د مېخي تهدابونو مُهم ډولونه

انجنير نثاراحمد احمدي[۱*]، انجنير حيات خان مخلص[۲]، انجنير ولی جان سروری[۳]

[۱،۲،۳]سیول څانګه، د انجنیری پوهنځی، بُست پوهنتون

د مسؤل ایمیل آدرس: Nisarahmadahmadi.naa@gmail.com

لنډيز

دا چې ښاري ژوند په نړيواله کچې پراخيږي او موجوده ځمکه د ساختمانونو لپاره تنګيږي او د ځمکي نرخ هم ورځ په ورځ پورته کيږي، نو ځکه د جګو ساختمانونو ارزښت زياتيږي نو ددې ډول ساختمانو د دريدو لپاره بايد د مېخي تهداب په ډول يو محکمه تهداب استعمال سي، په دې مقاله کي د مېخي تهدابونو مختلف ډولونه، استعمال، د مېخونو ګروپ، مېخ ټک وهونکي او د مېخ د بار ازمايښت باندي لنډه کتنه سوې. مېخي تهدابونه هغه وخت استعماليږي چې سطحي تهدابونه په ستاتيکي او ډيناميکي حالاتو کي د درندو ساختماني وزنونه نه سي برداشت کولای، او فرسي تهداب غيري اقتصادي او يا غيري ممکن سي. که چيري د ځمکي قشر ضعيفه وي او د بار د برداشت قابليت يې لږ وي. مېخونه کيدای سي نظر د جوړېدو موادو او يا د ځای پرځای کولو طريقې ته په ډولونو وويشل سي د مېخ د ډول انتخاب د ځمکي د قشر په ډول، موقعيت، د ساحې توپوګرافيې د جوړېدونکي ودانۍ ساختماني او مهندسي مشخصاتو، دوام، قابليت او قيمت پوري اړه لري. مېخونه مختلف ډولونه لري چې نظر د جوړېدو موادو ته په لرګين، فولادي او کانګريټي ويشل سوي دي. مېخي تهدابونه معمولاً د سره نژدې مېخونو د ګروپ په ډول استعماليږي چې د مېخونو تر منځ فاصله د پايدارۍ او اقتصاد په اساس ټاکل کيږي. په سر کي د اوسپنيزو کانکريټو څخه پر مېخونو باندي پوښ Pile cap جوړيږي. دا مقاله يوه کتابتوني مقاله ده چې د هارډ او سافټ موادو څخه پکښې استفاده سوې ده.

کليدي ټکي: د مېخي تهدابونو ډولونه، استعمال ، نصب، د مېخ د بار ظرفيت او د مېخونو ګروپ.

سريزه

دا چې په افغانستان کې ساختماني چارې ورځ تر بلې په پرمختګ کې دي، د ښارونو څخه و ليرې پرتو سيمو ته هم د جګو ودانيو جوړول رسيدلي دي او د افغانستان نفوس مخ پر ډېرېدو دی، چې په ښارونو او نورو ګڼ ميشتو ځايونو کې يو او دوه پوړيزه ودانۍ کفايت نه کوي او اړتيا ده چې لوړ پوړيزې ودانۍ په بيلا بيلو ځايونو کې اعمار سي نو په هغه ځايونو کې چې د تهداب خاوره يې د ضعيفي خاورې خاصيتونه ولري او يا په اوبو کې د پلونو او نورو ودانيو جوړولو لپاره دې ته اشده اړتيا ده چې د مېخي تهدابونو څخه ګټه واخيستل سي، ځکه په داسي حالاتو کې د سطحي تهدابونو استعمال مناسب نه دی. کله چې په يوه ساحه کې ساختمان جوړيږي نو اړينه ده چې د ساحې د تهداب د خاورې د برداشت د قابليت معلومولو ټېستونه ترسره سي نو که چيرې د ساحې خاوره نااستواره او ضعيفه وي، د برداشت قابليت يې په کافي اندازه نه وي او يا تخمين سوی نشست د قبول وړ نه وي نو په دې ډول حالاتو کې د ژورو تهدابونو څخه ګټه اخيستل کيږي چې زيات مروج او استعماليدونکي ډول يې مېخي تهدابوندي.

مېخي تهدابونه کيدای سي په ساحه کې جوړ سي او يا مخکې جوړ سوي وي او په ساحه کې نصب سي.

