګرمي) او ددې دخلا د لريوالي محاسبې د پاره روزانونه.

DIN 1056 اول منځ، ازاده ولاړ مرکزګرمي، دمحاسبې او مخکې وړلو اساسات.

د ځانګړو بخاريو پرابلم د ساختمان پلانونکو له خوا څخه ډېر سرسري مطرح کېده، او خاصه قاعده يې لرله «يو روزان به تل 20/20 کې نيول کېده».

په دی تېرو کلونو کې ځانګړي بخاريو ته په زياته اندازه پرمختګ ورکړل شو او د هغه د اغيزې درجه ډېره ښه شوه، چې د داخل څخه ډېر ه تودوخي ازادوي او دی سره په روزان کې د تودوخي ضايع کېدل کموي. په دغه پرمختګ کې يو شی سل په سلو کې معلوم شو، هغه دا چې د اغيزې درجه په لوړېدو سره کوم چې تقريباً د 85% څخه پورته شي، نو دا د ګاز د وتلو په لار کې مشکلات راولي، ځکه چې روزان دومره تودوخي نه شي وړلی څومره چې ورته ضرورت وي. سره ددې چې په اوس وختونو کې بخاری ګانې جوړې شويدي چې د اغيزې درجه يې د 80% او 90% تر منع دی، خو فقط د 20% - 10% پورې جوړ شوي تودوخي روزان ته ورکوي.



د ځانگړي بخاريو تودول په جامد، مايع او ګازو سوځيدونکو موادو سره او هم په برق سره کيږي. دې ټولو د پاره (غېر د برقي بخاريو) د ګاز وتل بهر ازادې هوا ته ضرور دی، چې دلته د جامدو، مايع او د ګازي سوځيدونکي موادو د ګازونو په منع کي بايد فرق وشي.

د پر مهم مقررات د کورونو د روزانونو د پاره په لاندې الماني نورمونو کې ورکړل شويدي:

DIN 18160 اوله پاڼه د اور تاسيسات - د کور روزان، اندازه او اجرات

دوهمه پاڼه د اور تاسيسات - د نښلولو ټوټې

پنځمه پاڼه د اور تاسيسات - د کور د روزان پاکولو د پاره لوازم

DIN 4705 د مرکزي بخاريو (مرکزگرمي) د پاره روزان

DIN 1053 د خښتو څخه روزان

DIN 1056/57 بهر (په ازاده فضا) کې ولاړ روزان

DIN 1058 د تېزابو روزان

DIN 1046 د اهن کانکرېټ څخه روزان

DIN 18150 د خاص شکل لرونکي برخو څخه روزان (داخلي د گرمېدو اندازه 46,4 kw (40000 kcal/h) ، د ګازي بخاريو د پاره 87 kw (75000 kcal/h)).

## اندازه (Bemessung (dimensioning)

په کورونو کې د روزان اندازه په کور کې د کوټو د تودولو د پاره د تودوخي د ضرورت له مخې ټاکل کيږي. د بوي کوټې د تودوخي ضرورت د دغې کوټې د لوبوالي او حالت له مخې او همدارنگه د کوټې دننه د خپلې خوښې حرارت، او د شاوخوا عميکه تودوخي له مخې جوړول کيږي. د تودوخي ضرورت د تودوخي د ضايع کېدو د محاسبې څخه پيدا کيږي او د کوټې د گرمولو د پاره د استفادې وړ تودوخي جوړوي، کوم چې اندازه يې د اور بټۍ او د روزان څخه اساس نيسي. د بوي مرکزي بخاري (مرکزگرمي) ټيک (دقيقه) اندازه د مرکزگرمي اينجينر کار دی، خو دلته مونږ به وروکې مثال راوړو.

د تودوخي لازمي اندازې ټاکل د استوگنځايونو مرکزگرميو څخه په لاندې فرمول کيږي:

$$Q = \Sigma W \cdot F$$

په پورته فرمول کې

Q - د ودانۍ د تودوخي ضرورت چې په W (kcal/h) اندازه کيږي.

W - د تودوخي د ورکولو ساختماني برخو څخه د لازمي متوسطې تودې هوا انتقال، چې په  $W/m^2$  اندازه کيږي.

F - د تودوخي د ورکولو ساختماني برخې مساحت، چې په  $m^2$  او په  $W/m^2$  اندازه کيږي.

د متوسطې تودوخي د خاص ضرورت لوړ ترينې اندازې په لاندې جدول کې ښودل شويدي:

د ودانی رقم	طبقه بی-، مرکزی-، بلاکی مرکزگرمی د تپلو، ډبروسکرو، د لرې ګاز، د ځمکې ګاز سره د لرې مرکزگرمی د سکرو، تپلو او د ځمکې ګاز سره	طبقه بی بخاری، د ضعیف برق سره
زیات فامیلی ودانی	116 (100)	92,8 (80)
پو فامیلی ودانی قطاري کور	127,6 (110)	98,6 (85)
پو فامیلی ودانی د قطار اخري کور، د 1/3 بدلبدونکی کور، جوړه بی کور	139,2 (120)	104,4 (90)
پو فامیلی ودانی ځان ته ولاړ کور	150,8 (130)	110,2 (95)

مثال:

د ودانی اوږدوالی 50,0 m

د ودانی عرض 9,0 m

3 پوره، چې هر پور بی 2,75 m جگوالی ولري

مجموعي مساحت د ساده کرکی گانو سره 170,0 m<sup>2</sup>

$$Q = \Sigma W \cdot F = 50,0 \cdot 9,0 (45 + 15) + 2 \cdot (50,0 + 9,0) \cdot 3 \cdot 2,75$$

$$55 + 170,0 \cdot 200 = 27000 + 53500 + 34000 = 114500 \text{ kcal/h}$$

د تودوخی متوسطه ضایع چې په  $w \text{ W/m}^2 \text{ (kcal/m}^2\text{h)}$  سره اندازه کیږي په لاندې جدول کې ښودل شوی:

د سرنی پور چت	52,2 (45)	کرکی، بیرونی دروازی (چې بیرونی دېوال ته بندیري)
د هوار بام چت	75,4 (65)	بندیري
لاندینی پور د ځمکې فرش	17,4 (15)	ساده کرکی
بیرونی دېوال (تش ځایونه ورسره)	63,8 (55)	مشترکه کرکی
	87 (75)	جوړه بی کرکی
	17,4 (15)	د اور په مقابل کې مقاوم دېوال

د  $w$  د پاره معلومه اندازه:  $t_a = 258 \text{ k}$  (د اقلیم ساحه II)، متقابل د باد قوت، ازاده حالت، د تودوخی ساتنه

( $-15^\circ \text{C}$ ) د DIN 4108 معیار (نورم) له مخې، په داخل کې د کوتې تودوخی (حرارت)  $293 \text{ k}$  ( $20^\circ \text{C}$ ) .

## د روزان یا دود کښ جگوالی (Schornsteinhöhe (chimney height)

د روزان یا دود کښ جگوالی د ودانۍ د جگوالی له مخې ټاکل کیږي، خو بیا هم د روزان کمترین جگوالی د اور د بټۍ رقم په مطابق ضرور دی. د روزان لاندې څخه تر سر پورې جگوالی نظر د بخاری ډولونو ته په لاندې ډول دي:

مرکزي بخاری (مرکزگرمي) چې د اوبو غټه ټانکی لري	د 16 m څخه پورته
مرکزي بخاری (مرکزگرمي) چې د اوبو متوسطه ټانکی لري	د 12 m څخه تر 16 m پورې
مرکزي بخاری (مرکزگرمي) چې د اوبو وړه ټانکی لري	د 10 m څخه تر 12 m پورې
بخاری د هواکش سره	د 6 m څخه تر 8 m پورې
بخاری غېر د هواکشه	د 6 m څخه کم

د DIN 18160 الماني معیار له مخې کمترین جگوالی 4,5 m ټاکل شوی

د کور روزانونه په هغه وخت کې ښه کشش کوي چې روزان ښه عمود د بام د څوکي نه یا د هغه د خوا نه پورته شوی وي. دغه روزان باید د بام د څوکي څخه او یا د هغه شاوخوا ودانۍ څخه د 50 cm په اندازه پورته اوسي. دې سره باید د روزان د سر پورتنۍ مقطع د بام د سطح څخه د 1,50 m نه زیات پورته نه اوسي. که جگ وي نو هغه باید د بوشی سره ټینګ شي. که روزان د بام د څوکي افقي تیر لاندې راشي، نو دا باید د بام د سطح څخه د 1,20 m په فاصله 90° لری پروت اوسي. د کور په پلانولو کې باید سپری د دا ډول روزانونو څخه تېر شي، ځکه چې دا د مزاحم باد تر اغیزې لاندې راځي.

په هوارو بامونو کې د روزان جگوالی د بام د سطح څخه باید 1,50 m اوسي، ځکه چې دلته د باد څرخېدنې خطر دی.

سپری باید کوبښن وکړي چې د ساختماني اصولو سره برابر د روزان کمترین جگوالی په نظر کې ونیسي، او د هغه نه وروسته اندازه شي. بیا هم دا د روزان د گاز ټاکلي منځنۍ تودوخي، د روزان جگوالی او هم د روزان د عرضاني مقطع پورې اړه لري. د مثال په ډول که د بام عرضاني مقطع  $200 \text{ cm}^2$  وي، او د تاثیر لرونکي جگوالی تر 14 m پورې وي، نو  $29 \text{ kw}$  ( $25000 \text{ kcal/h}$ ) تودوخي کافي ده. که تودوخي  $40,6 \text{ kw}$  ( $35000 \text{ kcal/h}$ ) وي، نو 14 m په اندازه نور لوړول غواړي او عرضاني مقطع فقط  $80 \text{ cm}^2$  شاوخوا سپری انتخابوي.

په ډېر پورو (زیات منزله) ودانیو کې د ځانگړي بخاریو د روزان جگوالی اغیزه د هر پور د پاره فرق لري. په لاندیني پور کې موجوده ټیټ فشار زیات وي، په نورو پورتنی پورونو کې دا کافي وي او یا کم. ددې د پاره چې په ټولو پورونو کې د تودوخي ضرورت په مساوي ډول اوسي، نو د داسې بخاری څخه کار اخستل پکار دی، چې ټیټ فشار یې زیات وي او د تخنیک له لحاظه ښه او اقتصادي کار وکړي.

## د روزان عرضاني مقطع (Schornsteinquerschnitt (Chimney cross section)

که د روزان جگوالی او د گاز د وتلو اندازه ټاکلی اوسي او په زیاته اندازه منځ ته راتلونکي تاوانونه معلوم اوسي، نو دا امکان لري چې دلوی د گاز د بوی ټاکلي برخې تودوخي د پاره د روزان لازمي عرضاني مقطع وټاکل شي. څه رنگه چې په مخکې برخو کې هم ویل شوي، ددې دقیقه (ټیک) محاسبه ډېر تکلیفونکی او د وخت ضایع ده. خو په عمل کې ددې د پاره فرمول شته چې په ډېرو حالاتو کې ورڅخه کار اخستل کیږي. د

ټولو نه ساده د ریدین بانسپر (Redtenbacher) فرمول دی چې دا د ډبروسکرو مرکز گرمیو د پاره چې د لوگي گاز څخه منع ته راغلی حرارت (300 - 150°) 423 k – 573 k اوسي او کېدی شي چې مناسب ضریب خو چنده شي، چې دا د تېلو او د لرگو مرکز گرمیو د پاره په بل ډول اوسي.

$$F_k = 0,029 \text{ W} / \sqrt{H} \text{ cm}^2 \quad \text{د ډبروسکرو مرکز گرمیو د پاره}$$

$$F_o = F_k \cdot 0,90 \quad \text{د تیلې مرکز گرمیو د پاره}$$

$$F_H = F_k \cdot 1,05 - 1,50 \quad \text{د لرگو مرکز گرمیو د پاره}$$

F: دلته د روزان د عرضاني مقطع لازمي غټوالی په  $\text{cm}^2$

W د نښلول شوي اور بټۍ د تودوخی مجموعي اندازه په  $\text{kW (kcal/h)}$

H د اغیزمنې روزان جگوالی

0,029 د مستقیمو روزانونو او لنډو دودکښو د پاره ضریب

## د روزان د دېوالونو غوښتنې Anforderungen an die Schornsteinwandung

(Demands on the chimney wall)

د روزان دېوالونو د پاره لاندې شرایط دي چې باید ترسره شي:

د روزان دېوالونه باید په کافي اندازه تودوخي وساتي، چې د بوی خوا نه وتونکی گاز ژر سوړ نه شي (په روزان کې د خولې مخنیوی وشي) او بلې خوا نه د روزان بیروني سطح حرارت دومره ټیټ پاتې شي چې د شاوخوا لرگو ته تاوان ونه رسیږي. دا باید د گاز په مقابل کې ښه گڼ یا تنگ اوسي، چې په نورمال وخت کې د تاواني هوا په وجه منع ته راغلي لوگي گاز مخنیوی وکړي شي.

روزان باید د لوگي گاز څخه منع ته راغلي کیمیاوي عمل په مقابل کې مقاومت وکړي. د امکان په صورت کې ددې داخلي سطح باید ښویه اوسي.

روزان باید په نورمال حالت کې او د تورکي سوځېدو سره او یا په قصدي سره په سوځېدو کې ښه ټینګ اوسي، چې سره د ډېری تودوخی او په سرعت سره د حرارت تغیر خوړلو سره بیا هم روزان خپل حالت وساتي.

روزان باید داسې ټینګ ولاړ جوړ شي، چې د هر ډول بخاری یا مرکز گرمي د پاره ښه گړنتي اوسي.

روزانونه باید بی د اضافي دقت څخه بی عېبه جوړ شي.

## د تودوخي ساتنه Wärmeschutz (heat protection)

هغه روزانونه چې د اوربټۍ یې لوی وي، د هغو د پاره د تودوخي ساتنه گرانه نه وي، خو هغه روزانونه چې د اوربټۍ یې واړه دي، سخته ده چې د لوگي گاز د پاره په کافي اندازه تودوخي ساتنه په نظر کې ونیول شي. علت یې دادې چې روزان د کمزوري فشار سره تاسیسول کیږي. د روزان په منع کې د گاز د جریان تناسب نظر د روزان داخلي مساحت ته دومره کم دی، چې دا گاز په روزان کې ډېر ژر سپړي. د دا ډول نیمگړتیاوو مخنیوي د پاره د حل لاره داده:

د ډبرو اوربټیو یا بخاریو نښلولو په واسطه د گاز اندازه زیاتول،

د گاز حرارت لوړول،

د اضافي هوا زیاتول،

د وړاندې نه گرمه شوې هوا انتقال

د ټولو نه ښه د حل لاره دا ده چې د وړو اور بټيو د پاره د روزان اجازه ورکړل شوې کمترینه عرضاني مقطع باید کمه شي. د روزان د عرضاني مقطع مکمل تر فشار لاندې راتلل، دا د روزان د جوړولو بوه اساسي غوښتنه ده. ددغو غوښتنو د پوره کولو د پاره بل اقدام دادې چې د روزان دېوال داسې ښه جوړ شي چې تودوخي وساتي.

د ټولو نه کم د تودوخي ساتونکي نه يواځې دا چې د لازمي ټيټ فشار د پاره کافي اوسي، بلکه دا باید داسې اندازه شي چې په روزان کې هېڅ د لوگي د گاز څخه اوبه يا خوله منع ته رانشي. د خښتو څخه ډېر داسې روزانونه جوړېږي چې د هغه دېوالونه د تودوخي ساتلو ته کافي نه وي. او نه شي کولای چې د اوبو د وربست مخنيوی وکړي، بې له دې چې فوق العاده تاوانونه منع ته راشي. په دې حالت کې د روزان د دېوال خښتې باید د اوبو د جذبولو قوت د لنډه بل (نم) د پاره برابر اوسي. د روزان د دېوالونو هغه برخې چې لنډه بل (نم) ورڅخه تیرېږي، د اوبو بوه برخه اخلي او هغه د تودوخي د جريان په واسطه بیرون ته انتقالېږي. چېرته چې دا په عادي حالت کې بخارېږي. د روزان د دېوال داخلي سطح د تودوخي درجه په روزان کې د لوگي د گاز څخه جوړشوي پرې څخه ښکته اوسي، بې ددې چې د روزان په دېوال کې کوم لوند ځای ولیدل شي.

دغه حالت بیا هم تر هغه وخته پورې د رضایت وړ دی، چې د مربوطه خولې اندازه د روزان په دېوال کې د پراکندي خاصیت سره تطابق وکړي. که چېرته حرارت په یو حالت نه وي او فرق ولري، او دې سره د خولې اندازه هم زیاته وي، نو دې سره د دېوال د موادو نري درزونه د اوبو څخه ډکېږي او د دېوال دا برخه په سرحات سره لوندلیدل کېږي. په نا مکمله اور سره د لوگي په گاز کې د اوبو بخار او هم د قیر بعضې برخې پاتې کېږي، چې دا بیا د قیر او تورکي په شکل منع ته راځي. دا د اوبو سره گډېږي او دا نصوصي ډوله زړه بدونکی مایع جوړوي، کوم چې بیا د دېوال د خښتو په درزونو کې ننوځي او د دېوال په بیروني سطح کې نصوصي ډوله لکې ښکاري. که چېرته دغه بې خطر نه ډېر وخت د پاره پاتې شي، نو دا خطر شته چې دا د روزان په دېوال کې د ډېر وخت د پاره پاتې کېدونکی لنډه بل اوسي، حتا د مرکزگرمي یا د بخارۍ څخه د کار اخستلو په وخت کې هم نه اوچېږي. ددې په وجه د روزان په دېوال کې د قیر او د سلفرو تیزابو طبقه جوړېږي. د گوگرو (سلفرو) تیزاب د اوبو سره سلفردای اکساید جوړوي، چې دا اصلاً د برکیت، ډبروسکرو او د سکرو سوخیدونکي موادو څخه منع ته راځي. دغه سلفردای اکساید پلستر او د خښتو ډبرې شروي یا تجزیه کوي او بیا په فولادو باندې تجاوز کوي. د روزان په دېوال کې دلنډه بل خطر دادې چې په ډېرې سرې هوا کې د خښتو تر منع په درزونو کې اوبه کنگل نیسي او بیا د درزونو د چاودېدو باعث گرځي. دا ډول حالت اول په هغه ځایونو کې راځي چې د لوگي د گاز څخه حرارت ډېر کم وي او د سړېدو نقطې څخه ټيټ وي. نو دلته ډېر ضرور دی چې په پورتنی پور کې د روزان دېوال او په خاصه توگه د روزان سرد بام په سرد ښه تودوخي ساتونکي موادو سره مجهز شي.

د روزان هغه دېوالونه کوم چې لنډه بل ورڅخه نه تېرېږي (د مثال په ډول: نري کلک پخې خښتې، ښه گن کانکرېټ، فولاد او یا ښیښه شوي د خټو څخه نلونه او داسې نور) د گاز د ډېر گڼوالي له مخې باید داخلي سطح یې ښه ښویه اوسي، او د کیمیاوي اغیزې په مقابل باید مقاومت وکړي شي. بل دا چې دا ډول روزانونه باید د تودوخي ساتنې د پاره اضافي عایق یا د تودوخي ساتونکي طبقه ورکړل شوی اوسي (د مثال په ډول:

د زیلان<sup>48</sup> ډبرو وړی. په هغه روزانونو کې چې لنډه بل ورځه نه تېرېږي او په کافي اندازه د تودوخي ساتنې سره مجهز شوی نه وي، نو دلته منع ته راغلي خوله د روزان لاندې تل ته توپیري. (هغه مرکزگرمي يا بخاری چې پکې لرگي سوځول کېږي او روزان یې عادي ساختمان لري او د ګاز تودوخي 328-338 k (55-65°C) وي، نو په ساعت کې یو کیلوګرام (1 kg) اوبه جوړوي). د بخار د اوبو لږې کولو د پاره خوله ټولونکي آلې ته ضرورت دی. که دا خوله ټولونکې آله د کور د کانال سره تړلې وي، نو دلته د سلفرو تېزاب او د قیر د طبقې جوړولو خطر دی او حتاً کېدی شي چې د کانال څخه ګاز پورته وځي او د اور اخستلو باعث وګرځي. د روزان شاوخوا اور اخستونکو موادو د ساتلو د پاره باید د روزان د تودوخي ساتنې طبقه دومره غټه اوسي، چې د بیروني سطح تودوخي د لاس د تودوخي څخه پورته نه اوسي، لږ تر لږه حرارت 343 k (70°C) اوسي. کوم روزانونه چې تېاره د ساختماني موادو څخه مخکې نه جوړ شوي وي، هم باید دا ډول د تودوخي ساتنې طبقې سره مجهز شي.

په لاندې شکلونو کې یو سوری لرونکي روزانونه یا دود کښونه ښودل شوي دي

فرمایش نمره	ډبرو سوری لرونکي روزان اندازې	هواکش قطر	kg/stgm	فرمایش نمره	هواکش قطر	kg/stgm
112	34	14	10/24	155	80	50 2×17/32,5 660
45						
21	36	16	10/25	170	97	
48						
122	40	18	12/30	195	107	55 2×18,5/37,5 800
54						
22	40	20	12/30	200	113	60 2×19,5/40 870
54						
142	43	22,5	13/32,5	240	122	65 2×21,5/43,5 980
58						
23	50	25	2×10,5/17,5	280	130	70 2×23,5/46,5 1065
61						
24	55	30	2×10,5/20	310	137	75 2×25,5/49 1115
66						
25	60	35	2×12,5/22,5	380		
73						
26	67	40	2×14/26	490		
81						
27	75	45	2×15,5/30	615		
90						

<sup>48</sup> Sillan-Steinwolle زیلان د ډبرو وړی: دا یو ډول وړی دی چې د ډبرو څخه جوړېږي او د تودوخي ساتنې د پاره د یوې طبقې په

په لاندې شکلونو کې دوه سوري لرونکي روزانونه يا دود کنبونه بنودل شويدي

فرمايش نمبره	هواکش قطر	kg/stgm	فرمايش نمبره	هواکش قطر	kg/stgm
115	34	14 10/24 240	65	67	40 24/55 755
60	36	16 10/25 255	66	75	45 28/61 930
123	40	18 12/30 340	67	80	50 30/66 1030
61	40	20 12/30 345	68	90	55 37/74 1355
143	43	22.5 13/32.5 375	69	95	60 41/79 1540
62	50	25 16/40 445	70	102	65 44/86 1665
63	55	30 18/45 465			
64	60	35 21/48 575			

د اور او ډبرې تودوخی په مقابل کې مقاومت

Feuer- und Hitzebeständigkeit (Fire and heat resistance)

د مرکز گرمیو او بخاریو، کوم چې په نورمال حالت کې چلان وي، د استوګنځایونو د پاره په عمومي ډول د لوګي د ګاز څخه منع ته راغلي حرارت سره تقریباً  $423-573\text{ k}$  ( $150-300^\circ\text{C}$ ) محاسبه کوي. د تورکي سوځېدو په وخت کې یا د روزان پاکونکي له خوانه په قصدي سره د لنډ وخت د پاره د درجې په لوړولو کې تودوخي (حرارت) د  $1273\text{ k}$  ( $1000^\circ\text{C}$ ) څخه لوړ وي. نو ځکه د روزان دېوال نه بواځې دا چې اوراڅستونکی نه اوسي، بلکه دا باید د لوړې تودوخي او ډبر ژر تغیر خوړلو په مقابل کې ښه مقاومت وکړي، چې د روزان داخلي جوړښت او شکل خراب نه شي. د ډکو پخو څښتنو څخه روزان د پاره د دېوال ډېوالی نیمه (1/2) څښتنه کافي ده، او د استفادې وړ تودوخي د اور د بتی باید د  $92,8\text{ kw}$  ( $80000\text{ kcal/h}$ ) څخه کم وي. دغه اندازه تودوخي د  $1600\text{ m}^3 - 1800\text{ m}^3$  گرمونکي ځای سره سمون خوري. ددې نه زیاتو د پاره باید د روزان دېوال د بوي څښتنې سره ډبل جوړ شي او همدا رنگه ډبر پوټکي لرونکی ساختمان د پاره شکل لرونکو ډبرو

ته ضرورت دی. هغه مرکزگرمي يا بخاری، چې لویې دي او گاز پکې سوځول کیږي او یا کله چالانیږي او کله گلیږي، ددې دپاره ضرور دی چې لوږي د گاز ننوتلو ځای نه تر څو پورې پورته داسې ډبرې ونیول شي چې د اور په مقابل کې ښه مقاومت وکړي شي. د روزان دېوال کوم چې د ډبرو طبقو څخه جوړ شوی وي، باید د روزان داخلي دېوال پوښ (گاز کانال) د داسې ساختماني موادو څخه جوړ شي چې کلک ډبل دېوال ورڅخه جوړیږي، که روزان په کافي اندازه گاز نه تېروني، د اور او د ډبرې تودوخي په مقابل کې ښه مقاومت وکړي شي.

## د گاز په مقابل کې تنگوالی (چې گاز ورڅخه تېر نه شي)

### Gasdichtheit (Gas tightness)

په هماغه فقط بې درزه فولادي روزانونه دي چې گاز ورڅخه نه تېریږي، نور ټول بې فولاده روزانونو څخه گاز تېریږي. په روزان کې د دېوال نه د گاز تېرېدنه د روزان د دېوال ډبلوالي، د دېوال د موادو داخلي جوړښت (درزونو) او د هر واری منځ ته راغلي مختلف فشار د بیروني هوا او د گاز تر منځ پورې اړه لري. نو ځکه د روزان په لاندیني برخه کې چې مرکزگرمي نورمال (په عادي ډول) چالان وي، زښت ډبر تیت فشار حاکم وي، چې بیا د روزان سره نښلیدونکو سوریو ته ډېره هوا (غلته هوا) راځي. په غېرنورمال حالت کې (په روزان کې ډېر فشار راتلل) که د روزان دېوالونه د لوږي گاز په مقابل کې ښه بند نه اوسي، نو دغه د لوږي گاز د روزان شاوخوا کوټو ته تېریږي.

که د ډبرو روزان دېوال ښه ډبل او د خښتو تر منځ درزونه ښه بند شوي اوسي، نو دا د مرکزگرمي څخه د کار اخستلو په هر حالت کې بند وي او گاز ورڅخه نه تېریږي. سره ددې چې دا د سخت جریان په مقابل کې ښه مقاومت کوي خو بیا هم د ډبرو درزونو په وجه د لوږي نل ناخوښه وي، خو بیا هم د روزان په دېوال باندې ډېر قوي حرارت اغیزه کوي او د انبساط کولو څخه ژغوري، کوم چې د درزونو پېدا کېدو په مقابل کې ښه مقاومت کولای شي.

کوم روزانونه چې د ځانگړو او کم ارتجاعي ټوټو څخه جوړ شوي، تل ورڅخه گاز تېریږي، سره ددې چې د موادو درزونه یې ښه بند هم وي. که د تېاره جوړ شوي ډبرو څخه روزانونه جوړیږي، نو دا ډبرې بایدگردد او یا خو عرضاني مقطع یې گرده وي او داخلي سطح یې ښه ښویه اوسي چې پکې گاز ښه جریان وکړي او ډېر کم تورکی ونیسي. خو بیا هم دلته تودوخي ساتونکي د ډبرو یا د تخته یي ډبرو څخه اضافي پلستر ونیول شي. که د روزان د دېوالونو د تودوخي ساتنې طبقه کمه وي، نو که د روزان دېوال د گاز په مقابل ښه بند هم وي، د لنډه بل (نم) په وجه دا کوم ارزښت نه لري. ښه به دا وي چې د روزانونو دېوالونه د گاز د تېرېدو په مقابل ښه تنگ (بند) اوسي او هم ډېر ښه د تودوخي ساتنې طبقه ولري.

### کلکوالی (Festigkeit (strength)

د روزان په دېوالونو کې د حده ډېر میخانیکي غوښتنو په وجه کمزوري چاودنې منځ ته راځي. دا چاودنې په هغه وخت کې منځ ته راځي، کله چې په بخاری (کمین) کې ناسوځیدلي پاتې شوني وروسته د ډبرو انفجار په ډول اور واخلي. د دا ډول پېښې په وجه د لوړپوړو ودانیو د بخاریو په کمین کې زښت ډبر تاوانونه منځ ته راځي، چې کله کله روزان مکمل خرابیږي او د سره جوړولو ته ضرورت پېدا کیږي. د روزان په منځ کې د دا



ډول اور پېنېډل تر ټولو اندازې پورې نه شي کېدی چې مړ شي. د خښتو څخه په جوړشوي روزانونو کې د خښتو تر منځ په درزونو کې ارتجاعي جال جوړېدو ته ضرورت دی. هغه روزانونه چې د قالب په شکل جوړ شوي دي، د لوگي نل چې عرضاني مقطع يې گرد وي، ډېر ارزښت ورکړل شي نظر مربع ډوله عرضاني مقطع ته. دلته د  $V2A^{49}$  فولادي نلونو څخه چې زښت ډېر تنگ (بې درزه) دي او د فشار او کشش په مقابل کې ښه مقاومت لري کار واخستل شي.

د پخې خټې (کېرامیک) څخه جوړ شوي د لوگي نلونه چې تقريباً  $3 \text{ MN/m}^2$  ( $30 \text{ kp/cm}^2$ ) د فشار په مقابل کې مقاومت لري، د تيوري له لحاظه کومې خاصې غوښتنې نه لري، ډېر ښه نلونه دي. د محاسبې له مخې د  $120 \text{ m}$  لوړ نل د پاره فقط  $2,4 \text{ MN/m}^2$  ( $24 \text{ kp/cm}^2$ ) د لاندې تل (تلی) فشار جوړوي. ددې د پاره چې د لوگي نل دقيق عمودي وساتل شي، نو بايد په هر پور (منزل) کې، کمتر کمه هر  $5 \text{ m}$  وروسته ټول پوسټ (نرم) پوښښ سره تکیا ورکړل شي. د چټ د منع څخه چې تیريږي، هلته د ډبرو څخه پوښښ ښه نتیجه ورکوي. که څه هم د کېرامیک څخه جوړ شوي د لوگي نلونو برخې د اور درزونه ولري، د هغه شکل، جريان او زیاتوالي په اجازه ورکول شوي خبر کې ليکل شوي دي. دلته د مهندسانو او همدا رنگه د پروژې امر وظيفه ده چې د انتقال شوي ډبرې په دقت سره کنترول کړي او د هغه لگول په ډبر پام سره په نظر کې ونيسي.