د مېخي تهدابونو تاريخچې:

په بريتانيا کې د رومان پول چې د نيوکاستيل د لويديځ په ۲۰ مايله فاصله کې پروت دی، ساختمان يې پر مېخونو باندې ولاړ دی چې دې کې استعمال سوي مېخونه د بلوط لرګي څخه د 3 meter په اوږدوالي جوړ دي.

اميسټرډام (Amsterdam) چې 1000 کاله پخوا جوړ سويدی تقريباً ټوله پر مېخي تهدابنو ولاړ دی چې د مېخونو اوږدوالی يې 20-15 meters دی. رومان مېخونه ته د ډبرو د ټوټو او کانکريټو سرپوښ جوړ کړی وو. (Shilpi Verma, 2021)

مېخي تهدابونه (Pile Foundation)

تهداب (Foundation): تهداب هغه ساختماني عنصر دی چې ساختمان د ځمکې سره نښلوي، دغه عناصر د کانکريټو، اوسپنې او داسي نورو موادو څخه جوړيږي چې په دوه عمده برخو ويشل کيږي. (خالقي، ۱۳۹۷)

د تهداب ډولونه: په عمومي توګه تهدابونه په دوه ډوله دي: (عالمي، 1390)

۱: سطحي تهدابونه (Shallow Foundations)

۲- ژور تهدابونه (Deep Foundations)

۱: سطحي تهدابونه: سطحي تهدابونه د ساختمان وزن د ځمکې سطحي خاورو ته انتقالوي چې عموماً $\frac{D}{B} \leq 1$ وي او ځيني وختونه دا رابطه تر يوه غټه هم کيدای سي.

۲- ژور تهدابونه: ژور تهدابونه د ساختمان وزن د ځمکې لاندې د خاورې و قوي طبقې ته انتقالوي چې پدې تهدابونو کې عموماً $\frac{D}{B} \leq 4$ وي او مېخي تهدابونه بيا په خپل وار سره په مېخي تهدابونو او کيسيونونو ويشل سوي دي چې مېخي تهدابونونه يې زيات استعمال لري. (نجابي، ۱۳۹۱)

مېخي تهدابونه: هغه تهدابونو ته ويل کيږي چې د سيخداره کانګريټي، فلزي او يا د لرګينو مېخو څخه جوړيږي. چې په مکمل ډول يا په زياته اندازه په ځمکه کې دننه کيږي او وظيفه يې و ځمکې ته د ساختمان د بارونو انتقالول دي. دا تهدابونه د ضعيف قشر څخه و محکم قشر ته بارونه انتقالوي، مېخي تهدابونه نسبت سطحي تهدابونو ته قيمته دي استعمال يې ددې لپاره ضروري دی چې د ساختمان محافظت اطميناني کړي. په ساختمانونوکې ددې تهدابونو څخه هغه وخت ګټه اخيستل کيږي چې د ساختمان د تهداب خاوره تر ډير ژوروالي پورې ضعيفه وي او ددې توانايې ونه لري چې د ساختمان بارونه وزغمي او هم کله چې تخنيکي شرايط دا اجازه رانه کړي چې د تهداب د نورو ډولونو څخه استفاده وکړو. (VESIC, 1977)

هغه حالات چې د مېخي تهدابونو استعمال ته اړتيا پکښې ليدل کيږي په (۱-شکل) کې ښودل سوي چې په لاندې ډول دي: (DAS, 2011)

۱) کله چې د ځمکې د قشر پورتنی يوه يا څو طبقېخاوره د زيات متراکم کيدو قابليت ولري، ډيره ضعيفه وي او د ساختمان د سوپر سټرکچر د بارونو د برداشت قابليت ونلري نو پدې وخت کې د مېخي تهدابونو څخه ګټه اخيستل کيږي تر څو بارونه د خاورې و قوي طبقې ياګارې (Bedrock) ته ورسوي. (۱- الف شکل)

ب) کله چې ګاره يـا د خاورې قوي طبقه نږدې او په مطلوب ژوروالي کې وجود ونه لري نو د ميخونو څخه استفاده کيږي تر څو د ساختمان بارونه و خاورې ته په تدريجي ډول انتقال کړي، پدې وخت کې