## د روزانونو ترتيب او جوړونه Anordnung und Herstellung der

### Schornsteine (Arrangement and production of the chimneys)

د تيوري له لحاظه د روزان د جوړېدنې پېژندلو د نظر ټکي په لاندې ډول دي:

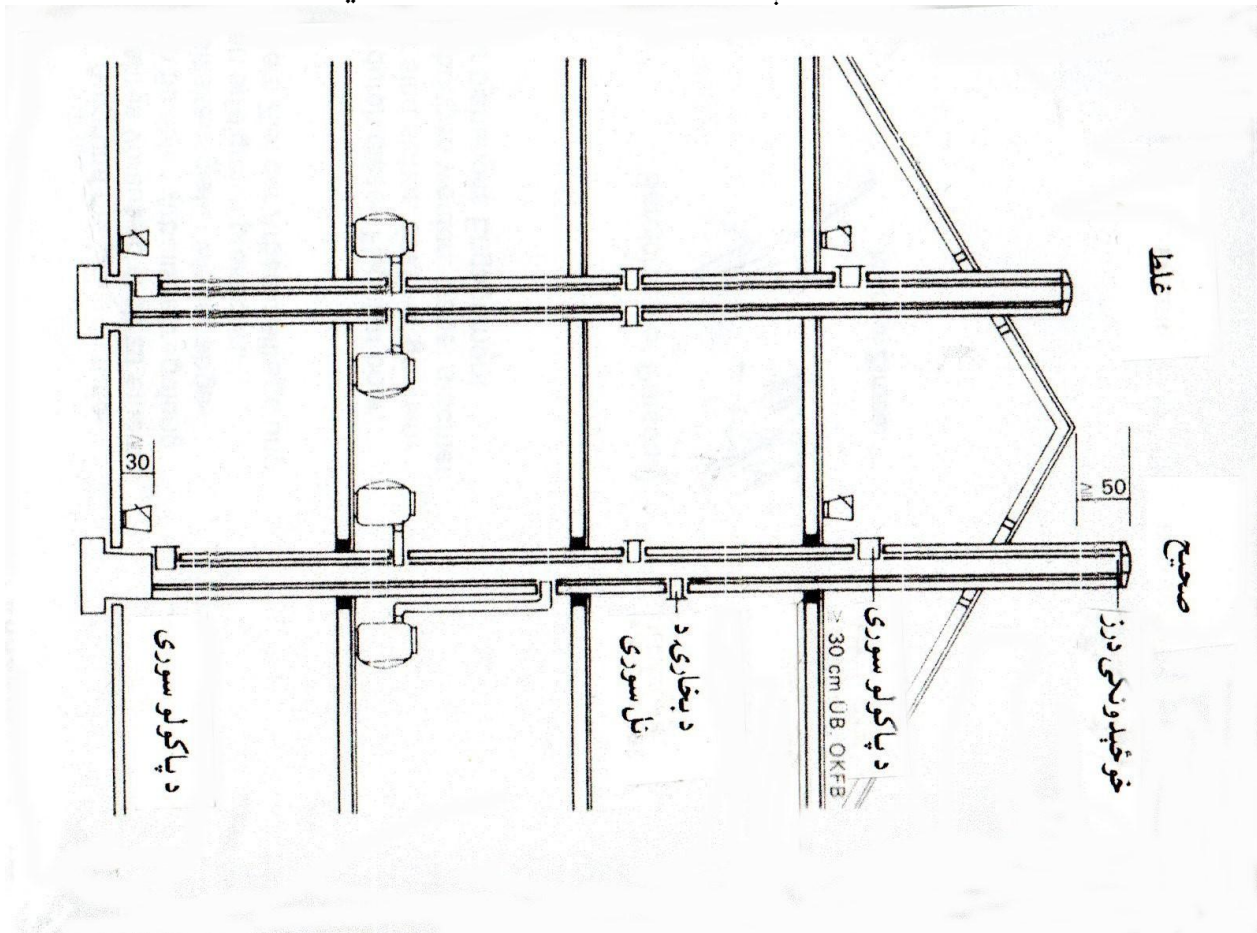
روزان بايد د امکان په صورت کې د ودانۍ په منع کې پلان شي، چې دا د کوټې د ټولو خواوو څخه تود اوسي، دا د ودانۍ د لاندې څخه عمود د بام د سر څوکي نه او يا ددې په خوا کې د روزان سوري وويستل شي. روزانونه د بيروني دېوال (د زينو په دېوالونو کې هم او يا د ځانته ولاړ د اور د مخنيونې دېوال سره) او ځانته ولاړ (چې کوم بل شی شاوخوا ته نه وي) هم د جوړولو امکان شته، خو بايد ددې دېوالونه ښه په کافي اندازه د تودوخي ساتنې طبقې سره مجهز شوي وي. دا کېدی شي چې د دېوال د دېوالي سره اوسي، او يا اضافي د تودوخي ساتنې طبقه ورکړل شي. که چېرته ډېرو روزانونو ته ضرورت وي، نو دا د استعمال هدف له مخې په گروپونو وېشل کيږي، چې دا د کار په وخت کې د تودوخي له لحاظه بوبل سره مرسته وکړي. د روزانونو حالت او گروپونه بايد د اوربټې سره پوښليدونکي سوري ولري. مرکزي بخارۍ يا مرکزگرمي او د دېوالي بخارۍ (کمين) بايد هر څو ځانته روزان ولري. او همدا رنگه هغه بخارۍ يا مرکزگرمي چې تل (هر وخت) اور پکې بل وي، بايد هم ځانته روزان ولري.

د بخارۍ څخه کوم چې د لوگي گاز اوځي او د لوگي گاز کانال ته ننوځي او په روزان کې جريان کوي، بايد لنډه لاره ولري. اساساً د لوگي د گاز کانال عرضاني مقطع، شکل، د تودوخي ساتنه، د اور په مقابل کې مقاومت، د گاز په مقابل کې ښه بند او د تودوخي د سپما د نظر ټکي له مخې بايد داسې اوسي لکه د روزان د اندازو په شان.

<sup>49</sup> دا هغه ډول فلزات دي، چې د زنگ او د تېزابو په مقابل کې ښه مقاومت کولای شي.

د اوسپنې تختو څخه متحرکه د لوگي کانالونه لکه د بخاری نلونه لکه د بخاری او یا د داش غونډې چې وړوکی عرضاني مقطع لري، په روزان کې مطابق قدرت لري. د پوښه بخاری د پاره د لوگي د گاز حرارت د لوگي په تکیا گانو کې باید د  $523 \text{ k} (250^\circ \text{C})$  څخه زیات نه وي.

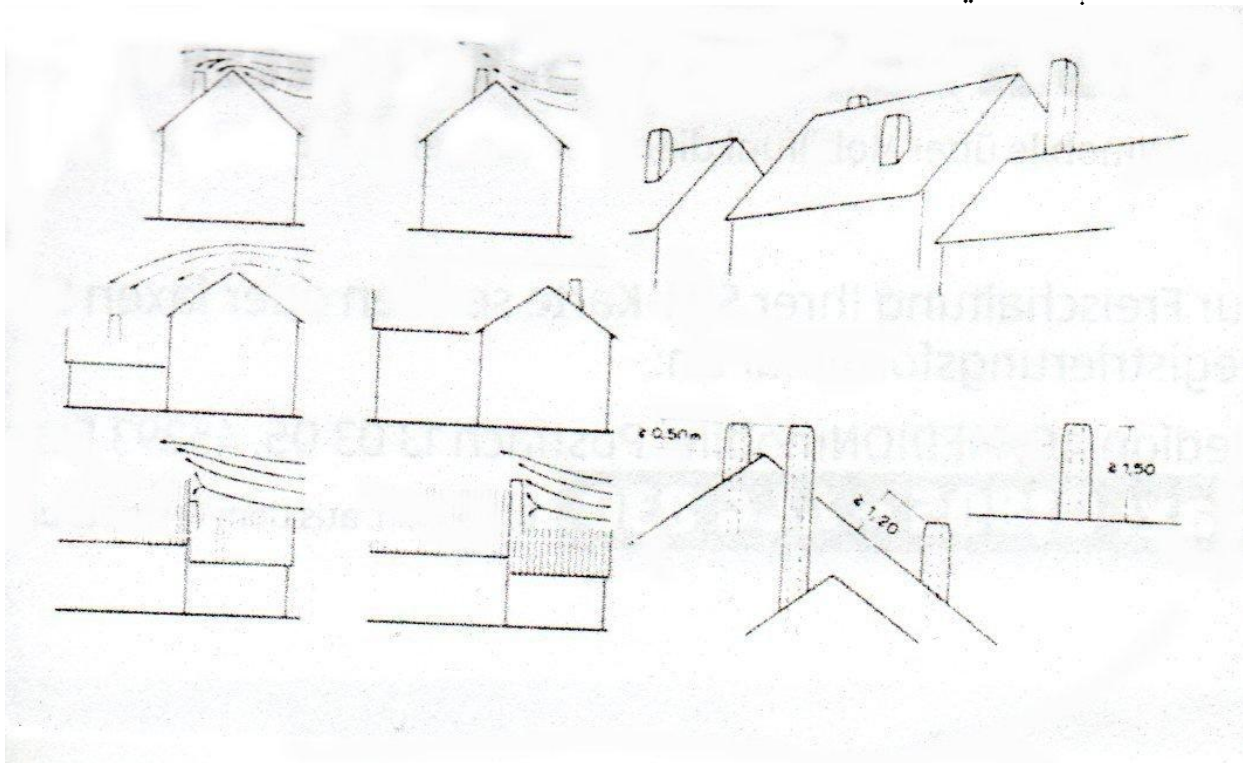
د ټولو روزانونو تورکي باید په تا کاو او یا په سرنې پور کې پاک شي، نه په استوگنې کوټو کې. دلته لازمي د پاکولو کړکې باید د اور په مقابل کې کلک دوه دروازې ولري، دا باید دومره تنگ (بی سوری) اوسي، چې کومه غلطه هوا پکې جریان ونه کړي. په عمومي ډول د روزان پاکولو سوریو د پاره د اوسپنې څخه دروازې ضروري دي، خو سړی کوی شي چې د کانکرېټ څخه هم جوړ کړی، خو په دې شرط چې د هر پاکونې نه وروسته په گلگل باندې ښه کلک شي. دغه د پاکولو کړکې گانې لکه څنگه چې په رسم کې ښودل شوي کمترین ټیټوالی باید د پو ستل په اندازه (30 cm) د ځمکې څخه اوسي، او لوړترینه اندازه یې باید د 1,50 m د ځمکې څخه زیات نه وي. که د ځمکې فرش د لرگي څخه وي، نو د سوري مخې ته پوه ټیټي یا د اوسپنې تخته ضرور ده چې کېښودل شي. په هغه کوټو کې چې خطرناکه سوخیدونکي مواد امار وي (د مثال په ډول وایس یا پروپان)، نو هلته باید د پاکولو سوری ورنه کړل شي یا جوړ نه شي. د دا ډول کوټو روزانونو گرد چاپېر باید د کنج لرونکو ډبرو یا ډکوپخو خښتو او یا د پلنو تختو څخه اضافي طبقه ولري. د ضرورت په وخت کې سړی کوی شي چې روزانونه د بام د سر څخه پاک شي، په دې شرط چې په بام کې بې خطر د گرځېدو تخته او چنگک ورکړل شوی وي. په کوم ځایونو کې چې ډبر (گروپي) روزانونه جوړ شوي دي، هلته باید هر پو ځانته د پاکولو سوری ولري او هر پو نظر د همغه هدف د پاره باید په نمره سره ښه شي.



د روزانونو ډېر وزن په وجه او هم د استوگنې کوټو په وجه دا روزانونه د ځمکې په سر جوړېږي چې دا د لنډه بل د مخنيونې سره عايق شي، چې لنډه بل تېر نه کړي او د تاكاو څخه مستقيم پورته او د سړني بام څخه وويستل شي. خو په استثنایي حالاتو کې کېدی شي چې روزانونه په کلک چتونو هم جوړ شي، په دې شرط چې دا د اور په وخت کې (که ودانۍ اور واخلي) د اور مقاومت ولري او ولاړ پاتې شي.

ددې د پاره چې د اور خطر منځ ته رانه شي، نو ټول لرگي لرونکي شيان بايد کمترکمه 20 cm د روزان څخه لرې اوسي. هغه چتونه چې تيرونه يې د لرگو څخه دي، ددې د خوا څخه چې روزان تېرېږي، ددې ترمنځ تش ځای د روزان ساتونکي سره تړل کېږي، چې پخوا به دا د خښتو څخه جوړ شوي روزان ته به غاړه (يخن) ورکولو او يا د اوبو د سپي لکۍ په شان د ډبل درز سره جوړولو. خو په اوس وختونو کې دا د کانکرېټو څخه جوړېږي چې دا د بو سړونکي پښتۍ په شکل اغيزه لري، کوم چې په همدغه ځای کې د روزان په دننه خوله جوړېږي، چې دا لنډه بل په بام هم ناوړه اغيزه کوي. نو ښه به دا وي چې روزان په همدغه ځای کې د اسبېست کاغذونو سره تاو شي او د روزان نه ترد لرگي تير پورې تش ځای د منرالي وړيو څخه او يا د همدې په شان موادو څخه چې اور نه اخلي ډک شي. په کلکو بامونو يا چتونو کې هم بايد همدا ډول چلند وشي. د تاكاو او د سړني پور روزان ته بايد کمترکمه پوه لايه پلستر ورکړل شي.

که روزان د بام د سر څوکي د افقي تير څخه تېرېدونکي وي، نو دا بو منفي ټکی دی، ځکه چې دا تير بايد په هغه ځای کې چې روزان تېرېږي پری شي. نو ښه به دا وي چې روزان د افقي تير له خوا څخه تېر شي. که روزان په کم ميلاني بام او يا د ډېر ميلاني بام د سر څوکي خوا څخه تېرېږي، بعضې وخت ضرورت پېدا کېږي چې دا وسولول شي. د ټولو نه ساده دادې چې دوه بوبل ته مقابل پراته روزانونه، کوم چې بوبل ته متناظر دي د بام څوکه يې داسې وسولول شي چې دا بو منحنې شکل جوړ کړي او بوبل سره مرسته وکړي شي. د سولول شوي برخې لاندې، چېرته چې افقي قوه راځي بايد د بو چنگک سره (د مثال په ډول د اهن کانکرېټ څخه) د چت په برخه کې کلک شي.



د سولولو په وخت کې باید سپری پام ونیسي چې د روزان عرضاني مقطع په ټولو ځایونو کې وساتل شي او د روزان میلان د افقي سطح د  $60^\circ$  څخه کم نه وي. که یو ځانگړی روزان دومره وسولول شي چې د هغه ثقل مرکز د عرضاني مقطع د مرکز نه دریمې نقطې څخه بهر وي (د چپه کېدو مممت  $< 1.5$  ولاړ مممت څخه)، نو په دې صورت کې باید دا د یو ډبر ټینګ ساختماني برخې سره کلک شي. هېڅکله دا باید د لرگو څخه تیرونو چت سره ورنه کړل شي، د روزان سر د لرگو څخه باروونکي په واسطه په خپل حالت کې پاتې کېږي. معمولاً دا سولېدنه ډبر زبنت کېدنه منع ته راوړي، خو دا تر ډېره حده پورې د جریان مقاومت باعث گرځي. ښه به دا وي چې د جریان خوا د بل کور طرف ته بدل شي، کوم چې د هغه شعاع کمتر کمه 6 واړه د نل عرضاني مقطع سره مطابقت وکړي، چې د هغې خوا ته هیڅ د جریان مقاومت نه اوسي. دا ډول سولېدنه د دېوال کولو د پاره داسې زده کړه ده چې د هغې د کېدو شعاع داسې اندازه شي، چې د پانې په شکل درزونه د  $5\text{ mm}$  څخه کم نری نه اوسي او د  $20\text{ mm}$  څخه ډبل نه اوسي. کوم خوا ته چې روزان تغیر خوري، هم هلته د روزان پاکولو سوری ضرور دی. په کنج لرونکي ځای کې، چېرته چې راوتلی کنج دی، هلته باید یو تاهه اوسپنه یا ټیم ونيول شي، ترڅو د روزان پاکولو په وخت کې دېوال ته کوم تاوان ونه رسیږي. دوو خواوو ته سولېدنه سخت دی، نو ځکه باید په پلان کې ددې څخه مخنیوی وشي.

## د خښتو څخه جوړشوي روزانونه

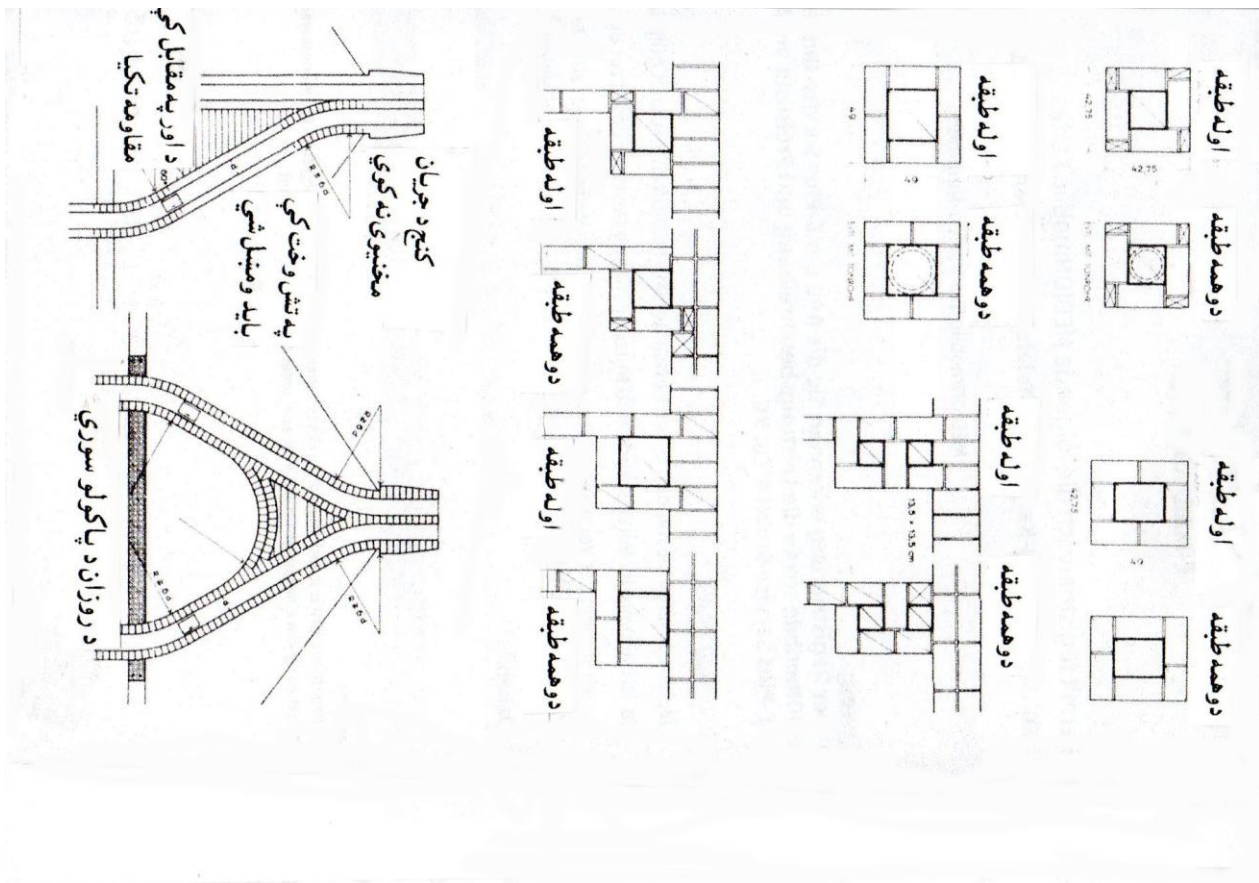
### Gemauerte Schornsteine (Masonry chimneys)

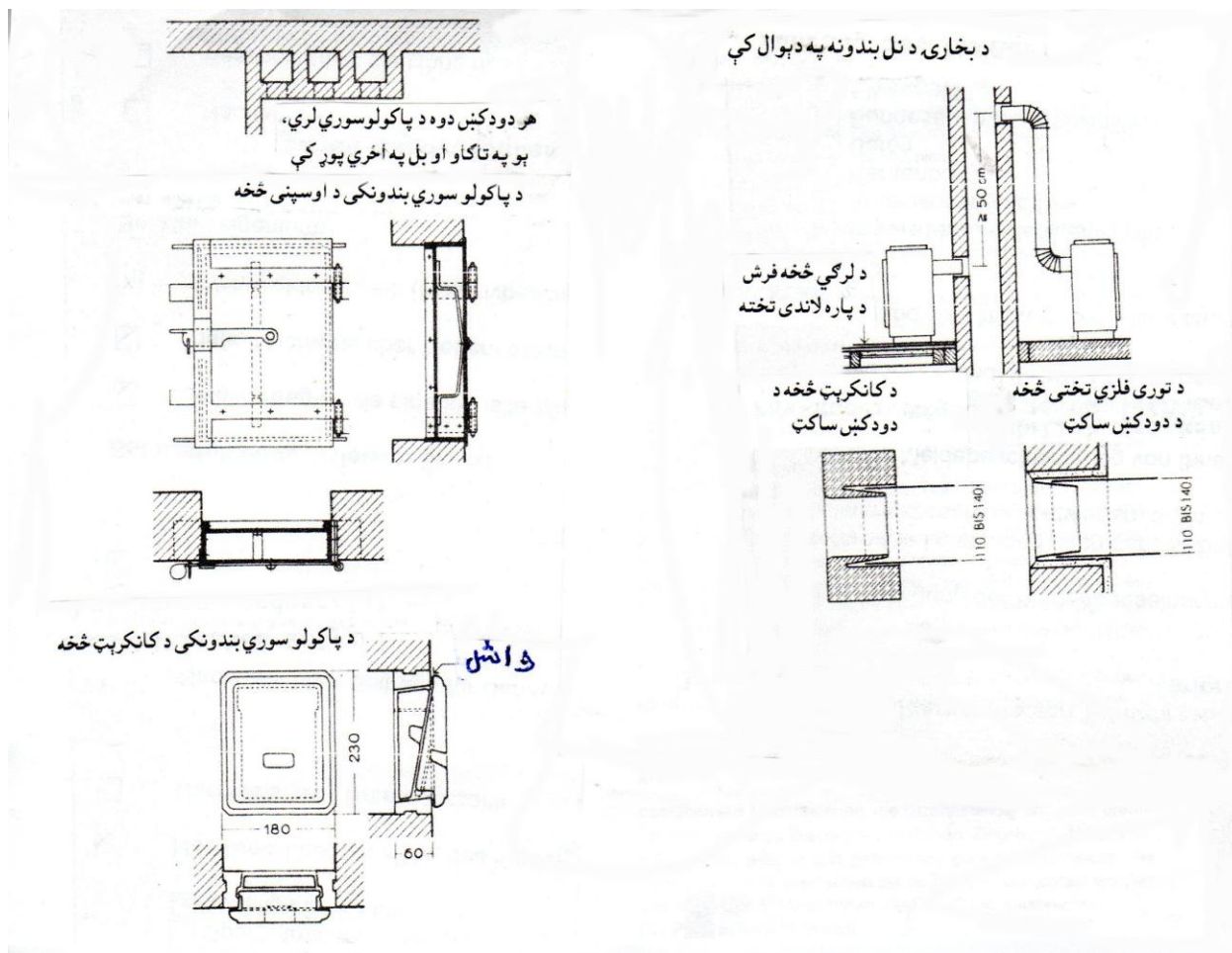
په اوس وخت کې دا ډول روزانونه کم په مخ وړل کېږي. د روزان غاړې او شونډه کې د ښه خښتو څخه یو بل سره تړلي او د اهوکو سمیتو شوتی (مصالح) څخه داسې جوړول کېږي، چې درزونه یې ښه پوره ډک او د دېوال په لوړولو سره د روزان دننه نری پلستر ونيول شي. د عرضاني مقطع په انتخاب کې باید سپری ډبر پام ونیسي چې پوره خښته ونيول شي، په تېره بیا د شونډه کې د پاره باید هیڅکله نیمه یا  $\frac{1}{4}$  برخه د خښتې ونه نیول شي. دا کېدی شي چې مخکې یا وروسته سره بېل شي او دننه روزان د لوگي په سوري کې ولویږي او دې سره به په شونډه کې کې سوري منع ته راشي او د لوگي گاز به لارې وکړي. دکمین پاکونکو د تجربې له مخې د زرو ودانیو کوم چې د یوې خښتې څخه  $26/26\text{ cm}$  ښه انتخاب دی. د روزان بیروني دېوال لکه د کوټې دېوال غوندې دوه واړې اخیږيږي (پلسترېږي). د سرنی پور په کوټه کې هم باید دا اخیږ (پلستر) شي، که دا هم د اور په مقبل کې کلک دېوال اوسي. د کومو ودانیو دېوالونه چې د طبعي ډبرو، کانکرېټ او یا د نورو موادو څخه جوړشوی وي، روزانونه یې باید مستقل د خښتو څخه جوړشي. همدا رنگه په هغه ودانیو کې چې د لرگو څخه جوړشوي دي، هم باید روزانونه یې ځانته ولاړ اوسي، یوه لازمي فاصله د لرگو څخه ولري. که چېرته روزان وروسته جوړیږي، نو دا باید د هر ډول دېوال څخه ځانته اوسي، حتا که د کوټې دېوال هم د خښتو څخه وي. په مجموعي ډول د کورونو روزانونه د  $\frac{1}{2}$  یعنی د نیمې خښتې څخه جوړول کېږي، چې دا معمولي غوښتنو ته کافي دی. د هغو ودانیو د روزانونو دېوالونه، چې ډبر اوړپکې جریان لري، د مثال په ډول د لوېو مرکزي بخاریو (لوی مرکزگرمي) او یا د ډوډۍ پخولو ځای (نانوای)، رستورانونه او داسې نورو د پاره د روزان دېوال د یوې خښتې په ډبلوالي جوړیږي. دې سره سم باید لاندې دریمه برخه د هغو ډبرو څخه وپوښل شي چې اور نه اخلي (شموت ډبرې).

د روزانوڅخه باید هیڅکله د کلکو چتونو، فولادي بارورونکو، د آهن کانکرېټ څخه تیار جوړشوي تیرونو د تکیا یا د بارونکي په حېث استفاده ونشي. سپری کوی شي چې د پوې خښتې په اندازه ډبل تکیا یا پایه د روزان مخې ته جوړه کړي.

د کوټو بېلونکي دپوالونه باید د روزان د دپوال منځ سره ونه لگول شي، بلکه دا باید د ډډې څخه وښلول شي.

د روزان په دپوالونو کې د صلیب په شکل درزونو څخه باید مخنیوی وشي، د امکان په صورت کې لگېدونکي درزونه د لوگي د کشش لوري ته ورنه کړل شي، هیڅکله 1/4 خښته د لوگي د کشش خوا ته ورنه کړل شي. د خښتو او د اهو شگو ډبرو څخه روزانونه باید دننه خوا ته پلستر نه شي، بلکه دننه خوا ته تړلی او درزونه یې ډک جوړشي. د ډبرو یا خښتو ښویه مخه یې باید دننه خوا ته وي. هغه روزانونه چې خښتې یې واره سوري یا درزونه لري، باید د دننه خوا پلستر شي. د روزان غاړه باید تر فشار لاندې رانه شي.





## د قالبی ډبرو څخه روزانونه

### Schornsteine aus Formsteinen (Chimneys of shaped bricks)

د خښتو څخه جوړ شوي روزانونو بدلول په قالبی روزانونو، لاندې علتونه لري:

- ورو ورو د خښتو څخه د روزان دېوالونو په ځای د بل ډول ساختمانی طریقو ته ځای ورکول. دا روزانونه باید د دېوال څخه بېل ځانته ولاړ اوسي، او د دېوالونو سره باید پوځای پورته نه شي.
- ددې د پاره چې د کار څخه سپما وشي او اقتصادي تمام شي، نو باید د وړو عناصرو په ځای د غټو عناصرو څخه استفاده وشي.
- د ځانګړو بخاریو په ځای د کور مرکزګرمي او د مرکزي بخاریو څخه استفاده، کوم چې په اوس وختونو کې اکثرأ تېل پکې سوځول کیږي (په کمه اندازه ګاز). هر مرکزګرمي چې تودوخي یې د 46,4 kw (40000 kcal/h) څخه زیات وي، نو دې د پاره ځانګړی روزان پکار دی چې جوړ شي. دا مرکزګرمي نورې ډبرې غوښتنې لري، چې روزان یې باید پوره کړي.
- که مرکزګرمي په ډېر قوت سره بودمي وقفه وکړي (په ناڅاپه مړ شي) او لږ وخت وروسته بېرته چالان شي، چې دې سره د روزان دېوالونه تودیري او سپړي.
- په هغه مرکزګرمیو کې چې تېل سوځول کیږي (یا ګاز سوځول کیږي)، په زیاته اندازه د اوبو بخار جوړوي. احتمالاً دا د انقباض نقطی څخه ټیټیږي او دا اوبه د روزان په دېوالونو لکه د باران په شکل تویږي. دا بیا

هایدروکاربیت، گوگرد (سلفر) او د گوگرد تیزاب نیسی، چې دا د روزان په دېوالونو کې ننوځي او د روزان دېوال د شریډو یا تجزیه کېدو په لوري بیایي. ددې د پاره چې دا ډول ناورین مخنیوی وشي، نو دوه ډوله د روزان دېوالونه چې د قالب په شکل د روزان دېوالونه دي، جوړ شي.

### پو پوښ یا پوتکی لرونکی د قالب په شکل روزانونه

#### Einschalige Formschornsteine (Single-form chimneys)

دا ډول روزانونه د سپکو کانکرېتو څخه چې د ډبرې تودوخې په مقابل کې مقاومت ولري او سوځېدونکي نه وي جوړېږي. دې سره لاندې نري درز لرونکي اضافي مواد مرسته کوي: د خښتو کرپر، طبعي ځگ (قف) ډوله ډبرې (لکه سنگ پای)، چوپړی ډوله ډبرې، هوالرونکي لوتې او مات شوي درز لرونکي د لاوا گيچه یا تفاله. ددغو جوړولو د پاره هغه وخت اجازه ده چې عرضاني مقطع یې باید تر  $700 \text{ cm}^2$  پورې اوسي. د لوگي د نلونو پراخوالی په لاندې ډول دی:

د هغه روزانونو د پاره چې عرضاني مقطع یې مربع ډوله وي:  $135 \text{ mm} \times 135 \text{ mm}$

$200 \text{ mm} \times 200 \text{ mm}$

$260 \text{ mm} \times 260 \text{ mm}$

$135 \text{ mm } \varnothing$

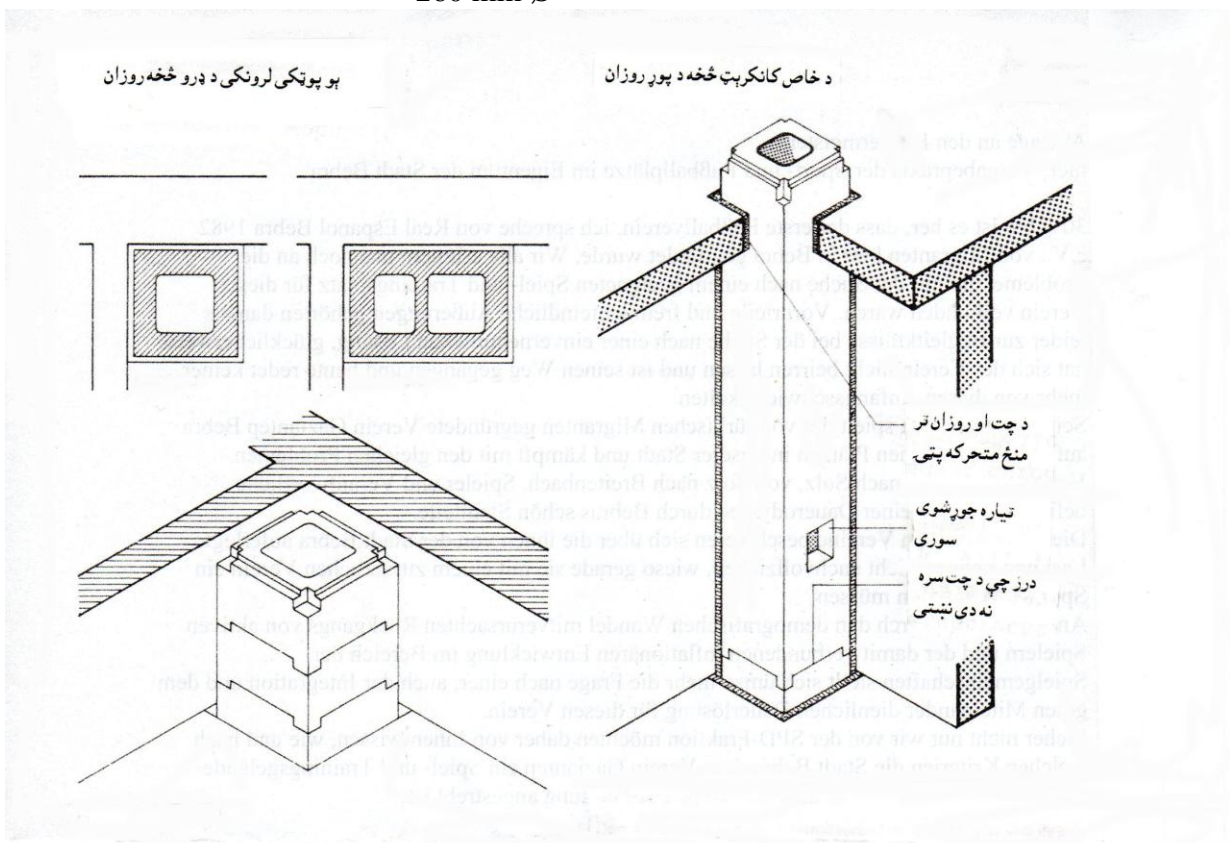
د هغه روزانونو د پاره چې عرضاني مقطع یې گرده وي:

$165 \text{ mm } \varnothing$

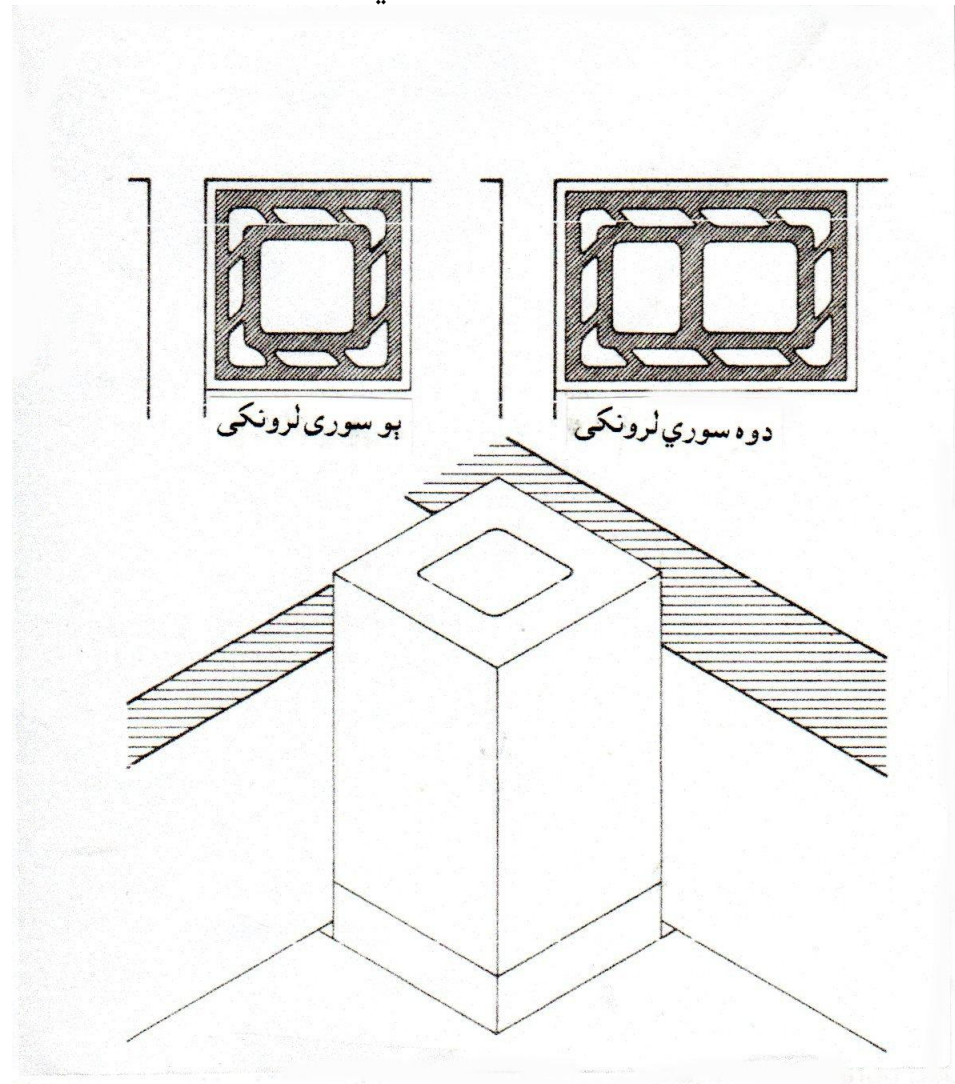
$200 \text{ mm } \varnothing$

$230 \text{ mm } \varnothing$

$260 \text{ mm } \varnothing$



ددې د ډول (طبله) په شکل جگوالی یې 243 mm / 326 mm او 493 mm دی، دا قالبی ډبرې د ځینو فابریکو کلک او د نورو خلأ لرونکي وي. د کمین پاکولو کړکۍ، د لوگي نل نښلونکي ځای، د کمین سر او د سولول شوی ځایونو د پاره د هغو سره مطابق قالبی ډبرې دي.