مېخونه د اصطحکاک د قوې په مرسته د ساختمان بارونه و خاورې ته انتقالوي، نوموړی اصطحکاک د مېخ د جانبي سطحې او خاورې تر منځ رامنځته کيږي او د بارونو زياته اندازه دفعه کوي او يوه اندازه بارونه د مېخ په انجام کې د خاورې په واسطه زغمل کيږي. (۱- ب شکل)

ت) کله چې تهداب د افقي قواوو سره مخ وي نو د مېخي تهدابونو څخه استفاده کيږي، هغه ساختمانونه چې زياته ارتفاع لري او قوي بادونه او زلزلې ورباندې عمل وکړي نو په تهداب کې يې افقي قوې په وجود راځي او همدارنګه لوی استنادي ديوالونه ددې ډول حالت سره مخامخ کيږي. (۱- ت شکل)

ث) په ځينو حالاتو کې د ساختمان د جوړېدو د ساحې خاوره داسې وي چې د اوبو يا رطوبت په رسېدو سره انقباض او انبساط کوي او تر ډېر ژوروالي پورې همدا يو ډول خاوره وجود لري نو پدې حالت کې که چيرې د سطحې تهداب څخه کار واخيستل سي نو ساختمان د ناکامی سره مخامخ کيږي نو پدې حالت کې بايد د مېخي تهداب څخه استفاده وسي او مېخونه تر هغو پورې په ځمکه کې دننه سي چې پايداره خاورې ته ورسيږي. (۱- ث شکل) خاورې (Loess) (سيلټي دانه داره پاسيدونکي خاوره ده، چرمې رنګ لري او د باد په واسطه د يو ځای څخه بل ځای ته انتقاليږي او په ميل لرونکو ځايو کې ځای پر ځای کيږي چې ضخامت يې د ۶ـ۳۰ متره پورې رسيږي. کله چې د لويس خاورې د لندبل اندازه (Moisture content) زيات سي نو پرې خاوره باندې موجود ساختمانونه نړيږي او هغه ساختمانونه چې د سطحې تهداب درلودونکي وي د نشست سره مخامخ کيږي، په دې ځای کې بايد هغه مېخي تهدابونه استعمال سي چې د خاورې و پايداره او ثابتې طبقې ته رسيدلي وي.

ج) ځيني ساختمانونه (پلونه، د سمندر د منځ ساختمانونه او د اوبو د سطحې (Water table) څخه لاندې زيرخانې) د پورته کوونکو قواوو سره مخ وي نو تهدابونه يې بايد مېخي وي ترڅو د پورته کوونکو قواوو په وړاندې مقاومت وکړي. (۱- ج شکل)

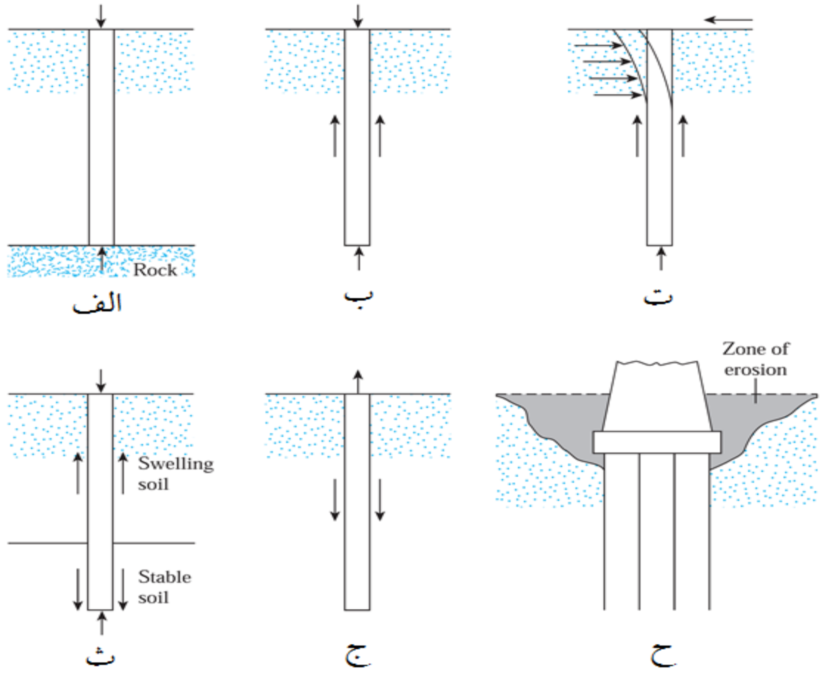
د مېخي تهدابو ډولونه :

د مېخي تهدابونه مختلف ډولونه شتون لري (د انجنيرۍ په ادبياتو کې د ۱۰۰ په شاوخوا تشريح سويدي).(HUNTER, 1977).