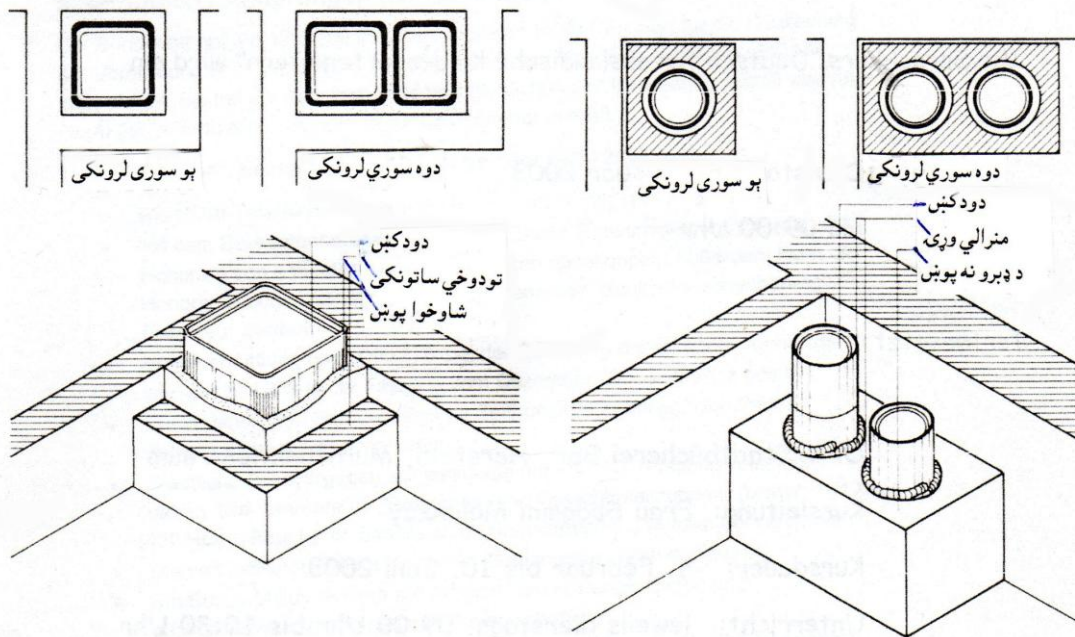
### د قالبی ډبرو څخه ډبر پوښ (پوتکی) لرونکي روزانونه

#### Mehrschalige Formschorne (Multi-layered form chimneys)

هغه مرکزگرمي یا مرکزي بخاری (د غوښتنو په اساس)، کوم چې وقفه یې مر کیري (گلیبري) او بیا چالانیږي، ښه به دا وي چې روزان یې د دوه یا درې پوښ (پوتکی) لرونکي څخه اوسي. دلته د روزان فعالیت د متحرکې لوگي نل، د تودوخي طبقې او د شاوخوا تکیا شوي پوښ پورې اړه لري. دغه د لوگي نل د اور او تېزابو په مقابل کې کلک نا سوځیدونکي موادو څخه چې ډبلوالی کم او سرنۍ سطح یې ښویه وي جوړیږي. ځانگړي برخې چې درزونه پکې ورکړل شوي دي، باید د نري درزونو سره چې درز یې د 7 mm څخه کم وي ونيول شي. دلته د چوڼي (اهک) او سمیتو دوهم گروپ (II) شوتی (مصالح) څخه که ښه وي نو د تېزابي گلگل څخه استفاده وشي.



د روزان د سر جوړولو په وخت کې باید سپری پام ونیسي چې د روزان د سر پوښ لاندې منځنې نل په کافي اندازه خوځیدونکې ازاده فضا ولري. چې دا د روزان د هر متر لوړېدو سره د 1 mm په اندازه نظر کې نیول کېږي. که چېرته کمین تر 100 m پورې جگ وي نو د خوځېدونکې ازادې فضا اندازه 100 mm نیول کېږي.

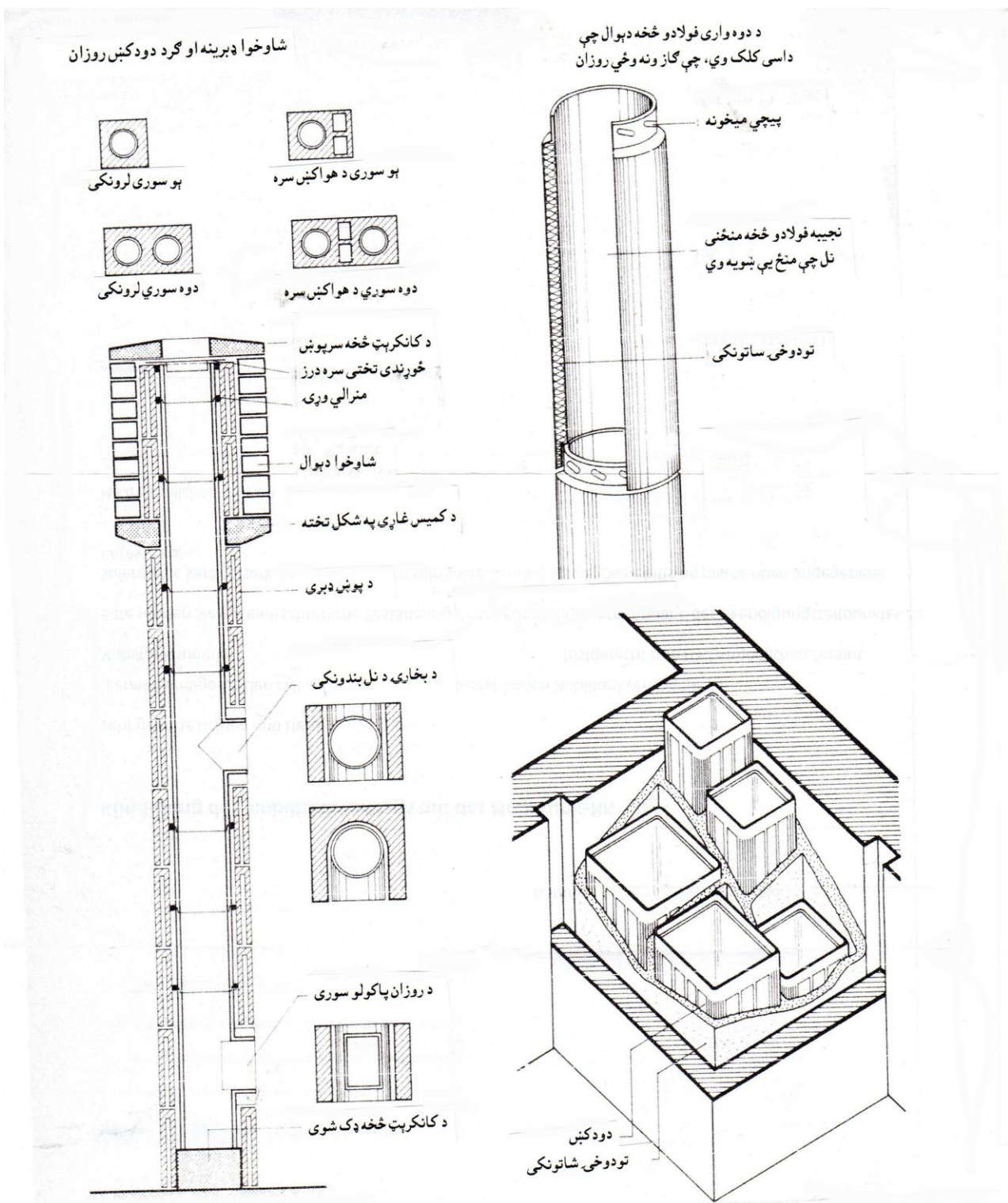


د داخلي نل او د شاوخوا پوښ شوي ډبرو تر منځ ډېره خلاء پاتې کېږي او يا دا خلاء سپری کوی شي چې قالبې توتو په شکل د کلک شوو ډبرينو<sup>50</sup> وړيو څخه ډک کړي. د هر قالبې برخو په منځ کې هم ډېره خلاء پاتې کېږي، چې د دغو برخو درزونه د منرالي وړيو څخه نري مزي په شکل بندول کېږي، چې دې سره د لوگي نل خپل حالت ښه دقيق وساتلی شي. ښه او يقيني د ډبرو څخه قالبې وړی دي، کوم چې ددې څخه په هر ځای کې استفاده کېدی شي، که د لوگي جريان په هغه ځايونو چې تودوخي نه لري لکه د زينو کوټه او يا د بيروني ډېوالونو سره وي، او يا دا په اوږو کې هم د تودو او بو د استفادې د پاره چلانيږي، ښه استفاده ورځني کېدی شي.

د شاوخوا د پوښ ډبرې د سپکو کانکرېټو (د خښتو کرپر، قف ډوله ډبرې لکه سنگ پای او سپکو لوتو) څخه دي، د چوني او سمټو شوتی (مصالح) چې د شوتی گروپ II اوسي کلکول کېږي، او درزونه يې بايد 10 mm په نظر کې ونیول شي.

په هغه ځايونو کې چې د لوگي جريان د گروپ په شکل وي، د هغه شاوخوا پوښ د خښتو، خلاء لرونکو تختو، کانکرېټو او يا د اهن کانکرېټو څخه جوړېږي. د نلونو او د شاوخوا پوښ تر منځ تش ځای، معمولاً د تودوخي ساتونکي طبقې، د سمټو سره کلک شوي د سيند واړه کانو سره ډکول کېږي، کوم چې نل ښه په خپل حالت کې ساتي.

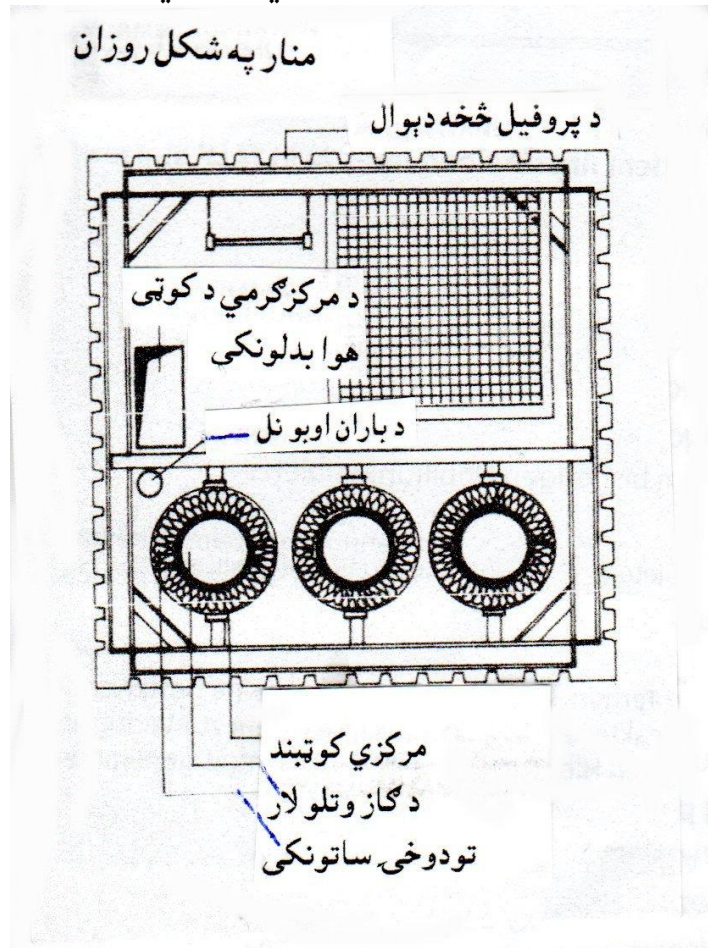
<sup>50</sup> دا ډول وړی دي چې د ډبرو څخه جوړوي



### ځانته ولاړ روزانونه (Freistehende Schornsteine) Free-standing chimneys

د صنعتي روزانونو نه غېر، په اوس وختونو کې ځانته ولاړ گرمونکي کمینونه د استوګنځایونو، بسونځیو او د نورو ودانیو د پاره هم جوړېږي. د ځانته ولاړ روزان ګټه داده چې په پلان کې ددې د پراخوالي سره په خپل خوښه سړی عمود ودرولی شي. د ودانیو په منع کې روزانونو په خلاف، ځانته ولاړ روزانونه په

لوپ فشار سره چالانیري. د مساوي جریان د پاره پو تودوخي سپما کونکی روزان گتور دی. نو ځکه پخواني د خښتو څخه جوړشوي روزانونه د بیروني او داخلي د بوالونو د پاره هم ښه مناسب دي.



اوسني عصري روزانونه کمتر کمه د دوه پوښونو (پوتکو) څخه چې پو پي د لوگي نل او بل يې شاوخوا ته پوښن دی او د لوگي نل عرضاني مقطع کمتر کمه بايد گرد وي، جوړیږي. دا نه يواځې دا چې ډېر ښه لوگي ورڅخه پورته خيږي، بلکه نظر مربع ډوله روزان ته 1/5 اندازه شاوخوا کم ځای نیسي. د گرد عرضاني مقطع لرونکي روزان د احتمالي سوځېدو او يا د کمزوره چاودېدو د مخنيونې د پارهايد د هغه سر مربع ډوله ونيول شي. د روزان د نل دوامداره خوځېدو (انسباط او ځانته د رانېکلو هم په جگوالي او هم په عرضاني مقطع) سره بايد دا خوځېدونکی اوسي. په عمودي ډول کم بېڅايه کېدو سره کېدی شي چې د نري پوښ لرونکي عناصر اغيزمن شي. د باد د اغيزې په مقابل کې د شاوخوا د تکیا ساختمان اندازه بايد د ستاتيک انجینير له خوا نه اندازه شي. د روزان شاوخوا پوښن د بادو باران د مخنيوې او يا د تودوخي د ساتنې طبقې په څېر ورکول کيږي. کلک ساختمانونه لکه د خښتو څخه د بوال، کانکرېټ او يا د کانکرېټ څخه تيارې برخې، همدا رنگه لکه د فولادي پښتۍ څخه هم استفاده کيږي. د برېښنا (تندر) ساتنې د پاره بايد خاص اقدام وشي.

### د روزان سر (Schornsteinkopf (chimney cap)

څومره چې روزان لوړیږي د همدې په مطابق د لوگي ګاز سپريږي. د ښه کمين چې د تودوخي ساتنې سره ښه پوښل شوی وي، د هر متر لوړېدو سره سپری تقريباً 0,5 محاسبه کوي. کله کله هم کېدی شي چې د تودوخي

درجه تقريباً 1° پورې ولويږي. ددې مانا (معنی) داده چې که يو روزان 100 m جگوالی ولري او د لوگي د گاز تودوخي اندازه د کمين لاندې (شروع) کې (200° C) 473 k وي، تر 100° C پورې لويږي. د کمين په سر کې تودوخي فقط 373 k (100° C) پاتې کيږي. هغه مرکزگرمي چې په تېلو چالنيږي، او دا تل کم يا زيات د گوگړو تېزاب لرونکی وي، چې دې سره کېدی شي د روزان د سر په برخه کې بخار سوږ شي او د باران په شکل اوبه په دېوالونو تويي شي. دا د گاز څخه په مایع بدلېدو حرارت، په تېلو کې د گوگړو (سلفرو) اندازې او د اضافي هوا پورې اړه لري. څومره چې روزان لويږي، هومره د لوگي په گاز کې د گوگړو (سلفرو) تېزاب زياتيږي.

د روزان د سر د پاره بايد داسې موادو څخه کار واخستل شي چې د تېزابو په مقابل کې کلک او کم اوبه ونيسي، د مثال په ډول د اور نه اخستونکي خټه او يا د V2A فولاد (لکه څنگه چې مخکې هم ذکر شوی، دا هغه فلزات دي چې د زنگ او تېزابو په مقابل کې ښه مقاومت لري). د ساختمان او طبيعت ساتنې د پاره بايد روزان په کافي اندازه د بام او يا د گاونډې ودانۍ څخه لوړ اوسي (د بام د څوکي يا د هوار بام څخه د 40 cm – 50 cm پورې، او په ميلاني بام کې د روزان د سر څخه 1 m په اندازه عمود د بام په سطح). سړی نه شي کولای چې د روزان لوړوالی د بام څخه خپل په خوښه وټاکي. ددې د پاره چې پورتنې پور د سلفري گاز څخه وژغورل شي، نو سړی بايد کونښن وکړي چې د گاز د وتلو سرعت لوړ کړي، خو اکثره د لوگي نل پاسنی برخه تنگوي او پوه د سر لوله ورکوي. خو بيا هم ددې سره دا خطر شته چې د کمين په سړني برخه کې د فشار بنديغ منع ته راشي، نو په همدې علت د روزان کنترول کونکي اجازه نه ورکوي چې د روزان په سړني برخه کې لوله ورکړل شي. د گاز د سرعت لوړولو د پاره بل امکان دادی، چې د روزان په سر کې د هوا د يو کولو آله ولگول شي. دا ډول آله بايد د مرکزگرمي د مرکېدو او چلانېدو سره جفت اوسي. د روزان سر د باد جهت ته په لاندې ډول ښودل شوی:

که د باد جهت مخ په پورته د 10°- څخه کم وي، د اغيزی اندازه يې تقريباً تر 2,5 mm پورې جنوب غرب خواته.

که د باد جهت افقي وي، د اغيزی اندازه يې تقريباً تر 1,8 mm پورې جنوب غرب خواته.

که د باد جهت لوېدنه د 12°+ څخه کم وي، فشار زيات دی (د کمين سر پټولو څخه ډډه وشي).

د ساختمان په منع کې کمين، کوم چې بې درزه نه دي جوړ شوي، بايد تل ټيټ فشار ولري، چې دې سره هيڅکله د لوگي گاز دننه ساختمان ته داخل نه شي.

## د مرکزگرمي د کوټې اصول او مقررات

### Heizraum-Richtlinien (Boiler room guidelines)

د مرکزگرمي د کوټې او د سوځيدونکو موادو ذخيره کولو د کوټې ساختمان او تجهيزات.

1- د مرکزگرمي کوټه:

#### 1.1 مفهوم

د مرکزگرمي د کوټې څخه مطلب هغه کوټه ده، چې پکې يو يا ډېرې د مرکزگرمي يا مرکزي بخاری، چې پکې جامد، مایع او يا گاز سوځول کيږي او دې سره (اوبه گرميږي، اوبه سړي کيږي، د ټيټ فشار بخار جوړيږي

او یا توده هوا تولیدوي. د تودو اوبو تیارول او یا د ماشین چلانېدل او اقتصادي تمامېدل په ځانگړي یا مجموعي ډول د تودوخي گټوره تولیدونه باید د  $167\ 44\ \text{MJ/h}$  ( $40000\ \text{kcal/h}$ ) څخه زیات اوسي. ځانته ولاړه ټانکي د مرکزگرمي د کوټو په اصولو کې نه راځي.

## 1.2 اندازې

1.21 د مرکزگرمي کوټه باید داسې اندازه شي، چې مرکزگرمي په ښه منظم ډول کار وکړي شي او د هر خوا څخه ولیدل شي؛ خصوصاً د مخ، ډډو او شا خوا څخه د پاکولو او ترمیمولو د پاره په کافي اندازه تش ځای موجود اوسي. د مرکزگرمي د اوربټي د دروازې او د مرکزگرمي د کوټې د دېوال ترمنځ فاصله باید د مرکزگرمي د اوردوالي څخه  $1\ \text{m}$  زیات اوسي. د مرکزگرمي د شا او د روزان ترمنځ او همدا شان د مرکزگرمي د کوټې د شا دېوال ترمنځ فاصله باید د مرکزگرمي د مخې فاصلې د نیمایي څخه کم نه وي. که د مرکزگرمي شاته په دېوال کې دوه یا ډېرې د لوگي او ګاز کانالونه ورکړل شوي وي، نو په دې صورت کې باید دا فاصله ډېره وي.

1.22 د مرکزگرمي د کوټې جگوالی د ځمکې څخه تر چت پورې، که د مرکزگرمي د گرمولو فعالیت تر  $69.6\ \text{kw}$  ( $60000\ \text{kcal/h}$ ) پورې اوسي، کمترکه  $2.10\ \text{m}$  ټاکل شوی. او که د گرمولو فعالیت ددې څخه لوړ وي، نو د کوټې جگوالی باید کمترکه  $2.40\ \text{m}$  ونیول شي.

1.23 د مرکزگرمي د اوردبټي د سرڅنډې څخه تر د مرکزگرمي د کوټې چت پورې جگوالی، که د مرکزگرمي گرمولو فعالیت د  $145\ \text{kw}$  ( $125000\ \text{kcal/h}$ ) څخه پورته وي، کمترکه  $1.50\ \text{m}$ ، که د گرمولو فعالیت یې د  $290\ \text{kw}$  ( $250000\ \text{kcal/h}$ ) څخه پورته وي، کمترکه  $1.80\ \text{m}$ ، که د گرمولو فعالیت یې د  $464\ \text{kw}$  ( $400000\ \text{kcal/h}$ ) څخه پورته وي نو کمترکه باید  $2.10\ \text{m}$  اوسي. پورتنی اندازې د هغه مرکزگرمیو د پاره دي، چې نلونه یې د پاس څخه پاکول کیږي، او یا د نلونو د نښلولو ځای د مرکزگرمي د بټي څخه پورته ورکړل شوی وي.

1.24 په هغه مرکزگرمیو چې د ماشین چلانولو د پاره د ګرځېدو لوړ ځای ورکړل شوی وي، باید د دغې لوړ ځای او د چت لاندې ترمنځ فاصله کمترکه  $2.20\ \text{m}$  اوسي. په منځ کې د ګرځېدو د تش ځای جگوالی باید کمترکه  $1.80\ \text{m}$  پرېښودل شي.

1.25 د اوبو د ټانکي شا دېوال او د مرکزگرمي د کوټې د شا دېوال ترمنځ د کار سټیج، د لوگي د سوري او همدا رنگه د لوگي د نل څخه پورته په نظر کې ونیول شي او په کافي اندازه هوا کش د بوې جالی سره مجهز شي.

## 1.3 دېوالونه، چټونه او د ځمکې فرش

1.31 د مرکزگرمي کوټه باید هیڅ کله د هغه کوټې سره چې انسانان پکې زیات وخت د پاره پاتې کیږي، خلاصه اړیکه ونه لري. غېر د هغه کوټو نه چې د مرکزگرمي پورې تعلق لري.

1.32 د مرکزگرمي د کوټې دېوالونه او تکیا گانې او همدا رنگه چټونه د مرکزگرمي د کوټې او د نورو کوټو باید د اور په مقابل کې ښه کلک اوسي. د مرکزگرمي او د جامد سوځونکي موادو ترمنځ بېلونکي دېوال په برخه کې په راتلونکي برخو کې تشریحات ورکړل شوی دی.

- 1.33 د مرکزگرمي د کوټې دېوالونه او چټونه باید پلستر شوی اوسي، چې دا باید یا خو د درز بندونکي ضمیمه شوي موادو سره او یا د مناسب رنگ (سودیم کاربنات (Wasserglasanstrich) سره رنگ شي. دا کېدی شي چې د (غږ نیونکي طبقې) سره چې ساختماني مواد یې اور نه اخستونکی وي، وپوښل شي.
- 1.34 د ځمکې فرش باید د اور نه اخستونکي ساختماني موادو څخه جوړ شي.
- 1.35 د گرمېدونکو نلونه او نور نلون د دېوال د منځ، د چت د منځ او د ځمکې فرش د منځ څخه داسې تېر شي، چې ددې څخه ګاز نورو کوټو ته تېر نه شي. د مثال په ډول په تېریدونکي ځای کې لوله ورکول، کوم چې د لولې او د لوګي نل ترمنځ تش ځای د تودوخي ساتونکي وائل سره ډک شي.
- 1.4 د وتولارې، دروازې او کرکې ګانې
- 1.41 د مرکزگرمي کوټه، کوم چې د اوربټې د تودوخي قوت یې د  $290 \text{ kw}$  ( $250000 \text{ kcal/h}$ ) څخه زیات وي، باید دوه لارې چې د استفادې وړ وي، د امکان په صورت کې بوبل ته متقابل اوسي او بویې بیرون خوا لار ولري، جوړ شي.
- 1.42 د مرکزگرمي د کوټې دروازه باید بیرون خوا ته خلاصه شي او بیا خپله بنده شي. هغه دروازې چې بهر خوا ته نه دي، باید کمترکه اور بندونکي اوسي.
- 1.43 د مرکزگرمي کوټه باید کمترکه پوه کرکې بیرون خوا ته ولري. د کرکې غټوالي (مساحت) اندازه باید کمترکه  $1/12$  د کوټې د مساحت څخه اوسي. د کرکې خلاصول او بندول د لاس په اندازه لوړ اوسي او په اسانۍ سره استعمال شي.
- 1.5 هوا بدلېدنه
- 1.51 د مرکزگرمي د کوټې څخه باید د امکان په صورت کې هوا جریان ونه کړي، او په مساوي ډول پکې هوا تبدیله شي. د هوا وتلو او ننوتلو کرکې باید تل خلاصه پاتې اوسي.
- 1.52 د هوا راتلو سره مجهزېدنه
- 1.521 د مرکزگرمي په کوټه کې باید کمترکه پوه د هوا راتلو سوری په نظر کې ونیول شي.
- 1.522 د امکان په صورت کې هوا راتونکی سوری په امن کې وساتل شي، خو بیا هم په داسې ځای کې نه اوسي چې دا سوری د هغو کوټو د کرکې ګانو یا دروازو څخه چې انسانان پکې دوامداره موجود وي، د  $50 \text{ cm}$  کمه فاصله ولري. استثناً حالت کې هغه کوټې چې د اور د خطر لاندې دي، کرکې په همدې اندازه او یا ددې څخه لوی په نظر کې نیول کېږي.
- 1.523 د هغه مرکزگرمي بټیو د پاره کوم چې پکې جامد او مایع مواد سوځول کېږي، د هوا رابنکلو دروازې (د هوا رابنکلو کانال) مجموعي عرضاني مقطع باید کمترکه  $50\%$  د مرکزي بخاریو د روزانونو د سوري په اندازه محاسبه شي. او هغه مرکزگرمي چې پکې ګاز سوځي، د روزان عرضاني مقطع یې کمترکه  $5 \text{ cm}^2$  د هر  $1,16 \text{ kw}$  ( $1000 \text{ kcal/h}$ ) گرمولو توان ته، خو بیا هم مجموعاً  $300 \text{ cm}^2$  اوسي.
- 1.524 د هوا رابنکلو سوری باید د ځمکې فرش څخه کوم چې په سربې مرکزگرمي ولاړه ده، د  $50 \text{ cm}$  څخه لوړ نه اوسي.
- 1.525 که چېرته د هوا رابنکلو په سوري کې یو خاص سوری ورکول کېږي، نو ددې سوري عرضاني مقطع باید  $50\%$  لوی اوسي نظر د هوا رابنکلو سوري ته، کوم چې په 1.523 کې ورکړل شوی. دغه خاص سوری

بايد د هوا رابنكلو سوري خخه كمتركمه 30 cm په اندازه بنكته داسې وركړل شي، چې په اسانۍ سره پاك شي.

1.526 د 1.523 او 1.525 له مخې د هوا رابنكلو سوري او د خاص سوري لازمي عرضاني مقطع ته اجازه نه شته چې د جالۍ سره محدود شي. د ماشين سره تنگ سوري لرونكي چانۍ ته اجازه نه شته چې استفاده وشي. كه د هوا رابنكلو سوري د عمومي يا شخصي سرگ خوا ته وي او د 2 m خخه ټيټ وي، نو بايد د پورې كېدونكي او خلاصېدونكي چوكاټ سره چې جالۍ نيول شوي وي، وركړل شي.

1.53 د چټلې هوا وتلو د پاره تنظيم

1.531 د مركزگرميو كوتې كوم چې پكې جامد او مایع مواد سوخي، بايد هلته د چټلې هوا وتلو د پاره يو سوري په نظر كې ونيول شي.

1.532 هغه مركزگرمي چې پكې د گازو خخه كار اخستل كيږي، بايد د چټلې هوا سوري په بيروني دېوال كې په نظر كې ونيول شي، چېرته چې په همدغه ځای كې د تازه هوا د رابنكلو سوري دی. خاص سوري د مركزي بخاريو (مركزگرميو) د پاره فقط بيروني دېوال كې اجازه وركول كيږي.

1.533 هغه روزانونه چې په منځ كې جوړ شويدي، اجازه نه شته چې هلته د چټلې هوا خاص سوري جوړ

شي.

1.534 د چټلې هوا د وتلو سوري (د چټلې هوا د وتلو خاص سوري) عرضاني مقطع، كوم چې مركزگرمي په طبعي ډول چالنيږي، كمتركمه %25 د روزان عرضاني مقطع اوسي، خو بيا هم كمتركمه  $200 \text{ cm}^2$  اوسي. د چټلې هوا د وتلو سوري (د چټلې هوا د وتلو خاص سوري)، كوم چې عرضاني مقطع يې مستطيل شكل لري، بايد اوږده ضلع يې 1,5 واري اوږده اوسي نظر لنډې ضلع ته. ددغو سوريو اغيزې بايد د مخكې پرتو نلونو سره محدود نه شي.

1.535 د چټلې هوا د وتلو سوري بايد چت ته نږدې لاندې وركړل شي. او اجازه نه شته چې جالۍ ونيول

شي.

1.536 د چټلې هوا وتلو سوري هم لكه د روزان غونډې د بام خخه ووځي، ښه فعاليت وكړي، د امكان په صورت كې بايد د روزان خوا ته جوړ شي.

1.6 روزانونه، د لوگي او گاز نلونه، د لوگي كانالونه

1.61 هره بخاري يا مركزگرمي لكه څنگه چې په 1.1 كې ذكر شوی، بايد ځانگړی روزان ولري، دلته هم لكه د نورو اوربتيو په شان د هوا بدلولو آلې وركړل شي. په موجوده ودانيو كې ډېرې مركزگرمي گانې په پوه كوته كې د لوگي نلونه د گروپ په ډول د يو روزان خخه د استثناً په ډول اجازه شته، تر هغه وخته چې بېرته دالري شي.

1.62 ډېرې گازي بخاري كېدې شي چې په مجموعي ډول د گاز وتلو نلونه د يو روزان سره وتړل شي.

1.63 د خښتو نه جوړ شوي يا كانكرېټ شوي برخې د مركزگرمي يا بخاري او د روزان تر منځ، همدا رنگه د فولادي تختو خخه نلونو اوږدوالي  $\frac{1}{4}$  د روزان د جگوالي خخه تجاوز ونه كړي. دا د ضرورت په وخت كې د تودوخي د ضايع كېدو او د لنډه بل خخه وژغورل شي. د فولادي تختې ډبلوالی كه د نل پراخوالی 20 cm وي، 3 mm انتخابيږي، او كه 30 cm وي نو 4 mm انتخابيږي، او ددې خخه پورته 5 mm ډبل فولادي تختو خخه كار اخستل كيږي.

1.64 ننبلیدونکی ټوټې (برخې) باید پورته وېوړل شي. د سوریو په مخ کې کومه تخته چې ورکړل شوی، باید د کنترول یا پاکولو په وخت کې په اسانۍ سره لرې شي. په پورته برخه کې د هوا د جریان سوری په نظر کې ونیول شي. هو د بل سره ارتباط لرونکي سطحو مساحت باید د 3% د عرضاني مقطع د مساحت څخه کم نه وي، دا باید کمتر کمه  $20 \text{ cm}^2$  اوسي.

## 1.7 روښنایي

د مرکزگرمي کوټې باید د برق په واسطه روښانه شي.

## 2 د سوځونکو موادو د ذخیرې کوټه

### 2.1 جامد سوځونکي مواد

د هغو بخاریو د پاره چې د تودوخي فعالیت یې د  $145 \text{ kw}$  ( $125000 \text{ kcal/h}$ ) څخه زیات وي، جامد سوځونکي مواد دننه په ودانۍ کې ذخیره کېږي، چې دې د پاره ځانته کوټه (د سوځونکو موادو کوټه) ضرور ده، کوم چې د مرکزگرمي یا بخاری څخه د اور نه اخستونکي ساختماني موادو نه دېوال په واسطه بېل شوی اوسي. په دغه دېوال کې دروازو ته اجازه نه شته.

### 2.2 تېل

2.21 تېل هم دننه په ودانۍ کې ذخیره کېږي، چې دې د پاره خاصه کوټه چې د هر خوا څخه د اور نه اخستونکو ساختماني موادو څخه دېوال په واسطه د نورو کوټو څخه بېل اوسي. دا کوټه باید داسې شکل ولري (د مثال په ډول درشایي، ژوروالی او کاسه یا تغاره) چې تېل د توپدو په وخت کې نورو کوټو ته تېر نه شي، او بدرفتو اوبو یا د ځمکې اوبو ته لاره ونه کړي. ددې کوټې د ځمکې فرش باید په کافي اندازه د تېلو نه تېرېدونکی اوسي او د اور نه اخستونکي ساختماني موادو څخه اوسي. دروازې باید اور نه تېرونکي اوسي (د اور مخنیوی وکړي). ددې کوټې هوا باید تل هواداره اوسي.

2.22 تر 3000 لیټرو پورې اجازه شته چې تېل د مرکزگرمي په کوټه کې ذخیره شي، که چېرته

2.221 د 2.21 غوښتنې ومنل شي

2.222 د تېلو ټانکۍ د گرمو برخو او یا د لوگي نلونو په سر نه اوسي.

2.223 او د تېلو ټانکۍ د گرمو برخو او یا د لوگي نلونو څخه په ډډه کمتر کمه  $2 \text{ m}$  لرې اوسي. د ډډو

فاصله کېدی شي چې تر  $1 \text{ m}$  پورې کم شي، که چېرته د گرمی وړانگی په مقابل کې د گرمو برخو یا د لوگي نلونو او د تېلو د ټانکۍ تر منځ پوه محافظتي طبقه ورکړل شوی وي.

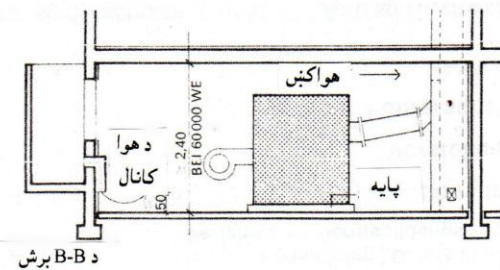
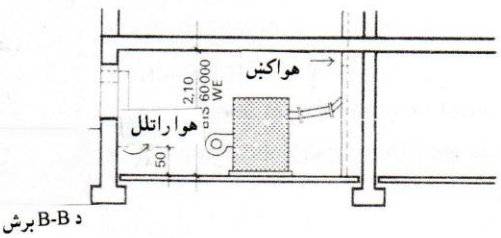
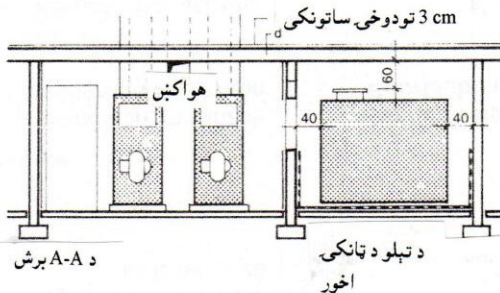
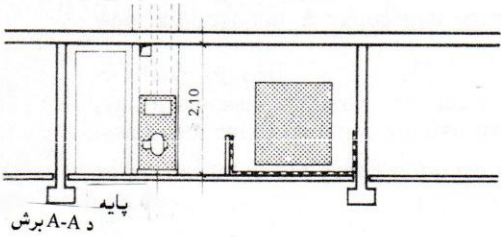
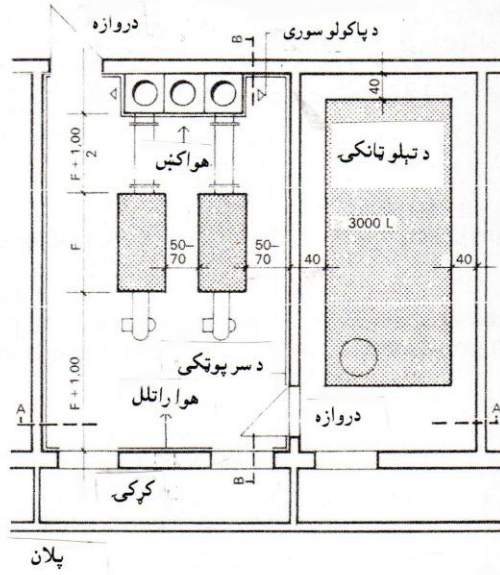
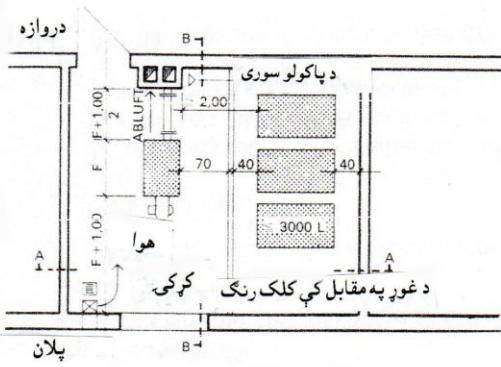
## 2.3 د جامدو او مایع سوځونکي موادو بوځایي ډیپو

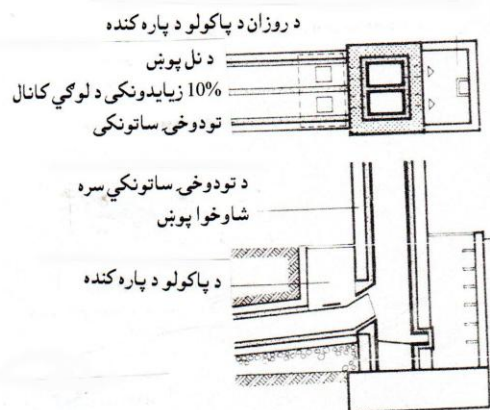
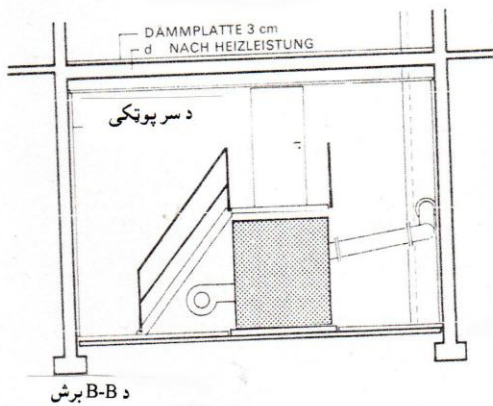
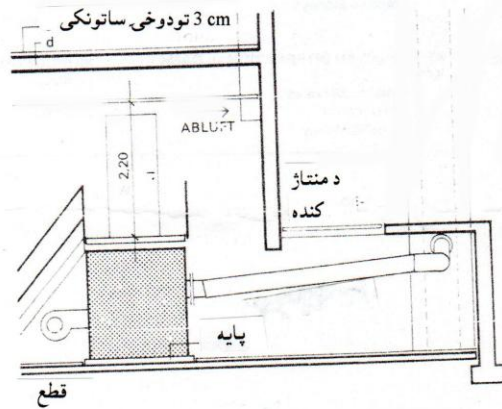
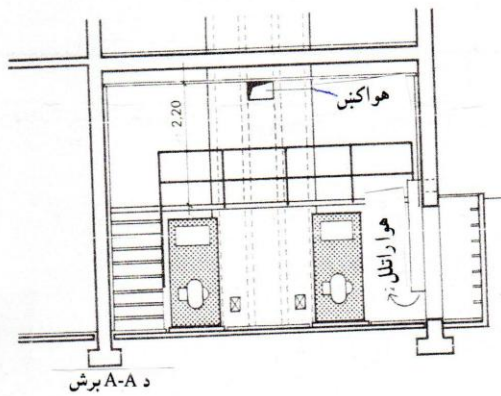
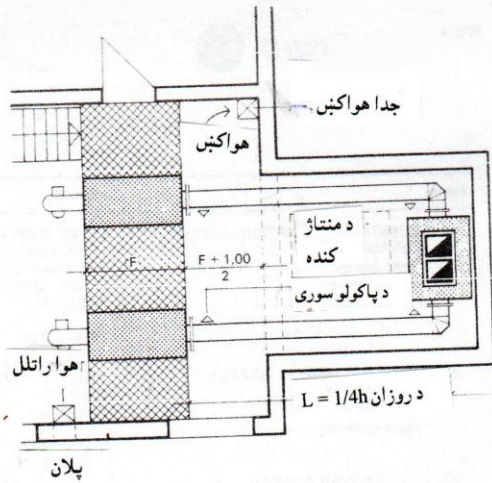
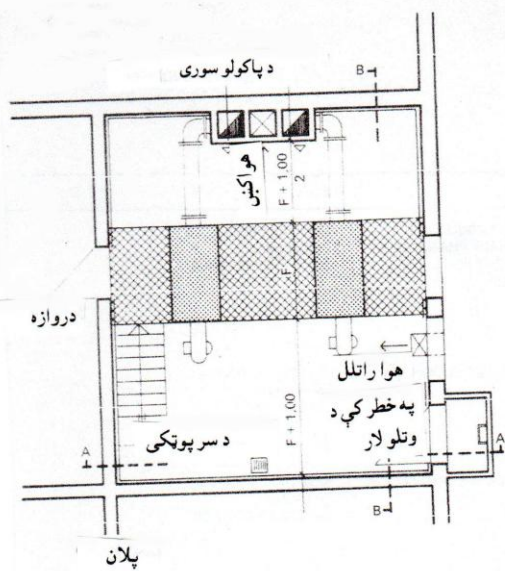
جامد او مایع سوځونکي مواد کېدی شي چې په بوی کوټې کې ذخیره شي، دې د پاره امنیتي اقدام پکار دی چې تېل د توپدو په وخت کې جامد سوځیدونکي موادو سره تماس ونه کړي.

## 2.4 روښنایي

د سوځونکو موادو ډیپو باید فقط د برق په واسطه روښانه شي.







## د مرکزگرمي په کوټو کې غږ نیونکی طبقه

### Schalldämmung in Heizräumen (Sound insulation in boiler rooms)

په اوسني وخت کې د تېلو او یا ګازو څخه مرکزگرمي ډېر اواز لري نظر پخواني د سکرو او ډبروسکرو مرکزگرميو ته. د تجربو له مخې سپری وېلی شي، چې د مرکزگرمي غټوالي سره په منظم ډول غږ هم لوړېږي. مرکزي بخاری یا مرکزگرمي د استوګنځایونو، دفترونو یا په نورو ودانیو کې چې د هر وخت د پاره انسانان پکې اوسي، په خوا کې جوړېږي. د معیار (نورم) له مخې، په ګاونډی ودانیو او یا هغه نورو کوټو ته د غږ تېرېدلو اندازه د 30 dB څخه زیات نه شي. څومره چې ودانی غټه وي، او مرکزگرمي غټه وي، ددې په مطابق د غږ مخنیونی طبقه ټاکل کېږي.

د بده مرغه د غږ اندازه سپری د مخکې نه دقیق نه شي ټاکلی. خو د تجربو له مخې سپری وېلی شي چې د مثال په ډول یو فامیلی ودانی د پاره، کوم چې په متوسط ډول غټ د اور بتی، د اوبو ټانکی او پمپ لري، اضافي د غږ مخنیونی طبقې ته ضرورت نه شته. په اوسني وخت کې د لازمي غږ مخنیونی طبقې لوړترین سرحد د ودانیو مرکزگرمیود پاره 580 kw (500000 kcal/h) دی. څه رنگه چې مرکزگرمي د بام په پورتنی پور او لاندې په تاګاو کې ځای په ځای کېږي، نو د مرکزگرمي د غږ مخنیونی د طبقې د پرابلم حلول په بام کې اسانه دی نظر تاګاو ته.

هغه مرکزگرمي چې د تودوخي توان یا فعالیت د 580 kw (500000 kcal/h) څخه پورته وي، نو که ښه وي دا باید ځانته ځای کې ودرول شي. د پرمختګ زیاته اندازه مېلان د لرې مرکزگرمیو ته دی چې جوړ شي.

### د غږ جوړېدنه (noise generation) Geräuscentstehung

د غږ جوړېدو علتونه په لاندې ډول دي:

د اور د بتی د ماشین غږ:

دا غږ د پو (دم) جذبولو او د اور د پو کولو څخه منع ته راځي.

د سوځېدو غږ:

په هر وار چې د اور په بتی کې اور لګېږي، نو دلته د سوځېدو هوا پو کول کېږي، نو ددې په وجه د شورماشور نه ډک غږ جوړېږي، چې سپری د بم غوندې غږ احساسوي. دا ډېر ژور فریکونسي لري. چې دا د وړو مرکزگرمیو د پاره د  $30 \text{ Hz} - 50 \text{ Hz}^{51}$  پورې دی. د آلی د غټوالي سره دا تقریباً تر 10 Hz پورې ټیټېږي.

په منظم ډول سره د پو شي جریان کولو غږ:

د هوا یا د تېلو د اندازې کله پورته تلنه او کله بېرته ټیټېدنه، او یا په سوځېدونکي موادو کې غږمنظم د هوا موجودیت د غږ باعث گرځي. د گرمو اوبو په ټانکی کې کېدی شي چې د غږ انعکاس دومره قوي شي، چې د غږ اندازه  $100 \text{ dB}^{52}$  او یا ددې څخه زیات شي.

<sup>51</sup> Hz (Hertz) دا د فریکونسي واحد دی

<sup>52</sup> dB (Dezibel) دا د غږ د اندازې واحد دی

د نلونو او پمپونو غږ:

فولادي نلونه د ارتجاعي خاصيت له مخې د لرگو په شان ډېر بڼه متحرک دي. دا په هغه مرکزگرميو کې چې د نلونو قطر او اوږدوالی مختلف دي، د مرکزگرمي سره بوځای د غږ د انتقال قوي سيستم جوړوي. که څه هم پمپونه نورمال حالت کې په نن وخت کې کوم مزاحم کوونکی غږ نه لري. خو بيا هم ددې خپل احتزاز يا فريکونسي د نلونو په سيستم کې تصادفي د پمپولو په وخت کې عامل فريکونسي بو د بل سره لگيږي، چې د نلونو په منځ کې غږ پورته او نښکته کيږي او دا په قوي کېدو ځي، چې دې سره بو نارامونکی غږ منځ ته راځي.

## د غږ د انتقال په مقابل کې اقدامات (Measures against sound transmission)

په اول قدم کې د امکان په صورت کې چې سپری څومره کوی شي، د مرکزگرمي په ماشين کې د غږ اندازه ټيټ وساتي. په دې لحاظ بايد سپری د اوبو د ټانکۍ او د اور لگونکي ماشين انتخاب ته ډېره پاملرنه وکړي. په گاږي مرکزگرميو کې چې اتموسفېري اور لگونکي ماشين کم غږ لري نظر د ډېر فشار لرونکي اور لگونکي ماشين ته. بوه ټانکۍ چې د تودوخي اندازه يې  $100000 \text{ WE}^{53}$  وي، په حېث د پوی غټی ټانکۍ کم غږ لري. ددې گټه داده چې ډېر واړه واحدونه د بو لويې آلی سره بوځای جوړولای شو، چې دې سره بوه لوبه ټانکۍ جوړيږي. د مثال په ډول که د بوې ټانکۍ د غږ اندازه 80 dB وي، نو د دوو ټانکيو بوځای کېدو سره فقط د 80 dB څخه 83 dB ته پورته کيږي. د بوې کوټې د مجموعي غږ اندازه د غږ د منبع څخه ټاکل کيږي. د مثال په ډول د دوهمې ټانکۍ د غږ اندازه د 10 dB په اندازه کم دی نظر اولني ټانکۍ ته، نو دلته د کوټې مجموعي غږ اندازه مساوي ده د لويې ټانکۍ سره. سپری کوی شي چې د بوې کوټې مجموعي غږ اندازه د 10 dB په اندازه ټيټ کړي، چې دا نظر مخکې ته د نيمايي په اندازه قوي دی.

## د ټانکۍ د جسم غږ (Körperschall (structure-borne noise))

د تودو اوبو د ټانکۍ په ترتيبولو کې بايد سپری د ټانکۍ د جسم غږ انتقال د تاكاو د ځمکې څخه ودانی ته مخنيوی وکړي. د همدې هدف د پاره سپری بايد دا ټانکۍ يا خو پر بو چوکاټ چې د فولادي فنرونو څخه وي او د زنگ په مقابل کې مقاومت ولري، او يا خو پر بو غږ نه تېرونکي تختې چې د تاكاو د ځمکې څخه بېل د اهن کانکرېټ څخه جوړ شوي تختې باندې کېښودل شي. څومره چې د جسم غږ د نلونو له لارې ودانی ته د مخکې تلو مخه نيول کيږي، نو بايد سپری دا د ټانکۍ سره کلک ونه تړي، بلکه ددې په منځ کې د رېر لرونکي فولاد ايښودل کيږي. نلونه بايد د دېوالونو او چتونو او هم د چتونو د منځ څخه تېريدونکي ځايونو سره کلک نه شي. همدارنگه د لوگي او گاږ نلونه هم د روزان سره بايد کلک نه شي، بلکه ددې تر منځ تش ځای د اور په مقابل کې سخت ارتجاعي موادو څخه لکه د اسبست مزو څخه ډک شي.

<sup>53</sup> WE دا د تودوخي واحد دی

## هوایي غبر (لکه د انسانانو خبرې) (Luftschall (airborne sound))

طبعي ده چې غبر د تانکی څخه روزان ته انتقالیږي، کوم چې تر روزان خولې پورې که دا جگ هم وي، فقط تر 10 dB – 15 dB پورې نښکته کیږي، او خامخا گاونډ وډانې ته هم مزاحمت کوي. ددې د پاره چې په روزان کې غبر کم شي، نو د روزان په کانال کې یو د غبر رابنسکلو فاصله ورکړل شي. دا باید داسې جوړ شي چې د روزان د کانال عرضاني مقطع تنگه نه شي. هغه روزانونه چې شاوخوا ته یې کوتې وي او د دوه یا درې پوټکي (پوښ) څخه جوړ شوي وي، کوم د یادولو غبر نه ورکوي. کوم غبر چې د پو (دم) جذبولو او د اور د پو کولو څخه منع ته راځي، کېدی شي چې د غبر بخاریدونکي پوښې د غبر بخاریدونکي هوا راتلونکي کانال سره غبر کم شي. غبر د روزان څخه غبر د مرکزگرمي د کوتې نه د مرکزگرمي د دروازې له لارې او د لوبو مرکزگرمیو غبر د هوا کښ کړکی یا دروازې څخه هم کوتیو ته انتقالیږي. نو ځکه دلته مشوره ورکول کیږي چې د مرکزگرمي د کوتې د اور په مقابل کې امنیتي دروازه هم د غبر مخنیوني طبقې سره مجهز شي، او همدارنگه هوا رابنسکونکې کړکی هم د غبر بخارونکي ولري، چې دې سره پورتنی کوتې د خلاصو کړکی گانو سره د غبر د مزاحمت څخه وژغورل شي. د مختلفو مرکزگرمیو د غبر اندازه کونکي دا بنودلې ده چې د هوا د غبر مخنیونه ډېره مهمه ده نظر د گرمو اوبو د تانکی غبر مخنیوني ته. د هوا د غبر په مقابل کې د هرڅه نه مخکې باید د مرکزگرمي د کوتې چت د سخت آهن کانکرېټ تختې څخه چې ډبلوالی نظر د مرکزگرمي غټوالي ته د 20 cm – 30 cm پورې اوسي. په خام چت کې (چې غبر د اخېر (پلستر) یا نورو طبقو نه) د غبر مخنیوني طبقه باید د 3 cm څخه ډبل ونيول شي، او د 5 cm څخه ډبل د شوتی (مصالح) نه اخېر (پلستر) ورکړل شي. د هرڅه نه وړاندې باید د مرکزگرمي د کوتیو دېوالونه بڼه په کافي اندازه کلک او ډبل اوسي. د لوبو مرکزگرمیو د پاره که دا اقدامات کافي نه وي، نو د دېوالونو مخې ته باید اضافي غبر نیونکې طبقه ورکړل شي، او په چت کې د 30 cm په اندازه د غبر رابنسکلو او د غبر مخنیوني چت ونيول شي.

## د سوځیدونکو موادو څخه د گاز روزانونه

### Abgasschornsteine (Exhaust chimneys)

د هغو مرکزگرمیو، کوم چې جامد او مایع مواد پکې سوځي او د سوځېدلي گاز له منځه وړل پکې ضرور دی، ددې په خلاف د گازي مرکزگرمیو د پاره ضرور نه دی چې سوځېدلی گاز له منځه وېوړل شي. دلته مونږ د گازي ماشینونو، د گاز سوځونکو آلاتو په برخه کې ویل لرو، کوم چې د سوځېدلي گاز د منځه وړلو د پاره ضرور دی، د گازي بخارې په حېث بنودل کیږي. که یو گاز سوځونکی ماشین د همدې هدف د پاره د گازي ماشین په حېث او یا د گازي بخارې په نظر کې نیول کیږي، ددې د گاز مصرف د کوتې د لوبوالي او د کوتې د هوا بدلولو په تناسب جوړول کیږي. د ماشینونو او د اوربټیو تر منځ فرقونه په لاندې ډول دي:

a) گازي ماشینونه، گاز مصرف کونکي تجهیزات (گاز مصرف کونکي آلات) دي، کوم چې ډېر کم سوځېدلی گاز جوړوي او یا دا په پوې لویې کوتې کې ودرول کیږي چې د هغه سوځېدلی گاز د خاصې گاز ایستونکي آلې په واسطه ددې کوتې څخه ایستلو ته ضرورت نه وي، بلکه دا د هوا د تبدیلولو سره کیږي. دا ډول د گاز ماشینونه عبارت دي له: منقلونو، د کور گازي داشونو، د مینځلو سپرئ، گازي چراغونو او یخچالونو څخه.

b) گازی بخاری عبارت دي له گاز مصرفونکي تجهیزاتو، کوم چې د هغه سوځېدلی گاز د بوی خاصی آلی په واسطه ایستل کیږي. دا عبارت دي له: د کوتې گرمونکي، د وینځلو ټانکي او غټ او به گرمونکي. c) نور گاز مصرفونکي تجهیزات شته (د مثال په ډول واره او به گرمونکي) چې دا په یو حالت کې گازی ماشین او په بل حالت کې گازی بخاری کېدی شي. سره ددې چې دا د گاز په مصرفولو کې یو ډول دي. دا بواځې د اودرولو حالت پورې اړه لري (د مثال په ډول د کوتې لوبوالی، د استفادې موده او داسې نور). لکه د لوگي روزانونو غونډې، په گازی روزانونو کې، کوم چې په مرکزگرمي د گاز سره چالانېږي، هم په هر ساعت کې د سوځېدلي گاز مقدار جوړوي، او د گرمېدلو مجموعي مقدار سره په هر ساعت کې د گاز مصرف ټاکل کیږي. په سوځېدونکي گاز کې لاندې ورکړل شوي ترکیبونه وجود لري:

هایدروجن H2 54%

کاربن مونو اکساید CO 7%

متان CH4 28%

هایدروکاربنات CmHn 3%

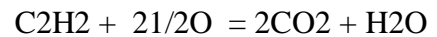
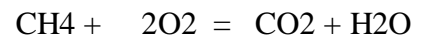
په نه سوځېدونکي گاز کې لاندې ترکیبونه موجود دي:

کاربن دایاکساید CO2 2%

اکسیجن O2 0,5%

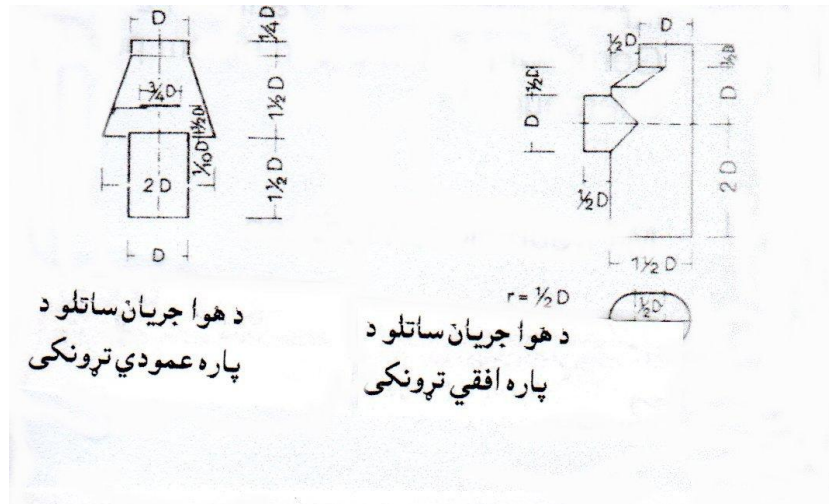
نایتروجن N2 5,5%

سوځېدونکي گاز په لاندې ډول عمل کوي:



د  $1 \text{ Nm}^3$  بناري گاز سوځولو سره (2500 – 4000 kcal) 14,65 MJ – 16,74 MJ تودوخي جوړېږي، تقریباً د  $4,5 \text{ Nm}^3 - 4 \text{ Nm}^3$  پورې هوا ته ضرورت دی او تقریباً  $4,0 \text{ Nm}^3$  د سوځېدو نه وروسته گاز جوړېږي. دا د سوځېدو نه وروسته پاتې شوی گاز د سوځېدلي محصول په حېث، په زیاته اندازه کاربن دای اکساید او د اوبو بخار لري. ددې په خوا کې مخکینی گاز په کمه اندازه کاربن مونو اکساید او نایتروجن د پاتې شوني په ډول پاتې کیږي. د ښه گازی بخاریو د پاره د اضافي هوا اندازه د تیوري له مخې د لازمي هوا څخه د 1,0 نه تر 1,1 وارې نه زیات نه دی. د سوځېدلو څخه وروسته د پاتې شوی گاز د پرځه کېدو لوړترینه نقطه 333 k (60° C) دی. سړی کوی شي چې په یو مترمکعب گاز کې 800 g د اوبو بخار حساب کړي.

د کوتې په هوا کې %100 کاربن دایاکساید (CO2) او %4 کاربن مونو اکساید (CO) موجودیت، مستقیماً خطر دی. هغه مرکزگرمي چې گازی مواد پکې سوځول کیږي، د سوځېدلي گاز آلی نل د گازی روزان د نښلولو ځای پورې ورکول کیږي. ټولې مرکزگرمي باید فقط یو سویچ د امنیتي جریان د پاره د سوځېدو نه وروسته د گاز روزان کې ورکړل شي. په عمومي ډول دا سویچ د گازی بخاری یا مرکزگرمي سره یوځای وي.