مېخي تهدابونه په لاندې ډول کټګوريو ويشل سوي دي:

۱- نظر د استعمال ډول ته: مېخونه نظر د بار د برداشت ډول ته مختلف ډولونه لري لکه: (Day, 2006)

- په انجام کې بار برداشت کوونکي مېخونه (End-bearing piles): هغه مېخوندي کوم چې د برداشت قابليت يې د تهداب د موادو څخه کوم چې د مېخ څوکه پر پرته ده ترلاس کيږي. دا ډول مېخونه د يوې نرمې طبقې لاندې پر سخته طبقه باندې پراته دي او د بار انتقال يې و خاورې ته د کالم په ډول دی، نوموړي مېخونه



ددې لپاره استعماليږي چې عمودي قوې برداشت کړي او د ځمکې لاندې سختې طبقې ته يې انتقال کړي، که چيرې د سختې طبقې پورته د نرمې طبقې خاوره کښيني نو مېخ به د کښته کوونکو (Down drag) قواوو سره مخ کړي او مېخ بايد داسې ډيزاين سي چې د خاورو د دا ډول قواوو په وړاندې مقاومت ولري.

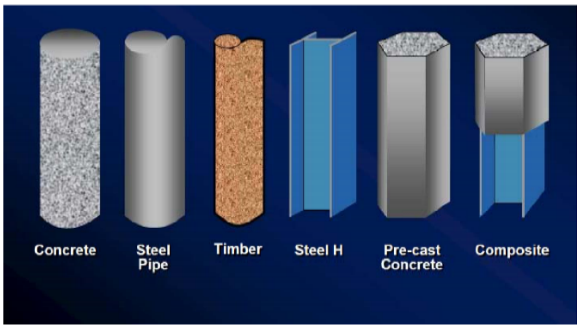
- اصطحکاکي مېخونه (Friction piles): هغه مېخوندي چې د برداشت قابليت يې د خاورې د اصطحکاک او/ يا د چسپش د مقاومت څخه د مېخ په بغل کې په لاس راځي، دا ډول مېخونه د ځمکې په سخته طبقه کې ندي ولاړ او بارونه د جانبي خاورې سره د اصطحکاک د قوې پواسطه برداشت کوي، هغه وخت ددې ډول مېخونو څخه ګټه اخيستل کيږي چې خاوره نرمه وي او په

نږدې ژوروالي کې سخته طبقه وجود ونه لري ددې میخونو طول زیات وي او باندنی سطحه یې څیره وي او یا یې د خارجي سطحې مساحت ورزیاتوي

- مرکب میخونه (Combined end-bearing and friction piles): هغه مېخوندي چي د برداشت قابلیت یې د مېخ د محیط او خاورو تر منځ د اصطحکاک او یا چسپش د مقاومت او د مېخ د انجام د مقاومت د ترکیب څخه په لاس راځي. دا میخونه پر Hard Stata باندې ولاړ دي او د ساختمان يو اندازه لوډ د پای د برداشت پواسطه زغمي او پاتي اندازه نور یې د اصطحکاک د قوي په واسطه زغمي. دا ډول مېخونه هغه وخت استعمالیږي چې د میخونو لاندې د سختي طبقي د برداشت قابلیت د اطمینان وړ نه وي او یا په یوازې ډول ونسي کړای چي د ساختمان ټول بارونه و خاورې ته په خوندي توګه انتقال کړي.

مایل میخونه (Batter Piles): هغه مېخوندي چي د عمود څخه په یوه مایله زاویه باندي ځمکې ته دننه کېږي تر څو د افقي قوو په وړاندې د ډېر زیات مقاومت لرونکي وي.

۲- نظر د جوړښت و مواډو ته: لرګين ميخونه (Timber Piles)، کانکریټي میخونه (Concrete Piles)، فولادي میخونه (Steel Piles) او مختلط میخونه (Composite Piles). ۲- شکل. (DAS, 2011)



۲- شکل: نظر جوړښت ته د میخونو ډولونه.