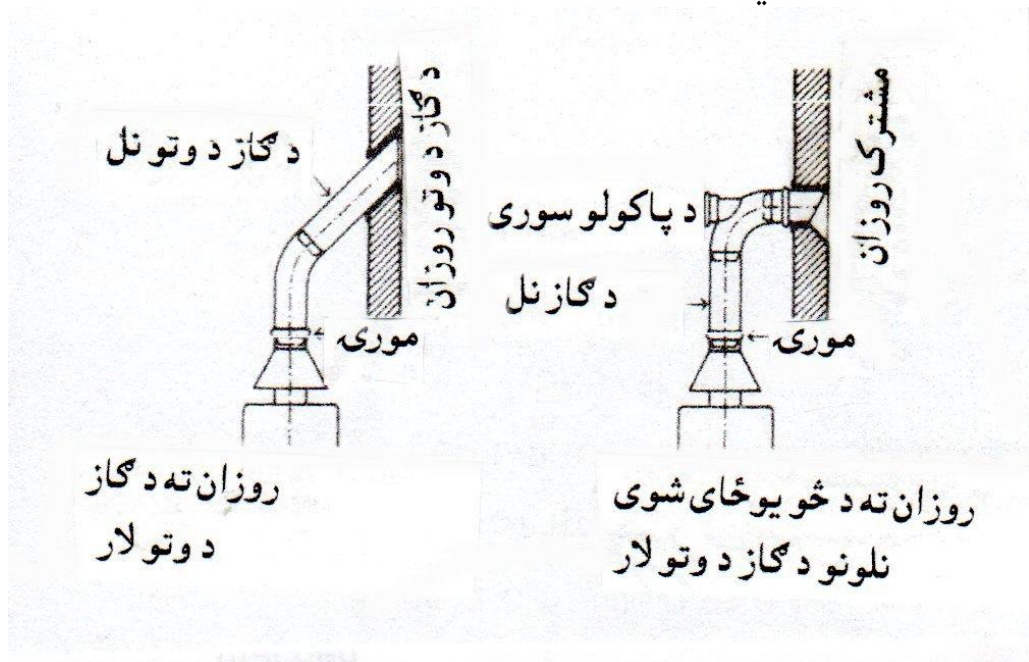
د هوا جریان ساتلود  
پاره عمودي ترونکی

د هوا جریان ساتلود  
پاره افقي ترونکی

د سوځېدو نه وروسته پاتې گاز د نل عرضاني مقطع									
مستطيلي			مربع ډوله		گرد ډوله		ترفشار لاندې راتلنه		د تماس اندازه د HuB=3600kcal/ m <sup>3</sup>
c cm ~	b cm ~	cm <sup>2</sup> ~	a cm~ ~	cm <sup>2</sup> ~	d cm	cm <sup>2</sup> ~	1000 kcal/h ~	1000 kw ~	m <sup>3</sup> /h
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
4	6	24	5	25	5	20	تر 3	تر 3,48	0,8
5	7	35	6	36	6	28	3 - 5	3,48 - 5,80	0,8 - 1,2
6	8	48	7	49	7	38	5 - 7	5,80 - 8,12	1,2 - 1,8
7	10	70	8	64	8	50	7 - 10	8,12 - 11,60	1,8 - 2,5
7	11	77	9	81	9	62	10 - 15	11,60 - 17,4	2,5 - 4,2
8	13	104	10	100	10	80	15 - 19	17,4 - 22,04	4,2 - 5,3
9	14	126	11	121	11	95	19 - 24	22,04 - 27,84	5,3 - 6,7
10	15	150	12	144	12	115	24 - 30	27,84 - 34,80	6,7 - 8,3
11	16	176	13	169	13	135	30 - 39	34,80 - 45,24	8,3 - 10,8
12	17	204	14	196	14	150	39 - 49	45,24 - 56,84	10,8 - 13,5
13	19	247	15	225	15	180	49 - 58	56,84 - 67,28	13,5 - 16,2
13	20	260	16	256	16	200	58 - 72	67,28 - 83,52	16,2 - 20,0
14	21	294	17	289	17	225	72 - 87	83,52 - 100,9	20,0 - 24,2
15	23	345	18	324	18	260	87 - 105	100,9 - 121,8	24,2 - 29,2
16	24	384	19	361	19	285	105 - 120	121,8 - 139,2	29,2 - 33,3
17	25	425	20	400	20	315	120 - 141	139,2 - 163,6	33,3 - 39,2
18	26	468	21	441	21	350	141 - 159	163,6 - 184,4	39,2 - 44,2
18	27	486	22	475	22	375	159 - 174	184,4 - 201,8	44,2 - 48,3
19	29	551	23	529	23	415	174 - 192	201,8 - 222,7	48,3 - 53,3
20	30	600	24	576	24	450	192 - 213	222,7 - 247,1	53,3 - 59,2
21	31	651	25	625	25	490	213 - 231	247,1 - 268,0	59,2 - 64,2
22	32	704	26	676	26	530	231 - 249	268,0 - 283,8	64,2 - 69,2
23	34	782	27	729	27	575	249 - 270	283,8 - 313,2	69,2 - 75,0
23	35	805	28	784	28	615	270 - 294	313,2 - 341,0	75,0 - 81,7
24	36	864	29	841	29	660	294 - 318	341,0 - 368,9	81,7 - 88,3
25	38	950	30	906	30	710	318 - 345	368,9 - 400,2	88,3 - 95,8

د جریان امنيتي سويچ بايد داسې اټکل شي، چې د اور په بټۍ کې سوځېدو او جريان ته مزاحم نه شي، دا بايد په روزان کې د هوا جريان د اور په لمبو مستقيماً اغيزه وکړي او د لنډ وخت د پاره مرکري او دې سره کوم اضافي هوا داخل نه شي چې دا سوړ کړي. په روزان کې د بنديخ او د جريان بېرته گرځېدو په وخت کې د سوځيدو نه وروسته گاز کوټې ته ننوتل امکانوي، په دې وخت کې چې د اور د لمبې گولېدلو ته اجازه نه وي. د کوټې تودې هوا ته اجازه ده چې د سوځېدو نه وروسته گاز سره گډ شي (د پرځې د نقطې کمېدنه)، پوه اندازه د تراکم څخه بايد ډېره وشي. د سوځېدو نه وروسته د گاز نل (د اور د بټۍ او د روزان تر منځ نل) بايد د اور په مقابل کې کلک، د زنگ په مقابل کې مقاومت لرونکی او لنډه بل نه تېرونکی اوسي. د گاز وتلو د نل عرضاني مقطع بايد د اور بټۍ څخه د گاز وتلو د نل عرضاني مقطع سره مطابقت وکړي او د شکل تغير ورکولو په وخت کې هم بايد وړوکی نه اوسي. مستطيل ډوله نلونو د پاره د نل عرضاني مقطع بايد داسې اوسي، چې اوږده ضلع يې د 1,5 واري څخه نظر لنډی ضلع ته ډېر نه اوسي. کمترینه لازمي عرضاني مقطع د گاز د وتلو نلونو د پاره د اور د بټۍ توان او د نسلېدلو اندازې پورې اړه لري چې دا په تېر جدول کې ورکړل شويدي.

د جريان امنيتي سويچ نه پورته، بايد مخ په پورته بوه ټوټه د گاز وتلو په هر نل کې ورکړل شي، کوم چې دا د روزان سره نښلول کيږي. دغه ټوټه بايد داسې اندازه شي، چې د روزان نورمال جريان سره د جريان په امنيتي ځای کې سوځېدلی گاز داخل نه شي. د گاز د وتلو لاره بايد لنډه اوسي او د ضرورت په وخت کې د تودوخي د لاسه ورکولو څخه وژغورل شي. دلته هدايت کيږي چې په هر افقي متر او يا په پورته تلونکي نلونه کمترکه بايد 2 m اوسي.



د روزان اغيزمنه جگوالی او د گاز وتلو نل د 2 m څخه اوږد انتخاب نه شي. چېرته چې په دېوال کې د فلز څخه د گاز وتلو نل ورکړل شوی، هغه ته بايد د فلز څخه ډېر استر په نظر کې ونيول شي. د گاز د وتلو نل او د سوځيدونکي ساختماني برخو يا شيانو، کوم چې د اور نه اخستونکو موادو سره پوښل شويدي، تر منځ فاصله بايد د 5 cm څخه کم نه وي. د گاز د وتلو نل بايد په دېوال کې جوړ شوي الماريو د منځ څخه تېر نه شي.



گازی اسبابونه او د ترتیبولو شرطونه

د کوتې فضای 12 m³ <		د کوتې فضای 8-12 m³		د کوتې فضای 5-8 m³		د کوتې فضای 5m³ >		د اوبو بخار g/h	د هوا ضرورت m³/h	د ننبلولو درجه m³/h	
هوا ورکونه	د گاز د وتلو نل	هوا ورکونه	د گاز د وتلو نل	هوا ورکونه	د گاز د وتلو نل	هوا ورکونه	د گاز د وتلو نل				
په کوټه	نه	په کوټه	نه	په	نه	په	نه	80	0,46	0,1	یخچال
کې په	نه	کې په	نه	کوټه	نه	کوټه	نه	80	0,46	0,1	داخلي رڼا
کافي	نه	کافي	نه	کې په	نه	کې په	نه	400	2,3	0,5	اجاق
اندازه	نه	اندازه	نه	کافي	نه	کافي	نه	600	3,45	0,75	د کباب بخاری
هوا		هوا		اندازه		اندازه					
ضرور	نه	ضرور	نه	هوا	نه	هوا	نه	2000	11,5	2,5	داش
ده	نه	ده	نه	ضرور	نه	ضرور	نه	2000	11,5	2,5	د پایپ ننبلونه
	هو Ø 60		هو Ø 60		هو Ø 60		هو Ø 60	800	4,6	1,0	واړه گرمونکي بخای
	هو Ø 100		هو Ø 100		هو Ø 100		هو Ø 100	2000	11,5	2,5	متوسط گرمونکي بخاری (د 1,0m³/h پورته
	هو Ø 100- 120		هو Ø 100- 120		هو Ø 100- 120		هو Ø 100- 120	4000	23,0	5,0	غټ گرمونکي بخاری (د 2,5m³/h پورته
	هو ≤ Ø60		هو ≤ Ø60		هو ≤ Ø60		هو ≤ Ø60	2800	16,1	3,5	د اوبو تانکی (تر 100 پوري
	نه **	*** 150cm² هوا ته ضرورت 150cm² د هوا	هو *	150 cm² 150 cm² هوا ضرور	هو	اجازه نه شته		2000	11,5	2,5	واړه اوبه گرمونکي (تر 150 kcal/min
*** 150cm² هوا ته	هو	کړکی	هو	اجازه نه شته				4800	27,6	6,0	غټ اوبه گرمونکي
ضرورت	هو	اجازه نه شته		اجازه نه شته				6000	34,5	7,5	اویا
د هوا کړکی	هو	اجازه نه شته		اجازه نه شته				7200	41,4	9,0	اویا

په پورته جدول کې:

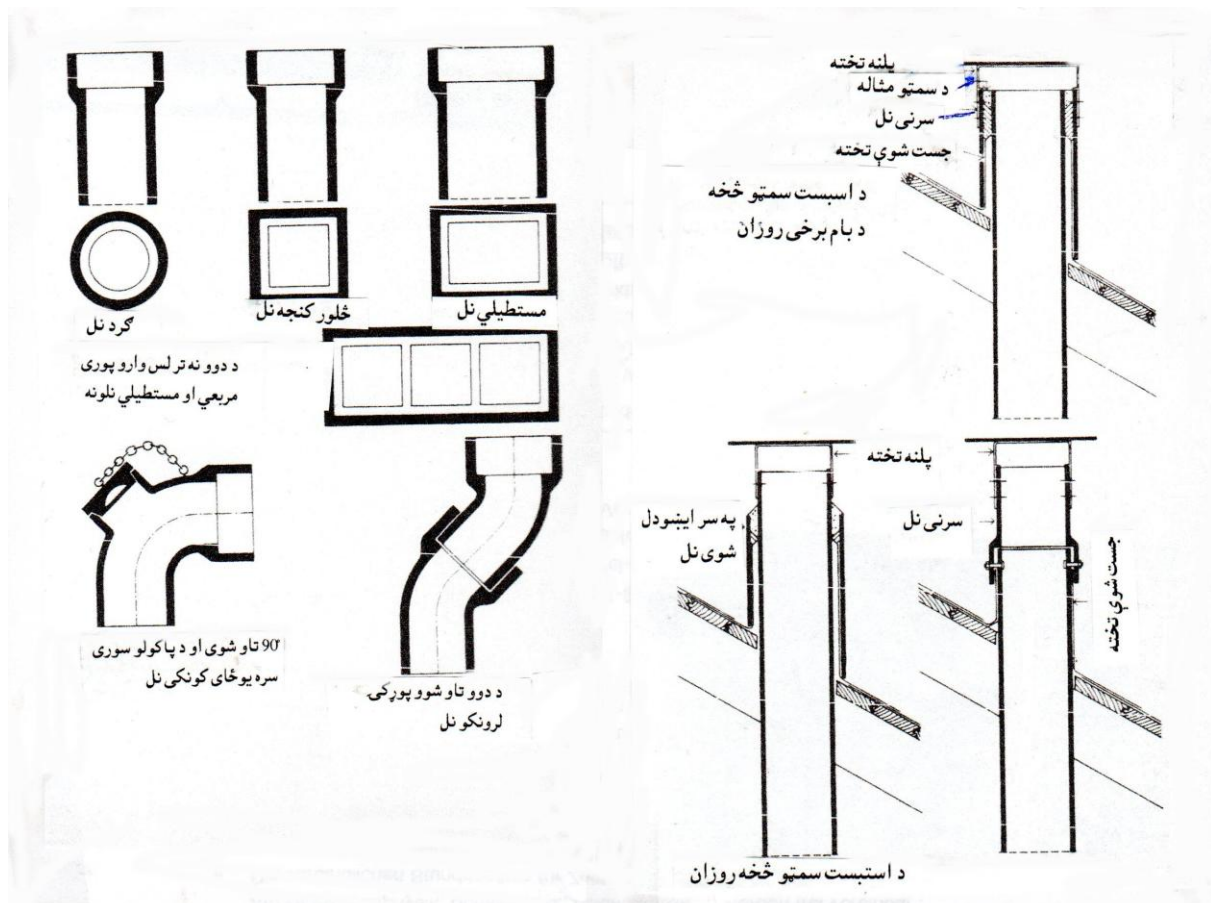
\* د لنډ وخت د پاره استفاده او د کوتې جگوالی باید د 2,40 m څخه لوړ اوسي، د گاز نل تېرولو ته ضرورت نه شته.

\*\* د کوتې جگوالی چې د 2,40 m څخه کم وي، د گاز نل تېرولو ته ضرورت دی.

\*\*\* په هغه کوتو کې ترتیب، چې په منځ کې دي او هوا تبدیلی ته ضرورت دی.

په روزان کې د گاز د وتلو نل باید د بل استر لرونکي نل سره ښه تنگ تطابق وکړي، دې ته اجازه نه شته چې د روزان دننه عرضاني مقطع ته ووځي. ددې د پاره چې د جریان د مقاومت څخه مخنیوی وشي، نو د گاز د وتلو نل په روزان کې مایل ورکړل شي. د روزان سره مرکزگرمي چې په گازو او هم په ډبرو سکرو کار کوي، هم نښلول کیږي (فقط که د رسمي مقاماتو له خوا نه اجازه وي، که چېرته د گاز وتلو روزان خاص تاسیسات مقایستاً زښت ډېر مشکلاتو سره تړلی اوسي)، نو د روزان سره ټولې تړلې گاز وتونکي نلونه باید مستطیلي اوسي. په دی حالت کې او په ټولو ځایونو کې، چېرته چې د گاز وتلو د نل عرضاني مقطع، کوم چې په تورکي، شگو او یا زړې شوتی (مصالح) په واسطه تنگ شوی وي، باید سوري د روزان دننه خوا څخه مخ په ښکته میلان ولري، چې د گاز د وتلو نل ته فقط تر څوړند ځای پورې ورسېږي. که په همدغې پور (منزل) کې ډبرې د گاز وتلو نلونه ورکړل شوي وي، نو په دې صورت کې باید دا سوري په مساوي لوړوالي نه اوسي (دا باید مختلف جگوالی ولري). د رسمي مقاماتو په اجازه، د ډبرو بخاریو د گاز وتلو نلونه د روزان څخه مخکې بوځای شي. که چېرته په دغه گاز وتلو نل کې بوبل د بخاری نل بوځای کیږي، او دا د مخکیني څخه د 25% په اندازه فشار ولري، باید دا د گاز وتلو نل مخکې د نښلولو څخه مناسب عرضاني مقطع ولري. که نه نو دا د دواړو بخاریو د پاره کافي نه دی. د عرضاني مقطع اندازه کولو د پاره د ځانگړو عرضاني مقطعو مجموعي اندازه ضرور ده.

په روزان کې د گاز د وتلو نل د سوري څخه تر د روزان تل (لاندې) پورې فاصله باید کمترکه 1 m اوسي. د گاز د وتلو روزان باید د اور نه اخستونکي ساختماني موادو څخه جوړ شي. دا کېدی شي چې د پخو خښتو څخه دېوال جوړ شي، او یا د کلکې خټې، د شاموت خټې او یا د اسبیسست سمټو څخه مناسب قالبې برخو په شکل جوړ شي. هغه گازونه چې ډېر د اوبو بخار لري، ددې د پاره باید د روزان دېوالونه د اوبو په مقابل ښه ټینګ او یا کمترکه اوبه یوې خواته کړي. دېوال شوي د گاز وتلو دېوالونه باید دننه خوانه د سمټو شوتی (مصالح) سره اڅپر (پلستر) شي. په ضروري حالت کې بندونکی رنگ په نظر کې ونیول شي. د کلکې خټې یا د شاموت خټې څخه روزان (نلونه) دننه ښه ښویه شي. په روزان کې د بخار څخه کومې اوبه چې منځ ته راځي، د هغې د پار باید دروزان لاندې برخه کې بو تغاره د اوبو د پاره کېښودل شي. د کانال سره نښلولو ته اجازه نه شته. ددې د پاره چې د گاز وتلو روزان کنترول شي، نو د روزان لاندې برخه کې پوه دروازه گۍ ورکړل شي دا باید داسې بنده اوسي چې گاز ورڅخه ونه وځي. که په لاندې کې د کنترول د پاره گرځېدلو امکان نه وي، نو دا دروازه گۍ باید د بام په سرنې پور کې ورکړل شي. ددې د پاره چې د لوگي او گاز تر منځ فرق اوشي، نو په سړپوښ باید د (گ یا G) نښه ورکړل شي. د بام سر کې کوم چې د روزان او بام تر منځ کنج راځي، لکه د لوگي وتونکي روزان غوندې باید د 60° څخه کم نه وي. د گاز د وتلو روزان دېوالونه چې د تودوخي په مقابل کې ښه بند نه دي، لکه د گاز وتلو نلونو غوندې د اور د اخستلو څخه ساتنې پوښ نه باید کمترکه 5 cm فاصله ولري.



خومره چې امکان لري، د گاز د وتلو روزان د بام د سر څو کي څخه ووځي. دا په خاصه توگه د دپوالونو څخه جوړ شوي گازي روزانونو پورې اړه لري. د روزان سر باید افقي اندازه شي، او دا باید کمتر کمه د بام سطح څخه 1 m فاصله ولري. په گازي روزانونو کې هم لکه د لوگي روزانونو غوندي په بعضې حالاتو کې د باد مخنيونې ته هم ضرورت پیدا کېږي. که ښه وي نو بوه تخته گي په نظر کې ونيول شي. لکه څنگه چې په پورته شکل کې ښودل شوی، د دې تختې کمتر کمه فاصله د روزان د عرضاني مقطع او د هغې اندازې پورې اړه لري، چې دا باید د باد جريان د روزان د خولې او د سرنې تختې تر منځ، چې په روزان کې د جريان عرضاني مقطع ده، گرتني کړای شي. د دغې اندازې ټاکلو د پاره لاندې فرمول ورکړل شوی دی:

$$hm \geq \Sigma f / a + b \text{ (cm)}$$

د گردو روزانونو د پاره:

$$hm \geq \Sigma f / d\pi/2 \text{ (cm)}$$

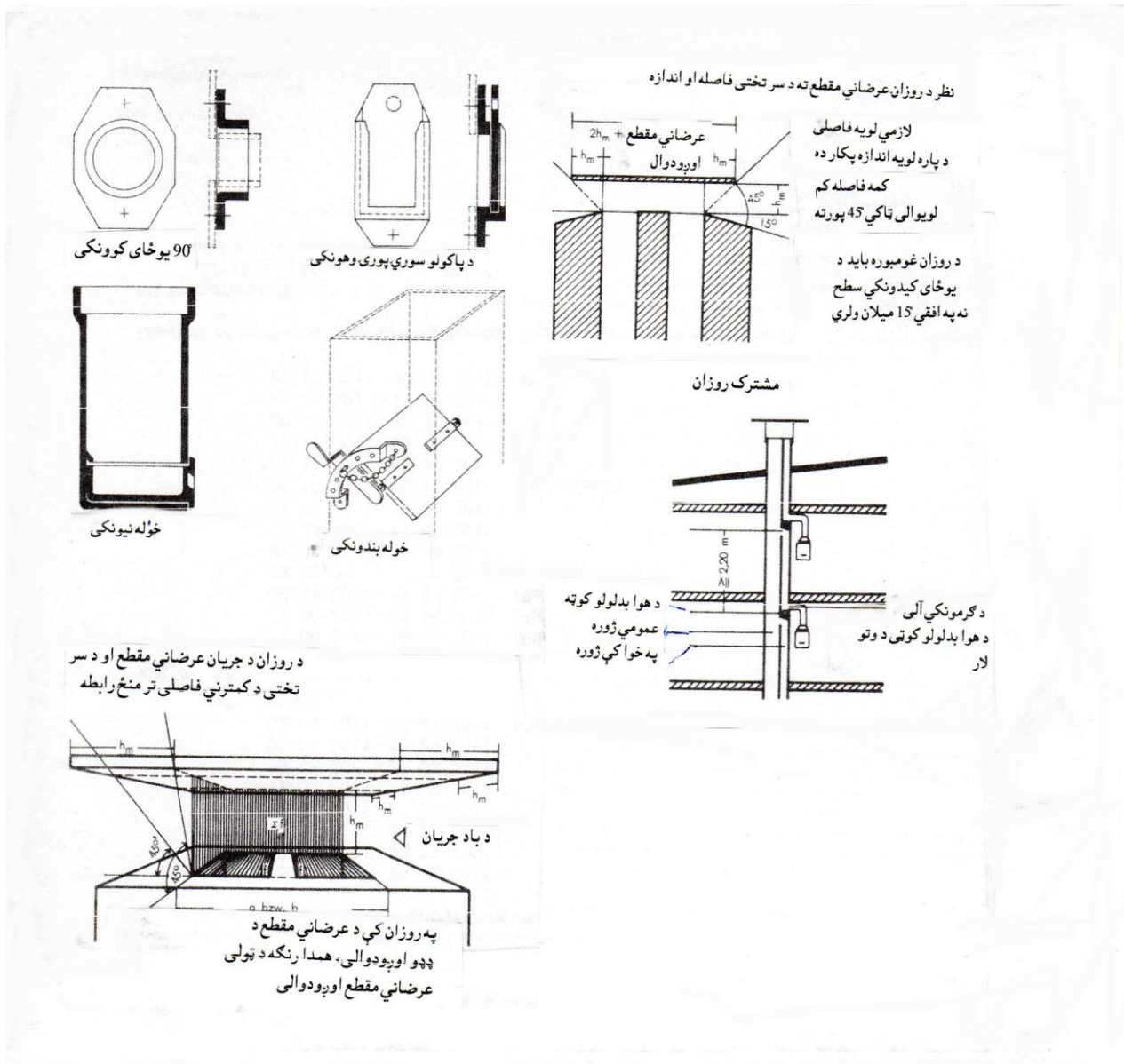
په پورتنې فرمولونو کې:

$hm$  = د روزان د سر او د هغه په سر د باد مخنيونې تر منځ فاصله.

$\Sigma f$  = د روزان عرضاني مقطع.

$a, b$  = د روزان د عرضاني مقطع د ډډو او اوږدوالي.

$d$  = د گرد روزان د عرضاني مقطع قطر.



## د ګازي روزانونو فشار یا وزن

### Belastung von Abgasschornsteinen (Load of exhaust chimneys)

په ګازي روزانونو کې کوم چې د قالبی ټوټو څخه جوړ شوي او عرضاني مقطع یې 10cmX10cm (100 cm<sup>2</sup>) او یا قطر یې 10 cm (80 cm<sup>2</sup>) وي فقط دوه (2) بخاریو یا مرکزګرمیو ته کوم چې مجموعی قدرت یې تر 83,7 MJ/h (20000 kcal/h) پورې او په روزان کې د اغیزې جګوالی کمتر کمه 2 m اوسي اجازه ده. ګازي روزانونه چې د خبستو او یا د قالبی ټوټو څخه جوړ شوي، او عرضاني مقطع یې 13,5 cm x 13,5 cm (180 cm<sup>2</sup>) او یا قطر یې 13,5 cm (140 cm<sup>2</sup>) وي، د بخاریو یا مرکزګرمیو د نښلولو مجموعی اندازه او ددې مجموعی قدرت د لاندې جدول څخه ټاکل کېږي:

د نسلولو بخاریو تعداد		لوړترینه مجموعي د گرمېدو د قدرت اندازه په MJ (Mcal/h)	د نسلولو مجموعي اندازه په m <sup>3</sup> /h	د روزان اغیزمنه کمترین جگوالی په m
ورکوتی او به گرمونکی	غت او به گرمونکی، د کوتی گرمونکی			
3	2	58 (50)	17	2
5	3	87 (75)	25	4
6	4	87 (75)	25	6

گازي روزانونه چې د خښتو او یا د قالبی ټوټو څخه جوړ شوي، او عرضاني مقطع یې 13,5 cm x 20 cm (270 cm<sup>2</sup>) او یا قطر یې 16,5 cm (210 cm<sup>2</sup>) وي، د بخاریو یا مرکز گرمیو د نسلولو مجموعي اندازه او ددې مجموعي قدرت د لاندې جدول څخه ټاکل کیږي:

د نسلولو بخاریو تعداد		لوړترینه مجموعي د گرمېدو د قدرت اندازه په MJ (Mcal/h)	د نسلولو مجموعي اندازه په m <sup>3</sup> /h	د روزان اغیزمنه کمترین جگوالی په m
ورکوتی او به گرمونکی	غت او به گرمونکی، د کوتی گرمونکی			
6	3	145 (125)	40	2
8	5	174 (150)	50	4
12	7	203 (175)	58	6

گازي روزانونه چې د خښتو او یا د قالبی ټوټو څخه جوړ شوي، او عرضاني مقطع یې 20cm x 20 cm (400 cm<sup>2</sup>) او یا قطر یې 20 cm (310 cm<sup>2</sup>) وي، د بخاریو یا مرکز گرمیو د نسلولو مجموعي اندازه او ددې مجموعي قدرت د لاندې جدول څخه ټاکل کیږي:

د نسلولو بخاریو تعداد		لوړترینه مجموعي د گرمېدو د قدرت اندازه په MJ (Mcal/h)	د نسلولو مجموعي اندازه په m <sup>3</sup> /h	د روزان اغیزمنه کمترین جگوالی په m
ورکوتی او به گرمونکی	غت او به گرمونکی، د کوتی گرمونکی			
5	3	104,4 (90)	29	2
7	4	104,4 (90)	29	4
8	5	145 (125)	40	6

دلته توصیه کیږي چې که د روزان سره د دریو (3) څخه زیات بخاری یا مرکز گرمي نسلول شوي وي، نو د روزان په سرنی برخه کې د جریان امنیتي آله ورکړل شي چې خوله بندونکی یې په خپله خلاص او بند شي.

## گډ (مخلوط) ایښودل شوي نلونو روزانونه

### Gemischtbelegte Schornsteine (Mixed Occupied chimneys)

د سوځیدونکي موادو ګازونو نلونه د لوګي وتلو روزانونو سره (مخلوط ایښودل) یوځای هغه وخت اجازه ده چې د روزان عرضاني مقطع د ټولو بخاریو یا مرکزګرمیو د پاره کافي وي، او لاندې شرایط تر سره کړي شي: هغه مرکزګرمي ته اجازه ده ونبلول شي، چې امنیتي اور لګونکی ولري. ګازي مرکزګرمي باید د پورتنی برخې د جریان په امنیتي ځای کې یوه خوله بندونکی ولري. د ګازي مرکزګرمیو او نورو مرکزګرمیو د نلونو نښلولو تر منځ باید کمترکمه 0,30 m یو د بل څخه د جګوالی فرق موجود وي.

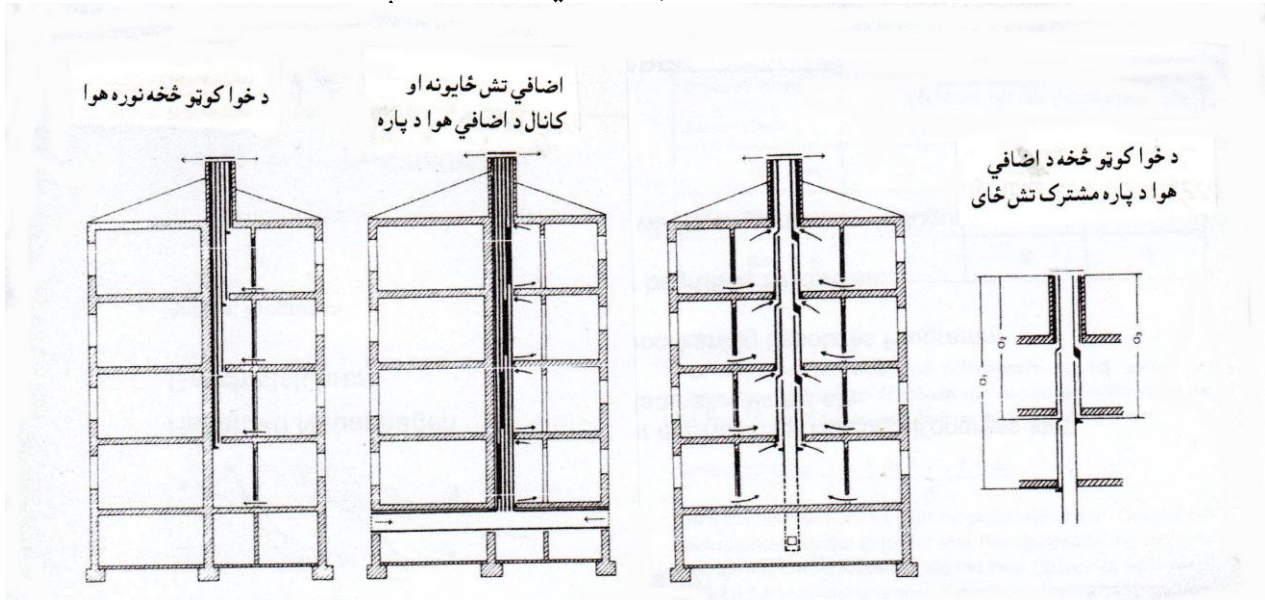
مخلوط ایښودل شوي نلونو روزانونه باید لاندې او سر کې په تورو (GK ګ ک) سره نښه شوی اوسي.

## د هوا بدلولو کندی (سوري) او د هوا بدلولو کانالونه Lüftungsschächte und

### Lüftungskanäle (Ventilation shafts and ventilation ducts)

اساساً د تازه هوا څخه استفاده د انساني ژوند د پاره بنسټیزه غوښتنه ده. انسانان اکسیجن د هوا له لاری تنفسوي او کاربونیګ اسید (H<sub>2</sub>CO<sub>2</sub>) او د اوبو بخار بېرته اوباسي. ددې اندازه نظر د انسان فعالیت، خوراک، جسمي وزن او ماحول یا چاپیریال ته مختلفه ده. په متوسط ډول هر انسان په ساعت کې 0,02 m<sup>3</sup>/h کاربونیګ اسید او 40 g/h د اوبو بخار د تنفس له لاری اوباسي. ددې د پاره چې په چاپیریال کې د 1% څخه زیات کاربونیګ اسید نه اوسي، نو باید یو وارې په ساعت کې د رسېدلي (بالغ) انسان د پاره چې د کوتې حجم 32 m<sup>3</sup> وي، او د هر ماشوم د پاره چې د کوتې حجم 15 m<sup>3</sup> وي، ضرور دی. د ځانته ولاړو ودانیو چې کړکۍ ګانې یې بندې وي، د کوتې هوا بدلول 1,5 نه تر 2 واری په ساعت کې طبیعي حالت سره د رسېدلي انسان د پاره چې د کوتې حجم د 24 m<sup>3</sup> - 16 m<sup>3</sup> پورې، او د ماشومانو د پاره چې د کوتې حجم 12 - 8 m<sup>3</sup> پورې ضرور دی. که چېرته کوټه وره وي او یا کومه آله (مرکزګرمي، بخاری، د جارو ماشین او اېشول او بخارول) په کوټه کې وجود ولري، نو په دې صورت کې طبیعي هوا بدلېدنه د درزونو، کړکۍ او د دروازی له لاری کافي نه ده. کېدی شي چې د دغو کوتو کړکۍ ګانې تل (په ژمي او خرابه هوا کې) خلاصی نه شي، نو دې د پاره اضافي د هوا بدلولو آله ضرور ده. هغه کوتې چې مستقیماً د بیروني هوا سره اړیکه نه شي لرلی د مثال په ډول: په نندارتون کې د نندارچیانو کوتو او سینماګانو د پاره اکسپجن د تازه هوا له لاری ننوتل او د زهرجنی هوا وتل ډېر ضرور دی. د هوا د بدلولو ضرورت (x واری په هر ساعت کې د هوا بدلول) د کوتې د غټوالي، حالت، د شیانو د ایښودلو ګڼوالي او د هغو د استعمال هدف پورې اړه لري، همدا رنگه دا کوټه یا پخلنځی، تشناب، کناراب، کالو منځلو، مرکزګرمیو، لابرتوارونو، د فابریکو کوتې، ښوونځي، د رنځورانو کوتې، ملمستون، د غونډو کوتې، مغازې، سینګارځایونه، د بیرو جوړولو فابریکې، ګراجونه او داسې نور دي، د هوا بدلولو ته ضرورت دی. د هوا بدلولو آلې، کوم چې د هغو اغیزې پواځې د حرارت په منځ ته راتلو او د هوا مختلف فشار سره تماس کوي، دا ډول طبیعي د هوا بدلولو سیستم د اقلیم او حالت پورې ډېر تړلی دی. د طبیعي هوا بدلولو سیستم په یوې تړلي کوتې کې چې بیروني کړکۍ نه لري، د اندازه کولو اساسات په معیارونو کې ورکړل شوي دي. دغه مقررات د هغو کوتو د پاره دي چې تر 6 کسانو پورې ورڅخه کار اخلي. د حرارت په وخت کې د هوا نوي کولو سیستم او همدا رنگه د هوا مختلف فشار څخه

استفاده، د ځان سره مداوم د هوا جریان راولي، کوم چې د هوا راتلل او وتل نه تړل کيږي. نو ځکه د دا ډول کوټو نل غځونه داسې پلان شي، چې د مثال په ډول د ځان مینځلو کوټې (تشنابونه) مستقیماً د هوا جریان سره نه اوسي، ددې د پاره چې د امکان په صورت کې د کشش په وجه د فشار مخنیوی وشي. د هوا د جریان تخنیک د هوا د بدلولو سوري او کانال پورې اعتبار لري، کوم چې لکه د روزان غونډې اصول لري. ټیټ خو سورژر عرضاني مقطع، داخل کې بنویه سطح، د دېوالونو او چته د هوا ساتنې طبقه او مستقیموالی. د ساختماني موادو له مخې بڼه اعتبار لرونکي، په اول قدم کې د اسبیست سمتو څخه قالبې ټوټې او بڼه بنویه شوي د کلکو خټو نلونه دي. دغه د کلکو خټو نلونه د غږ مخنیوي په وجه مخکې والی لري.