۱- فولادي میخونه(Steel piles):

دا فولادي مقطعي دي، په هغه ځایونو کي استعمالیږي چي د ټک وهلو حالات سخت او مشکل وي او نور میخي تهدابونه ورته مناسب نه وي. دا ډول میخي تهدابونه معمولاً د تعمیراتو او پلونو په تهدابونو کي استعمالیږي، دا میخونه د H,U,I او O شکلونو سره دي او د H مقطع لرونکي میخونه ته ترجیح ورکول کیږي ځکه د هغوی د بدنې او فلنج ضخامت سره مساوي دی. (۲-شکل)

په ډېرو مواردو کي د پایپ میخونه په ځمکه کي د ټک وهلو وروسته د هغوی منځونه د کانکریټو څخه ډکیږي.

۳- شکل: فولادي H مقطع لرونکي میخونه

د فولادي مېخونو لپاره د مجازي ساختماني ورتیا عبارت ده له:

$$Q_{all} = A_s f_s$$

په پورته فورمولونو کي : A_s) د فولادو د عرضي مقطع مساحت دی) او f_s) د فولادو مجازي تشنجات دي (مساوي دی د $0.33 - 0.5f_y$).

د فولادي مېخونو ځانګړتیاوې:

د زیات بار د زغملو ظرفیت لري.

- په ځمکه کي د ټک وهلو په وخت کي د زیات تشنج زغملای سي.
- په اسانی و سختو طبقو ته ټک وهل کیدای سي.
- په اسانی سره کولای سو چي په غوښتل سوي طول سره یې اماده کړو لنډ او یا یې اوږده کړو.

دفولادي میخونو نیمګړتیاوي:

- نسبتاً ګران دي.
- د ټک وهلو په وخت کي زیات پرغ او سورماسور جوړوي.
- زنګ کوي.
- H ډوله میخونه کیدای سي چي په سختو طبقو کي د ټک وهلو په وخت کي عمودي تغیر شکل وکړي او یا تخریب سي. (DAS, 2011)

۲- کانګریټي میخونه (Concrete Piles)

دا مېخونه د سمنتي کانګریټو څخه جوړیږي چې قوي او دوامداره دي او د لرګينو میخونو په نسبت د زیات بار د زغملو قابلیت لري، کانکریټي مېخونه د تهداب لپاره په لاندي شرایطو کې انتخابیږي.

۱: په سمندري ساحو کې کله چې درندو بارونو زغمولو ته ضرورت وي او فولادي مېخونه ژر زنګ پکښې کوي.

۲: کله چې د ځمکې په نږدې ژوروالي کې د خاورو قوي طبقه وجود ولري او کانکریټي مېخ ورته ورسیږي.

۳: د پلونو د پایو او کیسیونونو په ډیزاین کې چې کله د غټ قطر لرونکو مېخونو ته ضرورت وي.

۴: کله چې د ډېرو درندو ساختمانونو لپاره د مېخونو یو پراخه ګروپ ډیزاینیږي نو کانکریټي مېخونه به مجموعي نرخ راکم کړي.

۵: کله چې په ضعیفه او تخته کېدونکي خاوره کې د رهایسي ودانیو د جوړولو لپاره کوچنیو مېخونو ته ضرورت وي. (Gunararatne, 2006)

کانګریټي مېخونه په دوه ډولو ویشل سوي دي:

الف ـ مخکي جوړ سوي میخونه (Pre-cast piles)

ب ـ په ساحه کې جوړیدونکي میخونه(Cast-in-situ piles)

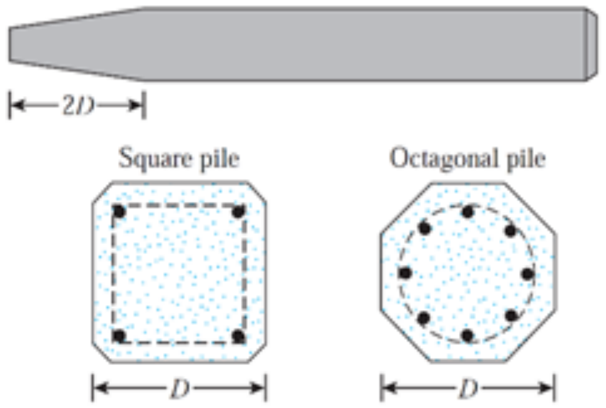
الف- مخکي جوړ سوي میخونه(Pre-cast piles) :

د تهداب فولادي کانکریټي مېخونه په فابریکه کې جوړیږي طول یې د ۵۱-۳ متره پوري وي چې تر ۷ متره پوري د لنډو میخونو په نامه یادیږی او ددې میخونو د کانکریټو مارک د (۴۰۰-۲۰۰) پوري وي.