دغه سوري یا کنډې باید د بام تر سره پورې لکه د بیروني دېوال، د تودوخي ساتنې طبقه ورکړل شوی اوسي، ددې د پاره چې د حرارت اغیزې څخه پوره استفاده وشي. د دغې سوري په سر بو سړیونښ ورکړل شي چې دا سوري د باد او ورنښت (باران) څخه وژغوري. دغه سوري باید لکه د روزانونو غونډې هم په هر وخت کې پاک شي. د معیار له مخې دوه ډوله سوري دي، چې یو یې ځانگړی او بل یې بوځایي. د ځانگړو سوريو تاسیسات د هرې کوټې هوا بدلولو د پاره پوه ځانگړی د هوا وتلو سوري د بام په سر ویستل کيږي چې ددې سوري ازادې هوا خوا ته وتلی اوسي. که تشناب او کناراب په استوگنځای کې بوځای اوسي، نو ددې د هوا بدلول د مجموعي سوري له لارې کيږي، دا دواړه هوا بدلونکي سوري بو د بل نه د بوې بېلونکي ژبې سره بېل شوي دي، ددې د پاره چې د هوا جریان څخه مخنیوی وکړي. هوا بدلونه د دروازو له لارې مستقیماً په کوټو دوام پیدا کوي، کوم چې په عرض ورکړل شوي کانال سره بوځای کيږي، چې د دواړو ودانیو ډډو څخه د بیروني هوا سره بوځای کيږي. دایو عواقب لري، چې د هوا بدلونکو کوټو تعداد او د پور (منزل) په زیاتېدو سره لازمي د بنسټ مساحت زیاتېږي. د دغه دوه واري (ډبل) سوريو او کانال سیستم په امن او مکمل اغیزې سره نامساعده شرایط هم گړنتي کوي. د مثال په ډول: د باد څخه ساتلو حالت په تنگې ژورې درې کې، د غرونو په لمن کې چې تود او وچ باد لگيږي په ناسپي ډول د تودوخي زیاتېدنه، او یا په استوگنځایونو کې بی د عرض هوا بدلونې. دغه

تخنیکې ښه صفتونه د هوا بدلولو سوریو او د لویو لازمي عرضاني مقطعو مساحت په مقابل کې بې د کوم اضافي قیمت موجود دي.

پوځايي سوریو تاسیسات ددې د پاره اقتصادي گټه لري، چې دا اکثرأ په لوړپوړو ودانیو کې استعمالیږي. په پو پوره ډېرو کوټو لرونکي ودانۍ کې هواکش د پوځايي سوري له لارې د بام سرته ویستل کیږي. هر کوټه د پوې جانبي سوري سره نښلول شوې ده، او تازه هوا مستقیماً د دروازې یا کرکۍ له لارې داخلېږي. دغه د هوا داخلېدلو دروازې باید کمترکه  $150 \text{ cm}^2$  مساحت ولري، چې دا د دروازې د درز په شکل ورکول کیږي. د پوځايي سوري عرضاني مقطع یا خو مربع ډوله او یا مستطیل ډوله وي، چې د ډډو تناسب یې د  $\frac{3}{4}$  څخه زیات او یا مساوي اوسي ( $\geq 3:4$ )، او د  $300 \text{ cm}^2$  په اندازه مساحت ولري، که زیات وي نو  $500 \text{ cm}^2$ ، ددې اندازې په لاندې جدول کې ښودل شوي دي.

د جانبي سوريو نښلولو اجازه ورکړل شوي تعداد د هغه عرضاني مقطع سره			په اوسط ډول د اغیزه لرونکي سوري جگوالی په hm
500 cm <sup>2</sup>	400 cm <sup>2</sup>	300 cm <sup>2</sup>	
10	8	5	تر 10 m مترو پورې
11	9	6	د 10 m څخه پورته تر 15 m پورې
12	10	7	د 15 m څخه پورته

د سوري د جگوالي متوسطه اغیزه، کوم چې د سوري د دروازې څخه تر د سوري بیرون ته وتلو پورې د فاصلې، پوه حسابي وسیله ده.

$$hm = (a_1 + a_2 + \dots + a_n)/n$$

پوځايي د هواکش سوري باید عمود د ښکته څخه پورته داسې جوړې شي چې عرضاني مقطع یې د ښکته نه تر پورته پورې تغیر ونه خوري. په لاندې برخه کې پو سوري د  $400 \text{ cm}^2$  په اندازه باید د پاکولو د پاره ورکړل شي، کوم چې ددغې سوري پورتنۍ څنډه  $0,5 \text{ m}$  تر د لاندیني جانبي سوري پورې کم نه اوسي.

د جانبي سوري عرضاني مقطع باید کمترکه  $140 \text{ cm}^2$  اوسي. د کوټې د دروازې د منع څخه، د امکان په صورت کې چت ته نژدې، تر د پوځايي هوا کش سوري پورې فاصله باید د  $2,20 \text{ m}$  څخه زیات نه شي. د هوا سوري باید د بویل څخه کمترکه  $25 \text{ cm}$  لوړ او ټیټ اوسي. په پورتنی پور کې د هوا وتلو جانبي سوري، د هوا وتلو گډ سوري په خوا کې، بې ددې نه چې د تودوخي ساتنې سره عایق شوی وي، کېدی شي چې راساً د بام څخه وویستل شي. د جانبي هوا وتلو سوري دروازه د  $150 \text{ cm}^2$  په اندازه د پوې سرپوښ په واسطه وتړل شي (بند شي)، کوم چې د ترونکي ځای په خوا کې د وتلو عرضاني مقطع کمترکه تر  $25 \text{ cm}^2$  پورې تش پاتې شي. احتمالاً د بندولو جالی چې باید په ماشین جوړه شوې اوسي او د سوريو ازادوالی د  $10 \text{ mm}$  څخه کم نه وي، او د سوري د منع نه د تېرېدو مساحت  $180 \text{ cm}^2$  اوسي، جوړ شي.

په عمومي ډول اوسني وختونو کې په استوگنځایونو کې واړه پخلنځیو او یا د پخولو تاخچو څخه کار اخستل کیږي، کوم چې د هغه د هوا حجم او د دېوال سطح کفایت نه کوي چې منع ته راغلی لنده بل ونیسي. دې سره پوځای په نوي جوړ شوي ودانیو کې کم بخار تېرېدنه راځي. د مثال په ډول د غټو تختو څخه منناژ او یا نري سوري لرونکي کانکریټي عناصر، کوم چې دا په لنده بل لرونکو کوټو کې د بخار نه تېرونکی طبقه ضروره ده، او هم د خښتو په دېوال کې د شوتی (مصالح) سره د ډبرو یا د تختو پوښ د بیروني پوټکي د



پاره دي، بڼه تنگ کلکول کيږي. دلته بايد لمده هوا وويستل شي. د ټولو نه بايد د کړکۍ له لارې هوا تر د چت لاندې پورې کافي وي، او هغه پخلنځي چې په منځ کې دي، او د بيرون خوا ته کومه کړکۍ نه لري، دې ته دا مشوره نه ورکول کيږي.

د بخار ايستلو د پاره بڼه اغيزمنه داده، چې د پخلي ځای څخه مستقيماً د بخار ايستونکي په واسطه د هوا وتونکي سوري له لارې د بام سر څخه وويستل شي. دلته سړی دوه امکاناته لري.

د کم پور و دانيو د پاره اکثراً سړی د هر پخلنځي د پاره ځانگړی د هوا بدلولو سوري ورکوي. ډېر منزله خصوصاً لوړ پور و دانيو د پاره چې ډېر ځانگړي هوا بدلونکي سوري پکار يږي او زيات ځای نيسي، نو په همدی وجه په دغه حالت کې يو مجموعي د هوا وتلو سوري حتمي دی او هم د پخلنځي د هوا بدلولو سوري سره دا توصيه کيږي، چې دې سره د کړکۍ له لارې د تازه هوا راتلل هم گټور دي. ددې په خوا کې دا امکان هم شته چې په بيروني دېوال کې د لنده بل رابڼکونکی آله ولگول شي، ترڅو لمده هوا بيرون ته انتقال کړي.

## یولسم فصل

### د کور تخنیک د استفاده شوي اوبو وتنه (Building Services / Drainage)

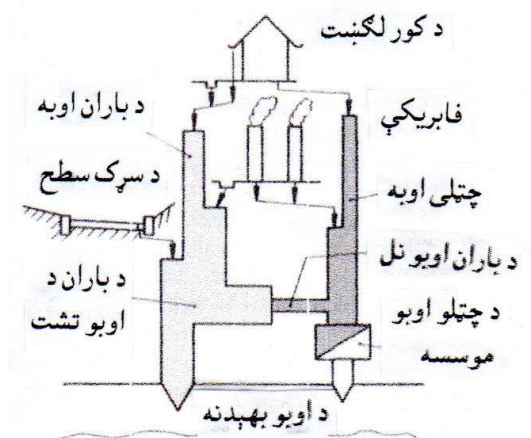
د استفاده شوي اوبو وتنه		
د بدرفت د اوبو وړوکې فابریکه	د نښلولو پلان	بهبدونکی کانال
محیط پورې مربوطه، د چټلو اوبو یو طرفه کونه	- د کانال د تل لوړوالی - د اوبو د وتلو د سیستم رقم - د نښلېدونکي کانال حالت او څوړ (میلان) - د څپرني کندی حالت	د ښاري کانال سره د چټلو اوبو نښلونه - بېل (جدا) سیستم - گډ (مخلوط) سیستم

### بهبدونکی کانالیزېشن (Schwemmkanalisation (sewer network)

#### بېل (جدا) سیستم (Trennsystem (two-pipe system)

په دغې طریقي سره د ورنښت (باران) اوبه نېغ په نېغه (راساً) نږدې کانال ته تویول کیږي، په داسې حال کې چې باقي استفاده شوي اوبه وړوکي اندازه شوي د بدرفت د اوبو فابریکې ته ولویږي. په ښاري کانال کې لاندې استفاده شوي اوبو بهېدو ته اجازه نه شته:

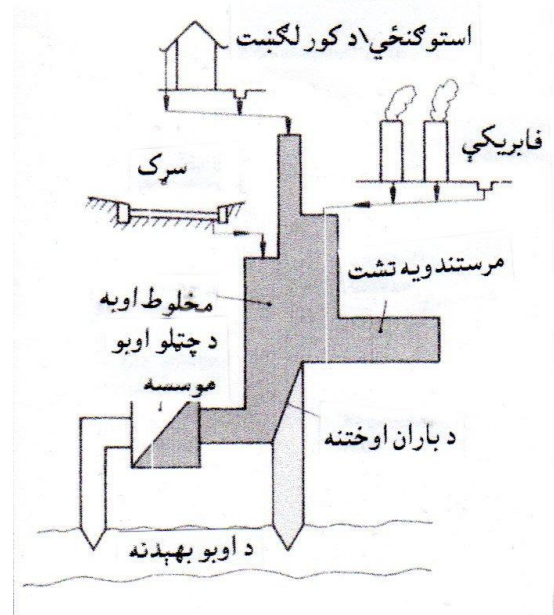
- استفاده شوي هغه اوبه چې سوځېدونکي خطرناکه مواد پکې گډ وي. د مثال په ډول پترول، موبلاين او داسی نور.
- استفاده شوي هغه اوبه چې پکې زښت ډېر غوړ او تېزاب گډ وي.
- استفاده شوي اوبه چې تودوخي يې د  $35^{\circ}C$  څخه لوړه وي.
- شگه، ايره، چټلي او داسی نور.



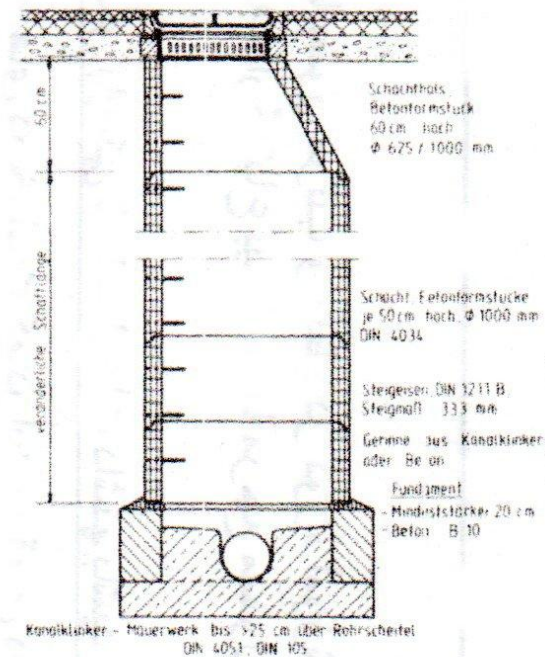
#### گډ (مخلوط) سیستم (Mischsystem (combined sewerage system)

په دغې طریقي سره ټولې اوبه په یو نل (بلول) کې بهیږي. په دغې طریقي سره په یو نل کې اوبه بهېدنه ساده ده نظر په ځانگړي نلونو کې، خو ددې د پاره ډېر لوی پاکونکی ځای (تسفيه خانه) پکاره ده. ددې نه غېر په

سخت ورنبت (باران) کې د اوبو د ډنډېدو خطر هم دی، ځکه چې په کانال کې د سرکونو ټولې اوبه هم توئېږي. نو ځکه په گډ (مخلوط) سیستم کې د امنيتي تدابيرو سره سره بيا هم په کانال کې د اوبو جگپدلو خطر زيات دی. په نوي تخنيک کې د کانال جوړولو د پاره اساساً ځانگړی سیستم پکار وړل کېږي.



د امکان په صورت کې بايد د سرک کانال څخه تر کور د کانال پاکونکي څا پورې کانال مستقيم اوسي. د کانال په پاکونکي څا کې د ځمکې لاندې نلونه (بلونه) نښلول کېږي. په گډ (مخلوط) سیستم کې بايد د باران د اوبو نلونه، د کانال پاکونکي څا مخې ته د گډ (مخلوط) اوبو نلونه يو ځایي پر مخ ولاړ شي.



ځانگړي سیستم د پاره بايد دوه د کانال پاکونکي څا گانې جوړې شي.

د سرک په کانال کې د 40 m په فاصلې کې د تجدید نظر یا د کنترول څا جوړ شي. د دغې کنترولونکي څا سره نورې نښلېدونکي کانالونه نښلول کېږي. د سرک کانال او د تا کاو د تل څخه په لوړو ځایونو کې د ځمکې لاندې نلونو او د نښلولو کانال سره یو میلان ورکول کېږي. دا باید تر 2% پورې اوسې او د 1% څخه باید کم نه اوسې. په لاندې جدولونو کې د چټلو اوبو د پاره نښې او علامې ښودل شويدي:

نومېدنه	د پاس څخه لیدنه	د ډډې څخه لیدنه
<b>د چټلو اوبو د وتلو نل</b>		
د ناولو اوبو نل، DS د فشار نل		
د وربست د اوبو باران اوبو نل، DR د فشار نل		
گډ (مخلوط) د اوبو نل		
د هوا بدلولو نل، شروع او منځ په پورته تگ		
د توئیدو نل (لکه د بام ناوی څخه توئیدونکي نل		
د خوا (طرف) لارښوونه a) په منځ کې تېرېدنه b) شروع او منځ په ښکته تگ c) د پاس څخه راغلی او اخر d) شروع او منځ په پورته تگ		
د کاري موادو بدلونه		
د پاکوونی نل		
د حقیقي پراخوالي تغیر		
د بوی د مخنیونی بندیغ		

نومېدنه	د پاس څخه لیدنه	د ډډی څخه لیدنه
د اوبو جریان، جدا کوونه، د پورته کوونې آلې، کنډې (قطی)		
د اوبو جریان د بېرته گرځېدونکي مخنیوني سره		
په حوډلې کې د اوبو د جریان ځای د بوی بندونکي سره		
چقرې نیونکي		
د غوړ بېلونکي		
د پطرو لو بېلونکي		
د مرکز گرمي د تېلو بېلونکي		
د مرکز گرمي د تېلو بندونکي		
د مرکز گرمي د تېلو بندونکي د شاته ډنډېدو بندیدي سره		
د انسانانو او حیواناتو د چتلیو څخه خلاص اوبو د پاره، شاته د ډنډېدلو مخنیونه		
د انسانانو او حیواناتو د چتلیو سره اوبو د پاره، شاته د ډنډېدلو مخنیونه		
کنده چې په منځ کې ازاده اوبه بهیږي		
کنده چې په منځ کې د اوبو بهېدو د پاره یو تړونکی هم ورکړل شوی		
د چتلو اوبو د بهېدو تشت		
دوه واری (ډبل) لاس منځلو ځای		

دیوې ودانۍ د پاره د چتلو اوبو کانال د پلان منظوري د پاره لازمي شرایط:

پلانونه	د پلان موضوع
د ځای پلان	د سرکونو کانال سره، د نښلېدونکو کانال سره، د پاکونکي څا سره او حتماً د کنترول څا سره
د تا کاو پلان	په 1 : 100 مقیاس کې، د نښلېدونکي کانال سره، د پاکونکي څا سره، د ځمکې لاندې نلونو سره، د توئیدونکو نلونو سره. د چتلو اوبو د آلو ټولې برخې باید د موادو او شکل سره په نظر کې ونیول شي.
د نورمال منزل د پورته څخه پلان	په 1 : 100 مقیاس کې، د چتلو اوبو نورو شیانو درجولو سره.
قطع (برش)	په 1 : 100 مقیاس کې. د لته پرېکوونه (برش) باید د عمومي ځمکې لاندې نل خوا ته په نظر کې ونیول شي. او ددې نور شیان هم په نظر کې ونیول شي

په نقشه کې د رنگونو بنودنه:

رنگونه	شيان
تور	موجوده شيان
سور	پری شوی د پوال (برش)
غنم رنگه (نسواري)	ډبرينه نلونه
شین (آبي)	خر ويلي شوي موادو څخه نلونه، تجهيزات (مثلاً لاس مينځلو تشت او داسی نور)
زېر	د سرپو څخه نلونه
قلعي چې سر بې سوري	جستي نلونه
خر	د کانکرېټو او سمټو څخه نلونه
زېر رنگ شوی	په لارو کې ورکړل شوي نلونه او ساختماني برخې

د خطونو ډبلوالی	مقیاس	شيان
0,5 mm	M 1 : 50	د تشنابونو تجهيزات
0,25 mm	M 1 : 100	
1,0 mm	M 1 : 50	نلونه (بلولونه)
0,5 mm	M 1 : 100	
5,0 mm	M 1 : 50	د خط غټوالی (د خط شکل، مستقیموالی)
2,5 mm	M 1 : 100	

## د نلونو (بلولونو) ایښودل (نصبول)

### Verlegen von Leitungen (Laying of pipes)

#### عمومي مقررات (Allgemein Bestimmungen (General provisions))

پراته نلونه باید په میلاني ډول کښېنول شي، چې دا باید د 20 : 1 څخه زیات نه وي. په ځمکه کې یا په مجموعي نلونو کې د خوا بدلونه باید فقط د 30°، 15° او 45° په اندازه کاره کښېنول شي. یو نل د بهېدلو په جهت باید د کمې عرضاني مقطع سره ورنه کړل شي. په لویو عرضاني مقطع لرونکو بدلونکو د پاره باید خاص شکل لرونکي ټوټو څخه کار واخستل شي. د معیارونو له مخې کمترین میلان په لاندې ډول ورکړل شوي:

- د چټلو اوبو نلونو د پاره او د گډ (مخلوط) اوبو د پاره، د ودانۍ په داخل کې

DN 1 : 50 تر 100 mm پورې

1 : 66,7 چې DN = 125 mm; 150 mm سره

DN/2 : 1 د DN = 200 mm څخه پورته

- د باران اوبو نلونو د پاره د ودانۍ په داخل کې

1 : 100 چې DN تر 100 mm; 125 mm; 150 mm پورې وي

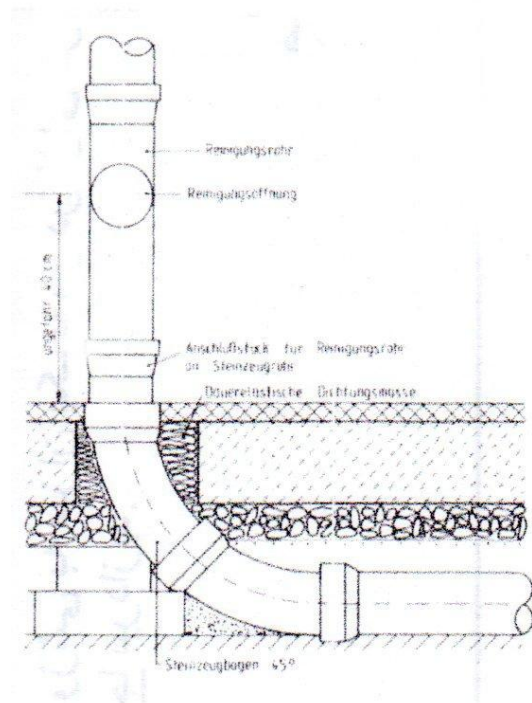
DN = 200 mm څخه پورته وي

د ځمکې لاندې نلونه په تا کاو کې د ځمکې فرش څخه لاندې ایښودل کیږي. پام باید ونيول شي چې د نلونو لار د بنسټ (تهداب) په واسطه بند نه شي. نلونه باید په کانکرېټ کې کلک کانکرېټ نه شي. د ودانۍ څخه بیرون نلونه باید تر هغې ساحې پورې ژور کښېښول شي، چې د کنگل ساحه نه اوسي، او دا باید د بیروني د بوالونو سره موازي کښېښول شي، ددې د پاره چې د ضرورت په وخت کې کندنه اسانه شي.

### د پورته څخه اوبه توئیدونکي نلونه (Fall-Leitungen (rising main))

د پورته څخه اوبه توئیدونکي نلونه د چټلو اوبو د پاره باید د امکان په صورت کې د بوال په دننه کې چې د کنگل نیولو څخه په امن وي، او مستقیم په ځانگړي ډول د هر منزل تر منځ تېرول کیږي جوړ شي. تقریباً 40 cm په اندازه د تا کاو د ځمکې فرش په سر، نېغ په نېغه د مجموعي بنسټیز نلونو مخې ته، په دغه اوبه توئیدونکي نل کې یو د پاکونکي کرکۍ ورکړل شي.

د ورنېست (باران) د اوبو توئیدلو د پاره نلونه باید د ودانۍ څخه بیرون ورکړل شي. د باران اوبو توئیدونکي نل کې باید چټلې اوبه ونه بهیږي. د باران د اوبو توئیدلو نلونه د ځمکې څخه تر (1,5 m) پورې پورته، د خړ رنگه نل څخه جوړ شي، او کېدی شي چې دا نل د ځمکې لاندې د ډبرو څخه اوسي.



که چېرته د باران د اوبو نلونه دننه په ودانۍ کې ورکول کیږي، نو په دې صورت کې باید په ودانۍ کې د مصرف شوو اوبو نلونو څخه په ساختماني برخو کې کار واخستل شي او کمتر کمه باید په پورتنی پوړ (منزل) کې د ځوټی اوبو څخه وژغورل شي.

### هوا بدلونه (Entlüftung (ventilation))

په ټولو توئیدونکو او بنسټیز نلونو کې باید هوا بدله شي، چې دې سره اوبه ژر و بهېدلی شي او هیڅ کوم مواد لاندې ځای ونه نیسي. ددې نه غېږ د بوي مخنیوی هم کوي.

د هوا جریان ته باید هر توئیدونکی نل د هوا بدلونکی نل په حېث د بام تر سر پورې رابنګل شي. د ودانۍ په دننه کې بنسټیز او مجموعي نلونه غېر د توئیدونکی نل څخه، باید یو د هوا جریان کوونکی نل په نظر کې ونیول شي.

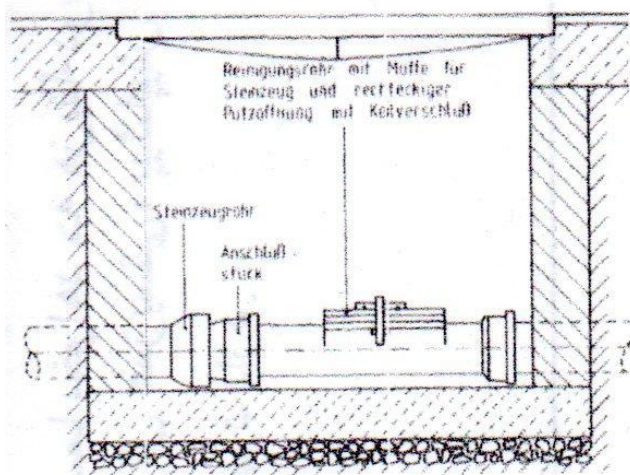
### د پاکولو د پاره کړکۍ یا دروازي (Reinigungsöffnungen (cleaning openings)

د پاکولو د پاره کړکۍ په لاندې ځایونو کې جوړېږي:

- د مجموعي نښلونکو نلونو په اخر کې، د پاکونکي او د نل اخر بندونکي په حېث.
  - په توئیدونکي نلونو او د مجموعي نلونو په عمودي برخو کې، مستقیماً د مجموعي او یا د بنسټیز نلونو په سر مخ کې.
  - په بنسټیزو (د ځمکې لاندې) نلونو کې د پاکونکي نل یا د پاکونکي کلي په حېث.
  - په بنسټیزو (ځمکې لاندې) نلونو کې د خوا بدلېدو څخه مخکې، چې د خوا بدلېدو زاویه یې  $45^\circ$  او یا ددې څخه زیات وي.
- د کار په کوټو کې، لکه د ډوډۍ پخولو (نان بای) په کوټو کې، د قصابۍ په کوټو کې، د خوراکي موادو د ډیپو کانو په کوټو کې او داسې نورو کوټو کې د پاکونکي کړکۍ ته هیڅ اجازه نه شته چې جوړ شي. د پاکونکي کړکۍ یا دروازه باید داسې جوړ شي، چې دا د استفادې د پاره تل ازاد اوسي.

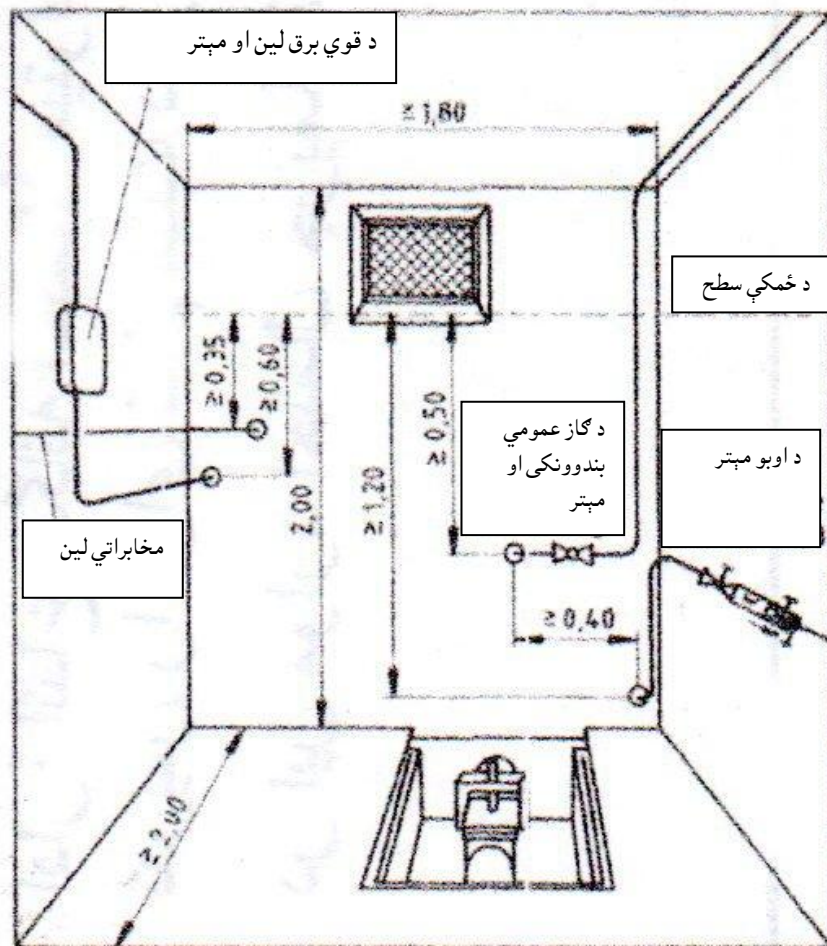
### د کنترول د پاره کندي يا ډوغلې (Prüfschächte (test shafts)

د کنترول د پاره کنده د پاکونکي کړکۍ سره په عمومي بنسټیز نل کې مستقیماً د ودانۍ د پاره د ځمکې د سرحد شاته، خو بیا هم که زیات وي، نو تر 15 m پورې د سپرک د کانال څخه لرې ورکړل شي. برسېره پردې کمرکه ټول 40 m او د خوا بدلېدونکي څخه مخکې چې  $45^\circ$  او یا ددې نه زیات وي، پکار دی. غېر ددې نه ټول په ځمکه کې غځیدلي نلونه باید د پاکونکي کړکۍ په بندونکي کې ښه ښکاره د هوا او اوبو په مقابل کې بند اوسي.