هغه اندازه بار چې د طول او مقطع په نظر کې نیولو سره یې یو میخ برداشت کوي د ۵۲ ټنه په حدودو کې وي.

فابریکه اي سیخ لرونکي کانکریټي مېخونه د مقطع د شکل له مخې کیدای سي چې مربعي، منسوري او استوانه یې و اوسي.

دا د لوړ کیفیت درلودونکي او له عیبه خالي دي او ډېر وزن لرونکي دي او Tensile strength نه لري، ددې ډول میخونو جوړول احتیاط غواړي او کله چې په ځمکه کې ټک وهل کیږي نو باید د ماتیدو او خرابیدو څخه وژغورل سي. ۴ – شکل.



۴- شکل: مخکي جوړ سوي اوسپنیز کانګریټي مېخونه

د مخکي جوړ سوو میخونو غوره والی:

ددې ډول میخونو کانکریټ د لوړ کیفیت لرونکي وي او د ماهرو کاریګرو په واسطه لاسته جوړیږي او هر نقص او عیب یې سمدستي ترمیم کیدلای سي.

- سیخبندي یې په خپل اصلي ځای کې پاتي کیږي او د ځایه نه بې ځایه کیږي.
- د جوړېدو وروسته د اوبو ورکولو په وخت کې یوازي ددې د ولاړې وزن وربانډي عمل کوي او غیر له دې څخه نور بارونه نه وربانډي واریدیږي.
- کله چې په لوند حالت کې په ځمکه کې ټکوهل کیږي نو په ډېر راحت او مناسب ډول سره و ځمکې ته داخلیږي.
- کله چې دوه مېخونه په مجاور ډول و ځمکې ته ټک وهل کیږي نو یو د بله څخه نه متاثره کیږي.

د مخکي جوړ سوو مېخونو نیمګرتیاوي:

- وزن یې ډېر زیات دی او د یو ځای څخه بل ځای ته یې انتقال ډېر مشکل وي.
- که چیري ددې مېخونو طول اضافي وي نو د اضافي طول لیرې کول اضافي مصرف، کاریګر او انرژی ته ضرورت لري.
- د ټک وهلو د ضربې پواسطه سره ضعیفه کیږي.

ب- په ساحه کې جوړ سوي میخونه (**Cast-in-situ or Cast in place pile**): دغه ډول مېخونه په یوه برمه سوي سوري کې چې د ساحې په ټاکلي نقطې کې برمه سوي وي جوړیږي.

ددې مېخونو د جوړلو لپاره لومړی د برمې په مرسته په محاسبه سوي اندازه سره یو سوری جوړیږي او بیا په کانکریټو او یا د سیخونو په سیخبندی او کانکریټو باندې ډکیږي. ۵.شکل (DAS, 2011)

په ساحه کې جوړ سوي مېخونه پر دوه ډوله دي:(Gunaratne, 2006)

۱: پوښ ډوله: هغه مېخوندي چې کانګریټ په اوسپنيز پوښ په داخل کې چې په ځمکه کې داخل سوی وي اچول کيږي.

۲: بې پوښه: هغه مېخوندي چې کانکریټ په يوه برمه سوي سوري کې اچول کيږي کوم چې مخکي د Auger ماشين په مرسته برمه سوی وي.(۵-شکل)

شکل: په ساحه کې جوړېدونکي اوسپنيز کانګریټي مېخ -۵

په ساحه کې د جوړ سوو مېخونو غوره والی:

- د موادو ضايعات پکښې کم دي ځکه چې په دقيقه اندازه طول سره په ساحه کې جوړيږي.
- په اوبه کولو يې وخت نه ضايع کيږي ځکه چې يوازې د سر برخې ته اوبه ورکول کيږي او تر ځمکې لاندی برخه يې نه اوبه کيږي او لاندې برخه يې تر ډيره وخته خپلې لومړنۍ اوبه دلاسه نه ورکوي او تر يو حده ورته کفايت کوي.
- د مقطع په غټلو سره ډير درونډ بار برداشت کولای سي.