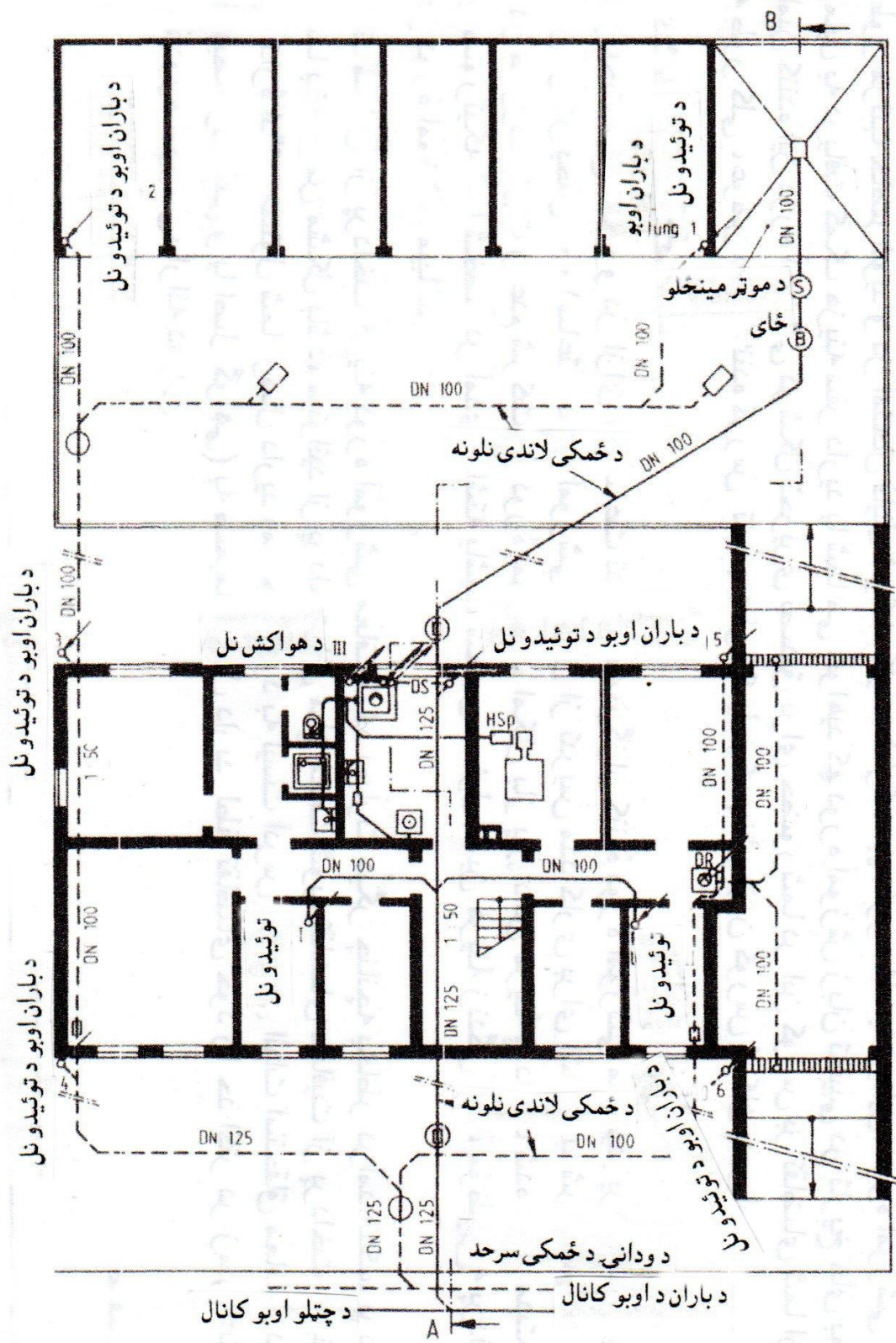




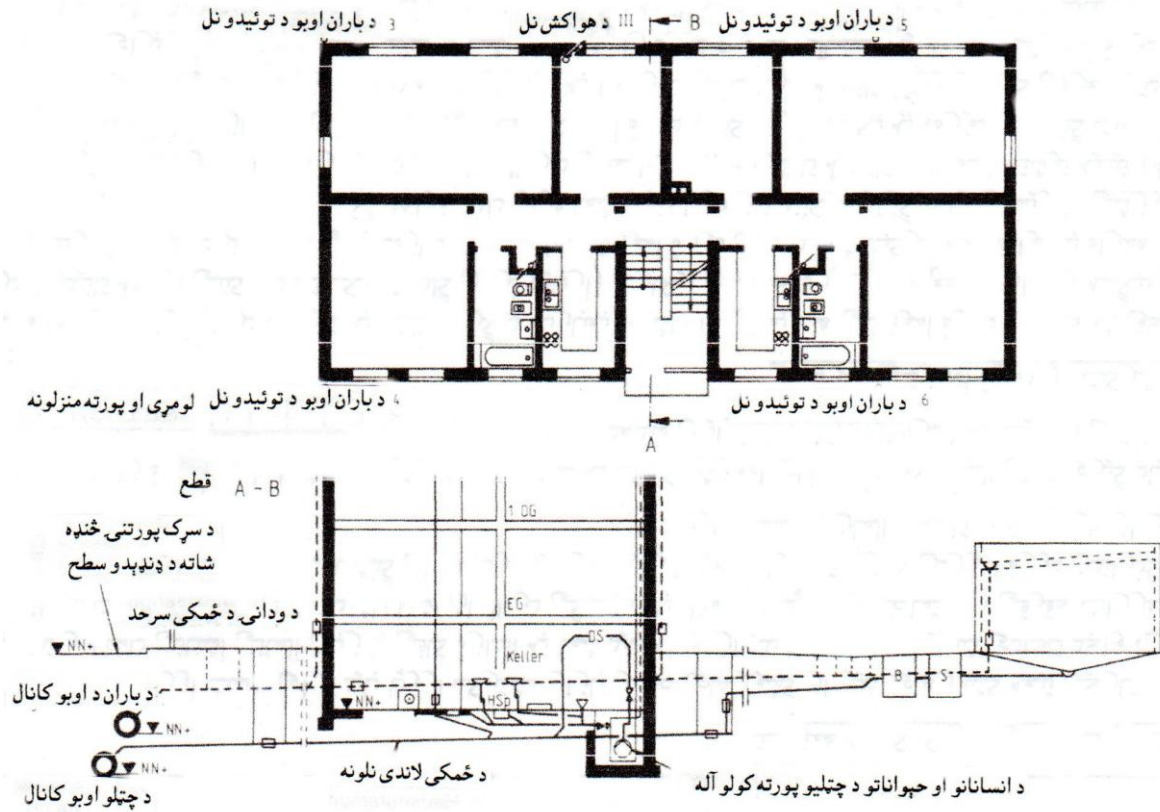
په کوټه کې تړونکي ځایونه (Hausanschlussraum (utility room) د استفاده شوي اوبو نلونه، د څکلو (پاکو) اوبو نلونه او د ګاز (ګاز) نلونه، همدا رنگه ځمکې ته انتقال شوي د برق او مخابراتي لېنونه، دننه په ودانۍ کې په یو ټاکلي ځانته کوټې کې ورکول کېږي، کوم چې د ودانۍ څخه راوځي. د معیار (نورم) له مخې باید دا داسې یوه کوټه اوسي، چې اندازه یې باید کمتر کمه 1,80 m پلن، 2,00 m اوږد او 2,00 m جگ اوسي. دغه کوټه باید کلپدونکې (قلف)، هوا داره، اوچ او روښانه اوسي.



په لاندې شکل کې تاکاو د ځمکې لاندې نلونه او مجموعي نلونه، همدا رنگه د استفاده شوي اوبو پورته کوونکو آلو سره په جدا جدا طریقي سره بنودل شوي:

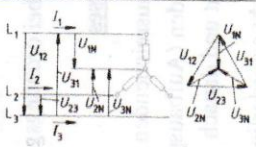
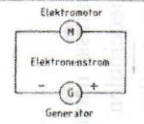


په لومړي او پورتنني پوړونو (منزلونو) کې د نل غځونې (نلدوانې) بنودنه:

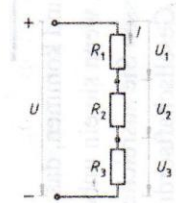
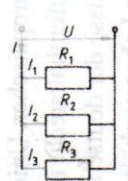


# د برقي جريان اساسات (Fundamentals of Electrical Engineering)

د برقي جريان: د برقي جريان څخه مطلب، په چارج شوي برقي كې يو تنظيم شوي حركت دی.

مفهوم	څرگندوونه	تشریح
د برقي مستقیم جريان		د برقي په مستقیم جريان كې، برقي فقط په يو جهت بهيري. د برقي شېبه يي اندازه، د وخت سره ثابت دی.
بدلېدونكي (متناوب) د برقي جريان		برقي د پراو په پراو وخت سره (په وركړل شوي مثال كې د سينوس شكله sinusförmiger د وخت حركت) او د محاسبې له مخې منځنۍ اندازه صفر دی. په وليديځ اروپا كې ددی فريكونسي 50 Hz دی. چې 1 Herz (Hz) مساوي دی دېوې خوځېدنې سره په يوې دقيقې كې.
3 فازه بدلېدونكي برقي (څرخېدونكي برقي)		دری د سينوس Sinus جريان يو ډول فريكونسي، امپليتود <sup>1</sup> Amplitude او د صفر فاز زاويې (120°) مختلفه اندازه ده. د دا ډول تاوېدونكي جريان سره، په تاوېدونكي ماشين كې په پيچي سيم كې د مقناطيسي ساحه جوړوي.
د برقي د تړلو پلان		په جنراتو كې دا دری تارونه په سرنې برخه كې يو د بل سره تړلي دي. دا غبر ددی نه په ځمكه كې كلكول كيږي او د خنځی لېن په نوم يادېږي. د دوه بيروني لېنونو تر منځ د پوتنسيال توپير په عادي لېن كې (380 V) 400 V دی. او د بيروني لېن او د خنځی لېن تر منځ (220 V) 230 V دی.
دری كنبه د برقي تړلو پلان		دا هر وار د يو مزي اخر، د بل مزي د شروع سره تړل كيږي.
د پوتنسيال توپير		د دوه نقطو تر منځ اندازه كېدونكي مختلف برقي چارج دغه د پوتنسيال توپير د هايډروليكي مختلف فشار دوری سره مقایسه كيږي. ددی د فرمول نښه U ده او واحد يې ولټ (V) دی.
د برقي تېزوالی		دا په واحد وخت كې د يو لېن عرضاني مقطع د منځ څخه د چارج شوي برقي جريان دی. ددی د فرمول نښه I، او واحد يې امپير (A) سره ښودل كيږي.
مقاومت		ټول برقي سامانونه، لېنونه او ماشينونه، كوم چې پكې برقي جريان كوي، د يو مقاومت سره مخامخېږي. د برقي د جريان او د فلز تر منځ يو ډول ځير سولېدنه منځ ته راځي، چې دی سره د برقي د جريان په مقابل كې يو مقاومت منځ ته راځي. ددی د فرمول نښه R دی او واحد يې اوم (Ω) ښودل شوی.

<sup>1</sup> امپليتود د Amplitude دا د څرخېدو لويوالی دی.

مفهوم	خرگندوونه	تشریح او مثال
د برق توان (قدرت)	$P = U \cdot I$	د اوم د قانون په ارتباط $U = I \cdot R$ څخه لاندې برمولونه جوړیږي: $p = I^2 \cdot R$ ; $p = U^2/R$ - P - قدرت چې په W اندازه کیږي - U - د پوتنسیال توپیر، په V اندازه کیږي - I - برق په A اندازه کیږي - R - مقاومت په $\Omega$ اندازه کیږي
د برق کار	$W = p \cdot t$	- W - د برق کار، چې په Ws سره اندازه کیږي - P - د برق قدرت، په w اندازه کیږي - t - وخت، چې په ثانیه s اندازه کیږي مثلاً: $p = 1,5kW$ ; $t = 14h$ ; $W = ? kWh$ $W = p \cdot t = 1,5kw \cdot 14h = 21kWh$
د برق کار او تودوخي	$Q_N = Q_s \cdot \eta_w$	- $Q_N$ - د استفادې تودوخي، په J سره - $Q_s$ - د برق تودوخي، په J سره - $\eta_w$ - د تودوخي د اغیزی درجه د انرژي بدلېدنې سره تاوان منځ ته راځي. د استفادې تودوخي نظر د برق تودوخي ته کمیږي. مثال: $Q_N = 100kJ$ ; $\eta_w = 0,9$ ; $W = ? Wh$ $Q_s = Q_N / \eta_w = 100kJ / 0,9 = 111kJ$ $W = 1kWh / 3600kJ \cdot 111kJ = 0,0308kWh$
د مقاومت مسلسل تړلو پلان		$U = U_1 + U_2 + U_3 + \dots$ $R = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$ $I = U/R = U_1/R_1 = U_2/R_2 = U_3/R_3$ - R - مجموعي مقاومت، په $\Omega$ سره - $R_1, R_2$ - د یوې برخې مقاومت په $\Omega$ سره - U - مجموعي د پوتنسیال توپیر په V سره $U_1, U_2$ د یوې برخې د پوتنسیال توپیر په V سره مثال: $R_1 = 5\Omega$ ; $R_2 = 15\Omega$ ; $R_3 = 30\Omega$ ; $U = 100V$ $R = ? \Omega$ ; $U_1 = ? V$ $R = R_1 + R_2 + R_3 = 5\Omega + 15\Omega + 30\Omega = 50\Omega$ $U_1/R_1 = U/R$ ; $U_1 = R_1/R \cdot U = 5\Omega/50\Omega \cdot 100V = 10V$
د مقاومت موازي تړلو پلان		- I - مجموعي برق، په A - $I_1, I_2$ - د برق یوه برخه، په A - R - مجموعي مقاومت، په $\Omega$ $1/R = G = 1/R_1 + 1/R_2 + \dots$ - G - مجموعي د انتقال اندازه په s - $G_1, G_2$ - ځانگړي د انتقال اندازه - $R_1, R_2$ - ځانگړي مقاومت په $\Omega$ $U = I \cdot R = I_1 \cdot R_1 = I_2 \cdot R_2$ مثال: $R_1 = 10 \Omega$ ; $R_2 = 20 \Omega$ ; $R_3 = 25 \Omega$ ; $I_1 = 1A$ $R = ?$ ; $I_2 = ?$ $G = G_1 + G_2 + G_3 = 1/10s + 1/20s + 1/25s$ $R = 1/G = 100/19 \Omega = 5,26 \Omega$ $I_1 \cdot R_1 = I_2 \cdot R_2$ ; $I_2 = R_1/R_2 \cdot I_1 = 10 \Omega / 20 \Omega \cdot 1A = 0,5A$

## د برق تولیدونه او د برق تقسیمونه (Electricity generation and distribution)

د برېښنا (برق) جوړونې فابریکې کې برېښنا تولیدیږي او په تړونکي ځاله کې پوره کیږي. ددې انتقال د ډبرو لوړو پوتنسیال لرونکو لېنونو په واسطه کیږي.

ددې د قدرت اندازه کوونې د پاره فقط د برق قوت ټاکونکی (مهم) دی. نو ځکه د لېن عرضاني مقطع په مساوي قدرت او تاوان سره هومره کمیږي، څومره چې د برق پوتنسیال زیات وي.

د ترانسفرمر په واسطه د برق لوړ پوتنسیال، طبقه په طبقه د استفادې پوتنسیال ته ښکته ترانسفرمروي.

د برق لوړ پوتنسیال 380 kV – 220 kV

د برق منځنی پوتنسیال 20 kV – 10 kV

د برق څخه د استفادې پوتنسیال 400 V – 230 V

## د برقي لېنونو کلکونه (لېندوانی)

### Elektro-Installation (electrical installation)

د برق د انرژي شرکتونه د برق عمومي لېنونه په ودانۍ کې د عمومي محافظتي برخو او د مېترونو سره تړي. دغه د لېنونو تړنه د معیار له مخې د یوې ودانۍ په مربوطه کوټې کې پر مخ وړل کیږي. د دغې کوټې څخه د برق لېنونو تقسیمات د محافظتي فیوزونو ورکولو وروسته صورت نیسي.

د برقي لېنونو تېرولو د پاره لاندې متودونه په کار وړل کیږي:

- د اخېر (پلستر) په سر د برق لېن تېروونه (لېندوانی)

- د اخېر (پلستر) لاندې د برق لېن تېروونه

- په نلونو کې د برق لېنونو تېروونه.

په لاندې جدول کې د لېنونو عرضاني مقطع اندازې او د محافظتي فیوزونو حقیقي برق ښودل شوی:

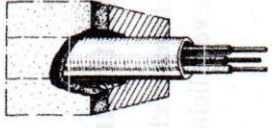


25	16	10	6	4	2,5	1,5	د مسو څخه حقیقي عرضاني مقطع په (mm <sup>2</sup> )
80	63	50	35	25	20	10	د محافظتي فیوزونو حقیقي برق په (A)

په لاندې جدول کې د معیار له مخې د برق د لېن تېرونی د پاره د سویچونو نښې ښودل شوي دي:

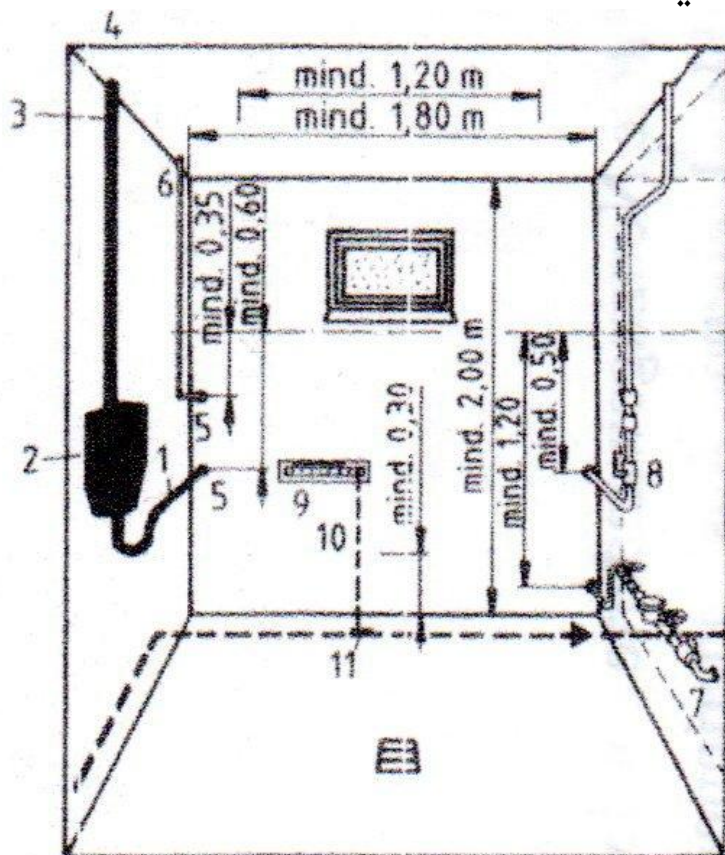
د سوچونو نښې	تشرېحات
	خنثی مېن د محافظتي فعالیت سره. (PEN): درې لېنونه، یو خنثی لېن، یو محافظتي لېن
	پورته خواته غځول شوی لېن
	ښکته خواته غځول شوی لېن
	ښکته او پورته غزول شوي لېنونه
	عمومي قطی؛ عمومي تشه قطی.
	د لېنونو د ښلولو قطی.
	ډېر برخه يي ساکتونو قطی؛ د درې طبقې په شکل ښودل شوی
	د ساکتونو قطی. د محافظتي اړیکو سره
	د تېلفون او راډیو ټلويزيون ساکتونو د پاره قطی. نښې: ددی د پاره چې د ساکتونو تر منځ فرق وشي، نو لاندې علايم ورکړل شوي دي: TP - د تېلفون؛ M - د میکروفون؛ FM = UKW - د راډیو؛ TV - د ټلويزون؛ TX - ټلیکس
	عمومي سوچ
	برخی برخی سوچ، یو فازه سوچ 5/1
	بدلېدونکی سوچ، یو فازه سوچ 6/1
	د ضرب په شکل سوچ، په منځ کې سوچ، سوچ 7/1
	د سوچ تنی. یا تکمه
	عمومي رڼا یا روښنایي
	عمومي رڼا د رڼا ورکونکي موادو څخه څراغونو سره
	د اخېر (پلستر) په سر لېن
	د اخېر (پلستر) په منځ کې لېن
	د اخېر (پلستر) لاندی لین

## لېڼونه او کيبل (Leitungen und Kabel (transmission line and cable))

په لاندې جدول کې د لېڼونو او کيبل رقمونه او استعمال ښودل شوي

د لېڼونو رقم	د شکلونو ښودنه	د لېڼ تېروني (لېڼدواني) استعمال
مصنوعي د رگونو په شکل لېڼونه HO7V-U(NYA)		د دا ډول لېڼونو استعمال د پاره په وچو کوټو او په نلونو کې اجازه ده
نري لېڼونه NYIF		دا د ټولو څخه ښه لېڼونه دي، چې دا په اڅپر او د اڅپر لاندې او هم په ټولو وچو کوټو کې استعمالېدې شي (نو ځکه دې د پاره په پخلنځي، تشنابونو او کنارابو کې هم اجازه ده).
پوښ لرونکي لېڼونه NYM		ډېر وخت د دا ډول لېڼونو څخه په لنډه بل لرونکو کوټو کې استفاده کېږي. ددې څخه کېدې شي چې د اڅپر په سر، په منځ او لاندې، وچ، لوند او لنډه بل لرونکي ځايونو کې استفاده وشي. او همدارنگه بهرون او د لرگو څخه ساختمان کې هم کار واخستل شي.

## د عمومي برق د نښلولو کوټه (Hausanschlussraum (utility room))





په پورته رسم کې د شماری په اساس:

- 1- په کور کې د برق قوی لېن؛ 2- د قوی برق د پاره صندوق د حفاظتي صندوق سره؛
- 3- د قوی برق عمومي لېن؛ 4- د برق تقسیماتو د پاره د قوی برق بدلونونه؛
- 5- د کبیل د ساتلو د پاره محافظتي نل؛ 6- د مخابراتي سیستم د پاره لېن؛
- 7- د اوبو د میتر سره د استفادې د اوبو نلونه؛ 8- د عمومي بندونکي سره د غاز (گاز) نلونه؛ 9- د ممکنه انرژي د برابرولو تخته؛ 10- لاندې په ځمکه کې نښتې پټۍ؛
- 11- په بنسټ (تهداب) کې کلک شوی لېن.

په یوې کوچنۍ کې د لېن تېروني (لېندوانې) ساحې

### Installationszonen (utility zone)

د معیار له مخې د پټو برقي لېنونو د پاره خاصې ساحې ټاکل شويدي.

افقي لېن تېروونه (لېندوانې):

ZW-o: د تکمیل شوي چت څخه 30 cm لاندې

ZW-u: د تکمیل شوي ځمکې فرش څخه 30 cm پورته

ZW-m: په هغه کوچنۍ کې چې د کار سطحې لري لکه پخلنځي، د ځمکې د فرش سطح څخه 100 cm پورته.

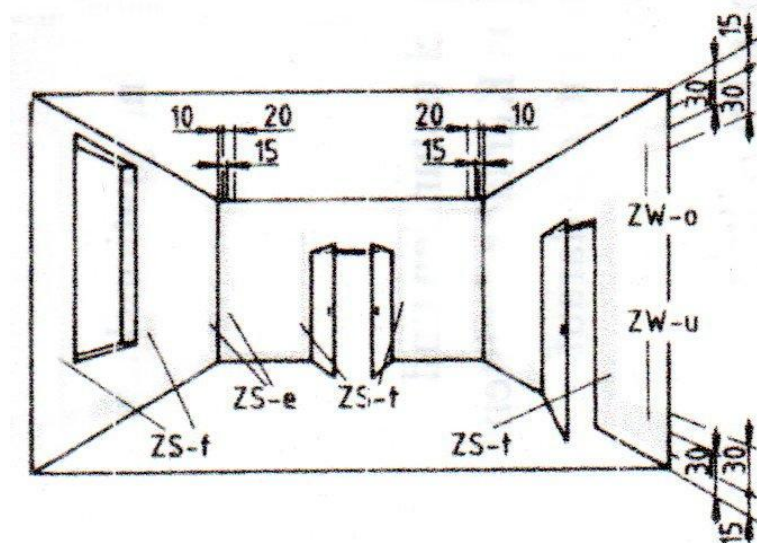
عمودي لېن تېروونه (لېندوانې):

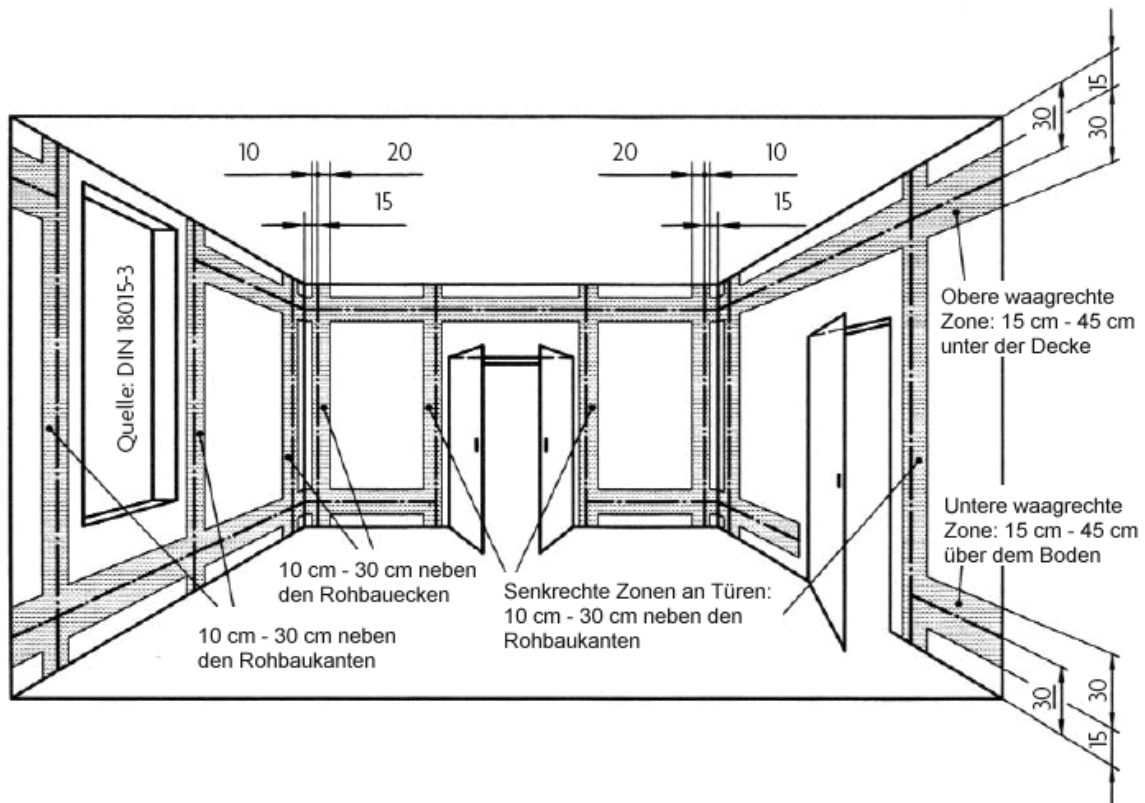
15 cm د کوچنۍ د کنج په خوا کې چې کوټه لا اخېر شوی نه وي

ZS-t: د دوازو په خوا کې

ZS-f: د کرکۍ گانو په خوا کې

ZS-e: د دېوالونو د کنجونو په خوا کې.





## برقي آلات او محافظتي اقدامات Elektrische Anlagen und Schutzmaßnahmen (Electrical installations and protection measures)

د برېښنا (برق) په واسطه انسانانو ته خطر د لاندې خواصو پورې اړه لري:

- د برېښنا قوت پورې
- د اغيزې دوام پورې
- د جسم له لارې د برېښنا لار پورې
- د برېښنا شکل او فريکونسي پورې
- د فزيک او فزيکي حالت پورې

د تقريباً 1 mA (دلته د ميلي امپير مخفف دی) څخه پورته سرې د برق ټکال احساس کولی شي، خو د 50 mA او د 1 s څخه پورته د اغيزې دوام سره، د سوځېدو او د زړه د درېدو امکان شته.

### د ساتنې اقدامات:

- د مستقيم تماس څخه ځان ساتنه:
- د سيم شا و خوا عايق بايد فعاله برخه ولري.
- د غېر مستقيم تماس څخه ساتنه:
- غېر مستقيم تماس د جسم او د برقي موادو، کوم چې د يو غلط پوتنسيال توپير څخه منع ته راځي.
- غلط عايقوونه:

د برېښنا (برق) شارتي: د دوه لېنونو (L1 او L2 يا L1 او N) د يو بل سره تماس. په دې وخت کې بايد لگېدلی محافظتي فيوز بايد مړ شي. د جسم سره لگېدنه: يو لېن د ماشين د پوښ (کور) سره په تماس کې وي.

په دې وخت کې دا ماشین چې فیوز لري، باید فیوز یې مړ شي.  
 د ځمکې سره تماس: د ماشین یو لېن د ځمکې سره په تماس کې وي.  
 د لېن تماس د ځمکې سره: دې د پاره خاص اقدام پکار دی. د مثال په ډول د FI<sup>54</sup> سوېچ ورکونه.

## د ځان منځلو تشتت یا شاوړ سره تشنابونو کوټې

### Räume mit Badewanne oder Dusche (Rooms with bath or shower)

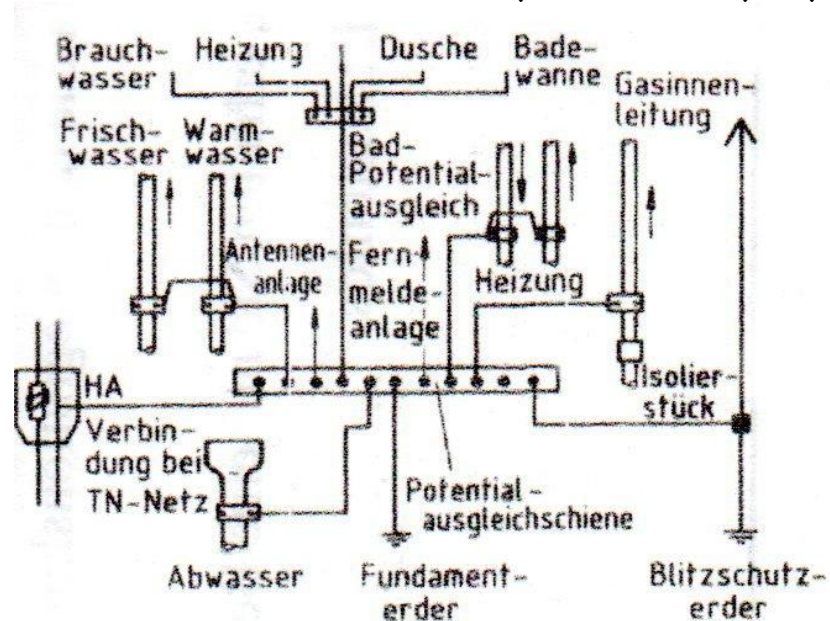
په داسې کوټو کې باید خطرناکه لوخ لېنونه په نظر کې ونیول شي. نو ځکه د لېنونو او برقي آلو انتخابولو د پاره باید په دغه ساحو کې د ډېر لوړ خطر د پاره خاصې غوښتنې په نظر کې ونیول شي:

- د 0 او 1 ساحې کې احاطه شوی د تشتت داخلي برخه؛
  - 2 ساحه د 1 ساحې سره موازي څرنګوالی لري، چې ددې سطح د 0,6 m په اندازه فاصله لري؛
  - 3 ساحه د 2 ساحې سره موازي څرنګوالی لري، چې ددې سطح د 2,45 m په اندازه فاصله لري.
- د یوې اضافي مجموعي انرژي موازي د پاره اجازه ده چې فقط تر یو معینې اندازې پورې برقي لېنونه، سوېچونه او ساکتونه ورکړل شي او کښېنول شي. په 3 ساحه کې هغه وخت ساکتونو ته اجازه ده، که چېرته د برق د غلطۍ د پاره محافظتي تجهیزات ورکړل شوي وي.

## د مجموعي انرژي موازنه

### Hauptpotentialausgleich (Main potential equalization)

په هره ودانۍ کې د نښلولو ځای باید یوه د مجموعي انرژي موازنه ولري، کوم چې لاندې د لین تېروني مناسبې برخې په مرکزي ساحه کې یو د بل سره تړل کېږي:



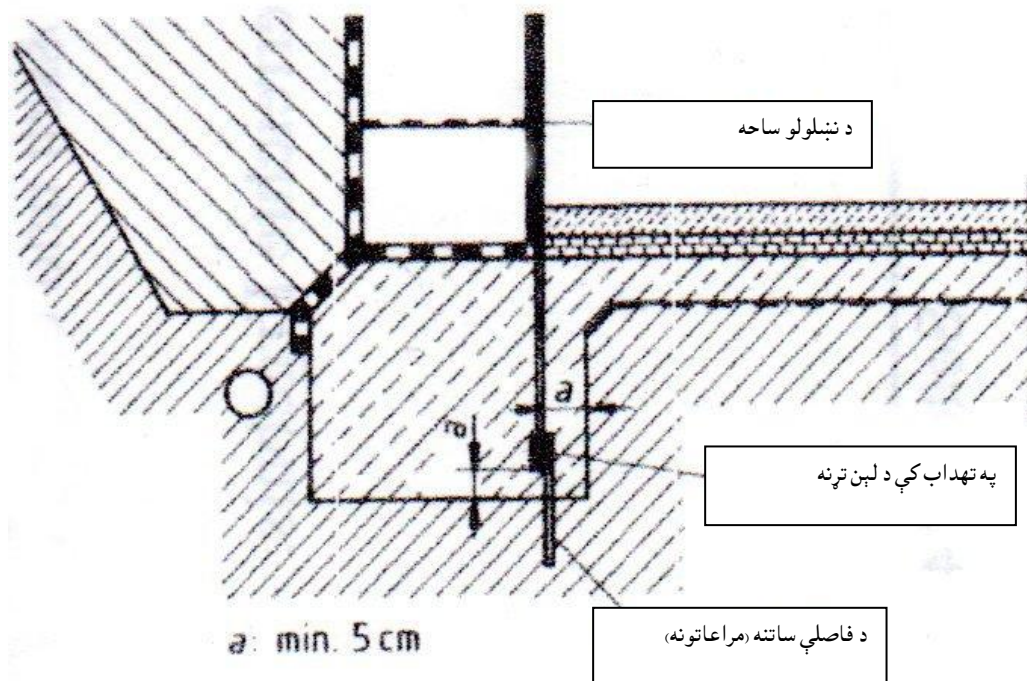
FI<sup>54</sup> - دا یو ډول سوېچ دی چې د برېښنا (برق) په ډېری کمی غلطی سره دا اتومات مړ کېږي.

- عمومي محافظتي لېن (کوم چې د عمومي برق څخه راځي او يا د برق د صندوق څخه وتونکي محافظتي لېنونه دي).
- عمومي په ځمکه کې ورکړل شوی لېن (کوم چې د ځمکې څخه راتلونکی لېن دی).
- د تندر او برېښنا په مقابل کې لېن.
- د عمومي اوبو او د عمومي گازونو نلونه (د اوبو د لگښت نلونه او د گازونو داخلي نلونه).
- نور په ساختماني ودانۍ کې د فلزي نلونو سيستم او فلزي برخو امکانات.

### د غلط برق حفاظتي سوېچ (د FI سوېچ) Fehlerstrom-Schutzschaltung (FI-

### Schaltung) (Fault current protection circuit (FI) circuit)

په FI سوېچ کې جريان لرونکی برېښنا، کوم چې د استفادې د پاره جريان لري او کوم چې د استفادې څخه وروسته بېرته راځي، اندازه کېږي. په نورمال حالت کې دغه جريان مساوي وي. په ماشينونو کې د عايق په غلطه نښلونه کې د برق جريان فرق لري. دلته برق غلط جريان کوي. که چېرته برق يو ټاکلی قوت ولري، د مثال په ډول 10 mA، نو په دې وخت کې د FI سوېچ د برق جريان قطع کوي.



## کوازې (خوازې) جوړونه (Gerüstbau (scaffold erection)

کوازه په دوه ډوله ده:

1- د کار کوازې

2- د ساتنې (حفاظتي) کوازې

1- د کار کوازې

په لاندې جدول کې د کوازې (خوازې) ګروپ او اندازې ورکړل شوي:

د کوازې (خوازې) ګروپونه			
د کوازې ګروپ	د استفادې وزن	د سطح فشار	د طبقې کمترین پلوالی
	Kg/m <sup>2</sup>	Kg/m <sup>2</sup>	cm
1	-	-	50
2	150	-	60
3	200	-	60
4	300	500	90
5	450	750	90
6	600	1000	90

2- د ساتنې (حفاظتي) کوازې

د ساتنې کوازې (خوازې) په لاندې ډول دي:

نیونکي کوازې (FG)

د بام نیونکي کوازې (DG)

د بام ساتنه (SD)

کوازې (خوازې) د رقم له مخې:

باروونکي سیستم، چې عبارت دي له: ولاړ کوازې (S)؛ څوړند کوازې (H)؛ ایښودونکي کوازې (A) او

تاخچه یې (تاقچه) کوازې.

د استفادې رقم یې عبارت دي له: د زینې په ډول کوازې (LG)؛ فولادي میلو (نلونو) څخه بندونکي (SR) او

چوکاټي کوازې (RG).

ددې جوړولو امکانات په لاندې ډول هم دي:

په اوږدو تنظیم شوي کوازې (L) او هوار (په سطح) تنظیم شوي کوازې (F).

د کوازې (خوازې) د پاره د کار مواد:

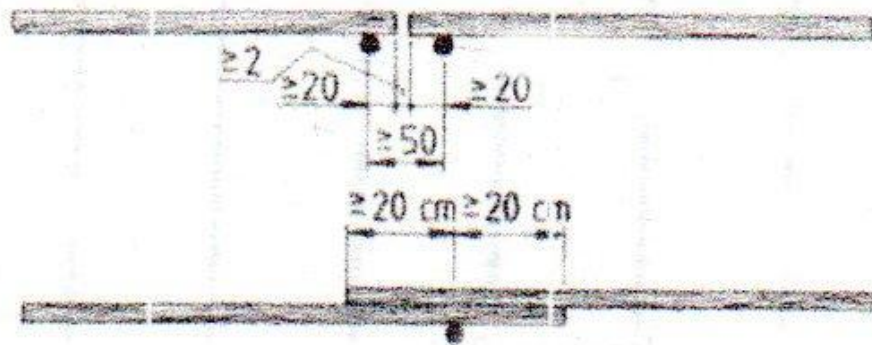
د کار مواد	د دېوال لازمي ډبلوالی
فولاد	د باروونکي کوازو د پاره حقیقي ډبلوالی $\geq 2 \text{ mm}$
	د ډډو د ساتنې د برخو د پاره $\geq 2,5 \text{ mm}$
	د نښلونکو فلزي میلو (نلونو) د پاره $\geq 3,2 \text{ mm}$
المونیم	د باروونکي کوازو د پاره حقیقي ډبلوالی $\geq 2,5 \text{ mm}$
	د ډډو د ساتنې د برخو د پاره $\geq 2 \text{ mm}$
	د نښلونکو میلو (نلونو) د پاره $\geq 4,0 \text{ mm}$

لرگي	$\geq S 10$	ټول د لرگو څخه ساختماني برخې د دغو رقمونو سره بايد
	$\geq MS 10$	مطابقت وکړي
	$\geq 3,0 \text{ cm}$	د ټولو کوازو تختو د پاره او لاندیني تختو د پاره او همدا رنگه د ډډو د ساتنې یوې برخې د پاره

د کوازو (خوازو) د پاره استفاده کوونې اصول او مقررات:

د کوازی طبقه:

د کوازو طبقې د کوازو د تختو څخه جوړیږي، چې دا د گرځېدلو په وخت کې باید ونه بنوټیږي او ونه خوټیږي. په لاندې شکل کې د دوو تختو سره یوځای څنګه یو د بل په سر راځي ښودل شوی:



په ډډو کې د ساتنې اندازې د شکل سره په لاندې جدول کې ښودل شوي:

د شکل ښودنه	اندازې	ډډه یا خوا
	طبقه د 2 m څخه زیات ( $> 2 \text{ m}$ ) د ځمکې فرش په سر	بیروني ډډه
	کوازو د 30 cm څخه زیات ( $> 30 \text{ cm}$ ) د ودانۍ څخه وړاندې	داخلي ډډه
	په هر وخت کې (تل د پاره) ضرور دی	د سر ډډه

په لاندې جدول کې د کوازو د طبقو د پاره د پایو تر منځ اجازه ورکړل شوي فاصلې ښودل شوي، کوم چې تختې یې د لرگو څخه دي:

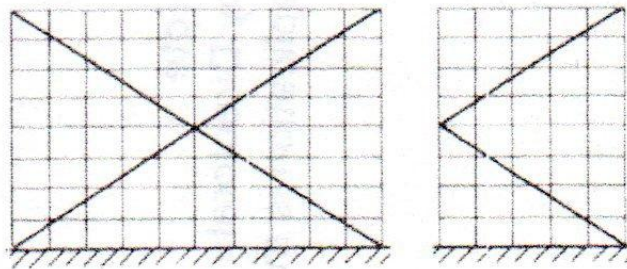
د تختو او درېو ډبلتوالی په cm					د کوازي گروپ	تختې او درې په cm
5,0	4,5	4,0	3,5	3,0		
د پایو تر منځ لوړترینه فاصله په m						
2,50	2,25	1,45	1,50	1,25	1, 2, 3	20
2,75	2,50	2,25	1,75	1,25		28 او 24
2,50	2,25	1,75	1,50	1,25	4	20
2,50	2,25	2,00	1,75	1,25		28 او 24
2,00	1,75	1,50	1,25	1,25	5	20, 24, 28
1,75	1,50	1,25	1,25	1,00	6	20, 24, 28

### ټینګونه:

ټول ځانته ولاړ او خطري ولاړ کوازي (خوازي) باید د ودانۍ سره بڼه ټینګ شي. د ټینګونکو نقطو تر منځ فاصلې د ستاتیک د محاسبې له مخې ټاکل کیږي. ددې تنظیم او د ټینګونکو نقطو تعداد د ودانۍ د جگوالي پورې اړه لري.

ترڼه:

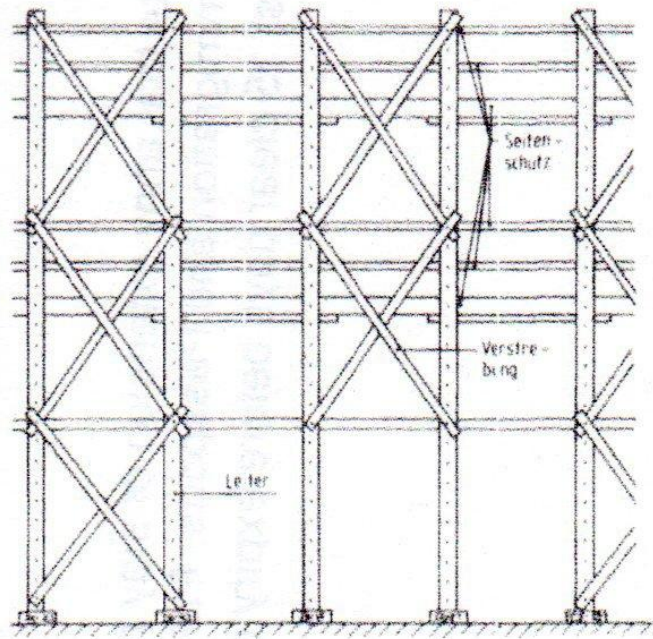
کوازي باید په اوږدو د ضرب په شکل وتړل شي. د ضرب په شکل هره ترڼه باید، که ډېر وي نو تر 5 پورې خانې ونیسي، او د ضرب نقطې د پایو او د اوږدو میلیو سره بڼه ټینګ وتړل شي.



په قاعدې سره د کوازي (خوازي) د جوړولو پر مخ وړنه Regelausführungen der Gerüste (Basic versions of the frameworks)

د زینې (اندرپایه) په شکل کوازه Leitergerüst

دا ډول کوازي، د کار او د ساتنې کوازي په حبث پکار وړل کیږي، چې دا د اول څخه تر دریم گروپ پورې امکان لري. د زینې په شکل کوازه د لرگو څخه لاسته لري، او ډنډوري یې د لرگو یا د فولادو څخه وي.



د یوې ودانۍ په مخ کې د ولاړو کوازو د پاره اجازه ورکړل شوي د کوازي جگوالی:

که چېرته ټولې د کوازو طبقې، هر یو یې تر 2 m پورې لوړ ایښودل شوي وي، او ددې څخه فقط یو د کوازي طبقه تر بار (وزن) لاندې وي.	تر 18 m پورې
که چېرته درې د کوازو طبقې ورکړل شوي وي، او فقط یوه طبقه د کوازي په ساحه کې د بار لاندې وي.	تر 24 m پورې
که چېرته د طبقې پلنوالی د 65 cm څخه پورته نه وي.	د 6 m پورې لوړوونه

په لاندې جدول کې د زینې په شکل کوازو د پاره، چې د ولاړ او که دقیق وویل شي د ودانۍ مخې د پاره، د کوازي د ساحې اجازه ورکړل شوی اوږدوالی په لاندې جدول کې ښودل شوی

اجازه ورکړل شوی د کوازي د ساحې اوږدوالی په m	د کوازو د تختو ډبلوالی X پلنوالی په (cm)
1,75	20 x 4
2,00	24 x 4
2,25	28 x 4
2,50	20 x 4,5
	28 x 4,5
	24 x 4,5
2,75	20 x 5
	24 x 5



ټولې کوازي د قاعدې له مخې ودرول کېږي. خو کومه کوازه چې بې قاعدې وي نو هغه د ستاتيک د محاسبې له مخې ټاکل کېږي.

### د زینې په شکل د کوازو ټینګوونه

#### Verankerung von Leitergerüsten (Anchoring ladder scaffoldings)

څه رنگه چې مخکې هم وویل شول، هغه د زینو په شکل کوازي، کوم چې ځانته ولاړې دي او خطرناکه دي نو دا باید د ودانۍ سره ټینګ شي، چې ددې ټینګولو د پاره باید لاندې قاعدو ته پاملرنه وشي:

- دا ټینګوونه د غوټې په شکل (مثلاً د ضرب په نقطو کې، د پایو، د اوږدو میلو او د عرض میلو) سره کېږي.
- ټینګوونه باید د کلکو دېوالونو سره اوسي (د اوږې نیونکې، د برېښنا دفع کوونکي او د بام ناوئ سره نه).
- د زینې هره راوتلی برخه باید د ودانۍ سره ټینګه شي.
- د عمودي ټینګونکو نقطو فاصله که زیات وي نو باید 4,00 m اوسي.
- د زینو په شکل کوازو ته، د ټینګونکو نقطو لوړترینه اندازه چې 7,00 m وي، اجازه ده چې راوتلی وي.
- د کوازي پورتنۍ طبقې ته اجازه ده چې که لوړ وي نو تر 2,00 m پورې د ټینګونکي نقطو په سر پروت اوسي.

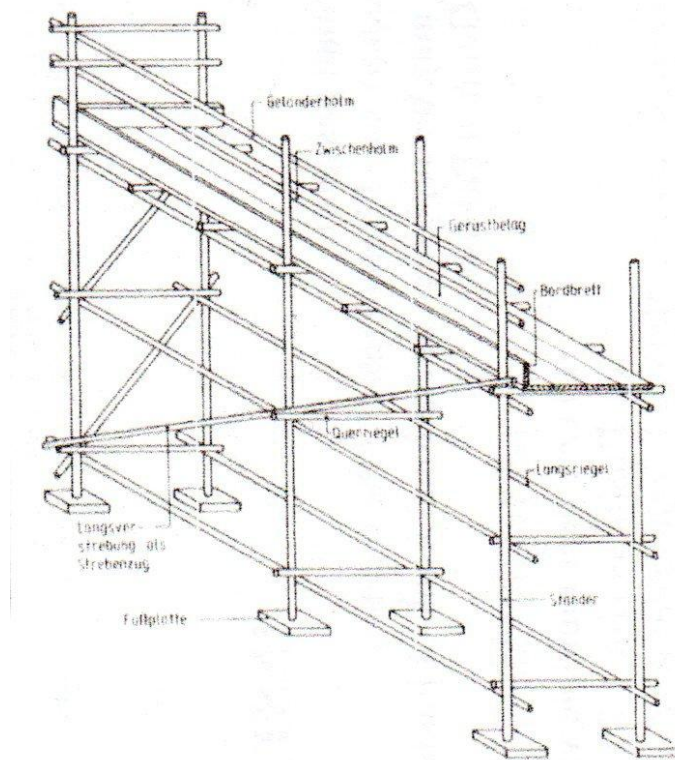
### د فولادي میلو (نلونو) سره ټینګه شوي کوازه

#### Stahlrohr-Kupplungsgerüst (Steel tube and coupler scaffold)

دا ډول کوازي د کار کوازو د پاره، چې د 6 – 1 گروپ پورې، او د نیونکي کوازي د پاره پکار وړل کېږي. دغو کوازو د پایو فاصلې د کوازي د بار (وزن) پورې اړه لري. د  $10 \geq$  کوازي اوږدوالي د پاره اجازه ورکړل شوی د پایو تر منځ فاصلې په لاندې جدول کې ښودل شوي:

د کوازي گروپ	د پایو تر منځ فاصلې په m
1 او 2	2,50
3 او 4	2,00
5	1,50
6	1,20

د ټینګونکو نقطو تنظیم او تعداد د کوازي لوړوالي او د پوښنې پورې اړه لري.



په لاندې جدول کې د کوازي اندازه کوونه بنودل شوی:

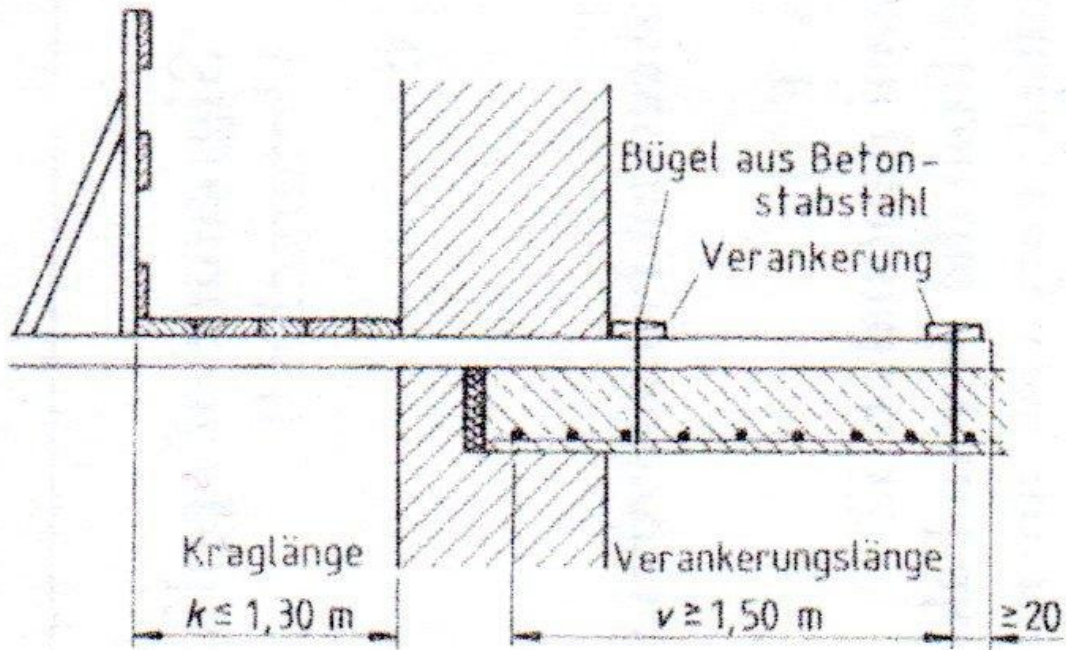
د معیاري کوازو د پاره اجازه ورکړل شوی جگوالی (د ودانی د مخ کوازي)	$\leq 30 \text{ m}$
د کوازي اجازه ورکړل شوی پلنوالی (د سیستم پلنوالی)	$\leq 1 \text{ m}$
د کوازي د طبقو اجازه ورکړل شوی عمودي فاصله	$\leq 2 \text{ m}$

### کلکونکي کوازه (خوازه) Auslegergerüst (outrigger scaffold)

دا ډول کوازه ته د قاعدې له مخې اجازه ده چې د کار کوازه، چې د 1-3 گروپ پورې او د نیونکي کوازي د پاره پکار و اچول شي. د کلکونکي کوازي په حېث د I 80, I 100, IPE 80 يا IPE 100 څخه استفاده کېږي. ټينگونونه:

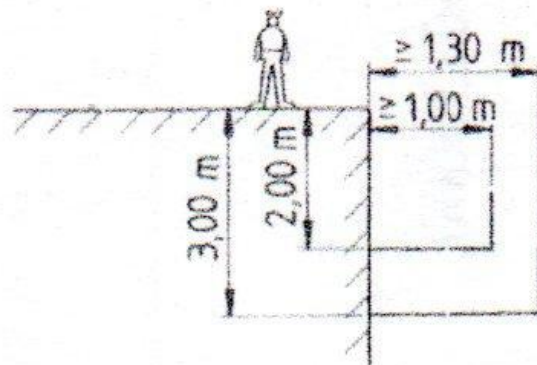
ددې ټينگونې ته فقط په پاڅه چتونو کې اجازه ده، چې دې سره دوه ټينگونکي کوټبندونه د BST 500 S چې قطر يې  $10 \text{ mm} \leq$  پورې وي پکار وړل کېږي. د ډډو ساتنه:

د ډډې نه ساتنې په حېث، لکه څنگه چې په لاندې رسم کې ښکاري، د بیرون خوانه د باروونکي پروفیل د کتاری تکیا ته پورې وهل کېږي او په اخر کې پانه ورکول کېږي.



### د ساتنې (محافظتي) کوازي Schutzgerüste (protecting scaffold)

دا ډول کوازي، د نيونکي او د بام نيونکي کوازي په حېث يا د بام ساتنې په حېث چې انسانان د ساختماني موادو د لوېدلو څخه ژغوري، ورکول کېږي. دې څخه د کار په حېث استفاده نه کېږي. د نيونکي کوازي په حېث ولاړ کوازو د بنسټه لوېدنې لوړوالی د 2,0 m څخه زيات وي، او باقي نورو ټولو کوازو جوړونو د پاره د 3,0 m څخه پورته اجازه نه شته.



د دغی کتاب په لیکلو کې ما د لاندی منابعو څخه کار اخیستی دی:

- 1 – Hochbau Konstruktion ددی کتاب څخه ما زیاته استفاده کړېده.
- 2 – Tabellenbuch Bautechnik .
- 3 – RWE Bau-Handbuch .
- 4 – Hochbau- und Ausbauarbeiten .
- 5 – Architektur und Bauwesen (Deutsch – Englisch) .
- 6 – DUDEN Deutsches Universal Wörterbuch .
- 7 – DUDEN Wörterbuch der Abkürzungen .
- 8 – Großes Wörterbuch Deutsch – Pashto (Dr. med Malakzay)
- 9 – Wörterbuch Deutsch – Persisches
- 10 – Gründung – Wikipedia
- 11 – Rammböhrung ([www.google.de](http://www.google.de))
- 12 – Schalwände ([www.google.de](http://www.google.de))
- 13 – Flachgründungen ([www.google.d](http://www.google.d))
- 14 – [wikipedia.org](http://wikipedia.org) (schalldruckpegel)
- 16 – [www. Online-translator.com](http://www.Online-translator.com)
- 17 – [www.google.de](http://www.google.de) Drahtanker
- 18 – [de.wikipedia.org/wiki/Holzbalkendecke](http://de.wikipedia.org/wiki/Holzbalkendecke)
- 19 – [wikipedia.org](http://wikipedia.org) /Treppen
- 20 – [wikipedia.org](http://wikipedia.org) / Dächer
- 21 – das moderne Lexikon Kim – Lands

د پیلوم انجینیر اسد الله ملکزی

المان 26.10.2014



## زما لنده بيوگرافي په لاندې ډول ده:

زما نوم اسدالله ملکزی او د پلار نوم قطب الدين ملکزی دی. په 20.03.1960 کال کې د ننگرهار ولايت، کوز کونړ ولسوالۍ د قلعتک په کلي کې زېږېدلی يم. ما خپلې لومړني زده کړې د 1965 څخه تر 1977 کال پورې د افغان سيد جمال الدين په لېسه کې سرته رسولي دي.

لوړې زده کړې مې د 1977 څخه تر 1978 پورې د کابل په پولېتخنيک کې او بيا د يوسمستر څخه وروسته د 1978 څخه تر 1983 پورې د پخواني شوروي د تاجکستان جمهوريت د دوشنبې په پولېتخنيک کې سرته رسولي دي.

د ديپلوم تر لاسه کولو څخه وروسته ما په داخل او خارج کې په مختلفو ساحو کې دنده پرمخ وړېده، چې دا په لاندې ډول دي:

د 1983 څخه تر 1984 پورې د فواعد عامې وزارت په پلان او ارزيابي رياست کې د انجینېر په هېټ. د 1984 څخه تر 1988 پورې د لارو او ډگرونو په رياست کې. د دې نه وروسته تر 1993 پورې د گډوالي (حجرت) کلونه (وزگار). د 1993 کال څخه وروسته تر 2005 پورې په المان کې په مختلفو ساحو کې مې دنده تر سره کړې ده. د 2005 تر 2006 پورې د المان Help خپريه موسسې سره د انجینېر په هېټ د افغانستان په فراه ولايت کې او بيا د دې نه وروسته تر 2008 پورې په افغانستان کې د افغان بېسيم مخابراتي دستگاه سره د انجینېر په هېټ دنده تر سره کړې ده. فعلاً د المان د بېبرا Bebra په ښار والۍ کې د ښاري انجمن افتخاري غړي په هېټ کار کوم.

About this book:

Reflecting back on the days of my studentship at the Polytechnic in Kabul and in Tadjekistan where I completed my course of study in Civil Engineering, a remarkable fact still etches on my mind: For acquiring the requisite know how, one needs to properly comprehend what one reads as a part of the curriculum prescribed by institutional authorities. Exactly this constitutes the ground, I decided to put together the architectural fundamentals of erecting a building in form of a book, pretty easy to grasp, in the mother tongue of the very student groups, of which I was a part in my student days - namely Pashto - the neglected national language of the country through various governments in power. As you leaf around the pages of this book, you will, I am certain, find the most up-to-date information as regards constructing buildings, keeping in mind all the relevant aspects of modern architecture - including the analysis of the soil on which a building in point gets erected, the strength of material required for construction of the walls and roofs, the fluctuations in respect of weather in a particular region, question of sanitation, water supply and drainage etc. The constructional norms of modern architecture, no matter in which region of the world a building gets constructed, are in international framework uniform. In putting together the subject material for this book, I have taken use of the computer software Auto Cad, various books and internet resources, I have named at the end of a particular chapter. This book hopefully serves the purpose, in particular as regards university students, about which an elaboration has been made in the preface to this book.

At the end I am grateful to afghanic Org. That has helped in the design of the book and other technical work. And I am very grateful of the heart of the Mr. Eroes and his family (Aid for Afghan Children), who helped finance for the printing of the book.

Dipl.- Ing. Assadullah Malakzay

## Publishing Textbooks

Honorable lecturers and dear students!

The lack of quality textbooks in the universities of Afghanistan is a serious issue, which is repeatedly challenging students and teachers alike. To tackle this issue we have initiated the process of providing textbooks to the students of medicine. For this reason, we have published 176 different medical textbooks (95 books funded by DAAD, 80 books funded by kinderhilfe-Afghanistan) from Nangarhar, Khost, Kandahar, Herat, Balkh and Kapisa medical colleges and Kabul Medical University. It should be mentioned that all these books have been distributed among the medical colleges of the country free of cost. Currently we are working to publish 20 more non-medical textbooks for Nangarhar University. All published medical & non-medical textbooks can be downloaded from [www.ecampus-afghanistan.org](http://www.ecampus-afghanistan.org)

The Afghan National Higher Education Strategy (2010-1014) states:

*“Funds will be made available to encourage the writing and publication of textbooks in Dari and Pashtu. Especially in priority areas, to improve the quality of teaching and learning and give students access to state – of – the – art information. In the meantime, translation of English language textbooks and journals into Dari and Pashto is a major challenge for curriculum reform. Without this facility it would not be possible for university students and faculty to access modern developments as knowledge in all disciplines accumulates at a rapid and exponential pace, in particular this is a huge obstacle for establishing a research culture. The Ministry of Higher Education together with the universities will examine strategies to overcome this deficit.”*

The book you are holding in your hands is a sample of a printed textbook. We would like to continue this project and to end the method of manual notes and papers. Based on the request of Higher Education Institutions, there is the need to publish about 100 different textbooks each year.

As requested by the Ministry of Higher Education, the Afghan universities, lecturers and students, we extended this project to the non-medical subjects e.g. Science, Engineering, Agriculture and Economics.

**I would like to ask all the lecturers to write new textbooks, translate or revise their lecture notes or written books and share them with us to be published. We will ensure quality composition, printing and distribution to the Afghan Universities free of charge. I would like the students to**

**encourage and assist their lecturers in this regard. We welcome any recommendations and suggestions for improvement.**

It is worth mentioning that the authors and publishers tried to prepare the books according to the international standards but if there is any problem in the book, we kindly request the readers to send their comments to us or the authors in order to be corrected for future revised editions.

We are very thankful to **Kinderhilfe-Afghanistan** (German Aid for Afghan Children) and its director Dr Eroes, who has provided fund for this book. We would also like to mention that he has provided funds for 80 other medical textbooks in the past three years which are being used by the students of Nangarhar and other medical colleges of the country. Dr Eroes has made funds available for 20 additional books which are being printed now.

I am especially grateful to **GIZ** (German Society for International Cooperation) and **CIM** (Centre for International Migration & Development) for providing working opportunities for me during the past five years in Afghanistan.

In our ministry, I would like to cordially thank Minister of Higher Education Prof Dr Farida Momand, Academic Deputy Minister, Prof M Osman Babury and Deputy Minister for Administrative & Financial Affairs Prof Dr Gul Hassan Walizai, Acting Chancellor of Nangarhar University Prof Dr M Taher Enayat and lecturers for their continuous cooperation and support for this project.

I am also thankful to all those lecturers that encouraged us and gave us all these books to be published and distributed all over Afghanistan. Finally I would like to express my appreciation for the efforts of my colleagues Hekmatullah Aziz, Ahmad Fahim Habibi and Fazal Rahim in the office for publishing books.

Dr Yahya Wardak  
CIM-Expert & Advisor at the Ministry of Higher Education  
Kabul/Afghanistan, June, 2015  
Office: 0756014640  
Email: [textbooks@afghanic.org](mailto:textbooks@afghanic.org)



## Message from the Ministry of Higher Education



In history, books have played a very important role in gaining, keeping and spreading knowledge and science; and they are the fundamental units of educational curriculum which can also play an effective role in improving the quality of Higher Education. Therefore, keeping in mind the needs of the society and today's requirements and based on educational standards, new learning materials and textbooks should be provided and published for the students.

I appreciate the efforts of the lecturers and authors and I am very thankful to those who have worked for many years and have written or translated textbooks in their fields. They have offered their national duty and they have motivated the motor of improvement.

I also warmly welcome more lecturers to prepare and publish textbooks in their respective fields so that, after publication, they should be distributed among the students to take full advantage of them. This will be a good step in the improvement of the quality of higher education and educational process.

The Ministry of Higher Education has the responsibility to make available new and standard learning materials in different fields in order to better educate our students.

Finally I am very grateful to the chief of German Committee for Afghan Children, Dr. Eroes, and our colleague Dr. Yahya Wardak who have provided opportunities for publishing textbooks of our lecturers and authors.

I am hopeful that this project should be continued and increased in order to have at least one standard textbook for each subject, in the near future.

Sincerely,

Prof. Dr. Farida Momand

Minister of Higher Education

Kabul, 2015

Book Name      Building Construction II  
Author          Dipl Eng Assadullah Malakzay  
Publisher        Nangarhar Engeneering Faculty  
Website         www.nu.edu.af  
No of Copies    1000  
Published       2015, First Edition  
Download        www.ecampus-afghanistan.org  
Printed at       Afghanistan Times Printing Press



This Publication was financed by German Aid for Afghan Children, a private initiative of the Eroes family in Germany.  
Administrative and Technical support by Afghanic.  
The contents and textual structure of this book have been developed by concerning author and relevant faculty and being responsible for it. Funding and supporting agencies are not holding any responsibilities.

If you want to publish your textbooks please contact us:  
Dr. Yahya Wardak, Ministry of Higher Education, Kabul  
Office      0756014640  
Email      textbooks@afghanic.org

All rights reserved with the author.  
Printed in Afghanistan 2015  
ISBN      978 – 987 – 33 – 2515 – 1