په ساحه د جوړ سوو مېخونو نيمګړتياوې:

- د کانګریټو کيفيت يې ښه نه وي ځکه چې طول يې زيات دی او صحيح اوبه ورکول او مراقبت يې نه سي ترسره کيدای.
- د اوبو لاندې نسي استعمال کيدای خو د Casing په مرسته بيا جوړېدلای سي.
- دا چې کانګریټ يې د لومړي سره د خاورې سره په تماس کې وي نو مقاومت يې کميږي.
- د اضافي مجاور مېخ په جوړولو سره متاثره کيږي.

۳- لرګين مېخونه (Timber Piles):

يو لرګين مېخ د درختي د يوې تنې څخه عبارت دی چې د هغه ښاخلې پرې سوي وي دغه تنه بايد د تجزيه کيدو، پوستېدو او داسې نورو نواقصو څخه پاکه وي، همدا ډول بايد ښه وچ وي.

د لرګينو مېخو کيفيت، وقايه او ساختماني خواص په لاندې ډول واضيح کوو:

الف - د لرګينو مېخو کيفيت او پيژندګلوي: يو لرګين مېخ بايد د ښه کيفيت درلودونکي او د عيب څخه خلاص وي، سيده وي او د منظم قطر درلودونکي وي او يو مستقيم خط د ميخ شروع او انجام سره وصل کړي.

د امريکايي کود (ASTM) له مخې لرګين مېخونه نظر و کيفيت او اندازو ته په دريو صنفونو ويشل سوي دي:

۱- صنف- د درندو بارونو لپاره استعماليږي يا په ډېر طول سره استعماليږي.

۲- صنف- د متوسطو بارونو لپاره استعماليږي.

۳- صنف- د دايمي اوبو لاندې او يا د موقتي کارونو لپاره استعماليږي.

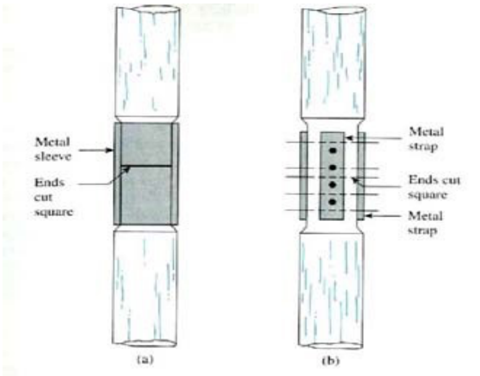
د ميخونو کيفيت د عيبونواو نواقصو په تعداد او د پيوندونو، سوريانو په اندازې سره معلوميږي چې د لرګي د ډول او طول پر اساس د هر صنف لپاره يې اندازې ورکړل سوي دي، په هر صورت د A صنف لپاره د ميخ اصغري طول ۴۱ انچې د B صنف لپاره اصغري طول د ۱۳-۱۲ انچې او د C صنف لپاره ۱۲ انچې ټاکل سوې ده او د درختو پوستونه د C صنف لپاره نه ليرې کيږي.

ب- غيري وقايه سوي مېخونه تراوبو لاندې په کُلي ډول خرابيږي، د مېخ خارجي برخې د اوبو د سطحې څخه د فنګس او حشراتو په واسطه پوست کيږي، نو پدې اساس تعميراتي کودونه د دايمي ساختمانونو لپاره د اوبو د سطحې څخه پورته هم د غيري وقايه سوو لرګينو مېخو استعمال منع کړی دی. د لرګينو مېخو د پوستېدو او د حشراتو څخه د ساتلو لپاره يوه معمولي طريقه د قطران جوهر دی(Creosote Oil)

ج- دې ته ترجيح ورکول کيږي چې لرګين مېخوندي په خپل مکمل طول سره په ځمکه کې ټک وهل سي بغير لدې چې د دوو لرګيو د پيوند څخه کار واخيستل سي، د پورته کوونکو او جانبي قوو په موجوديت کې دي د ميخونو د اتصال څخه ډډه وسي، هر کله چې د

میخونو د مقطعو پیوند کولو ته ضرورت پیښ سي نو د (٦-شکل) شکل سره سم باید پیوند سي. (نجابی، ۱۳۹۱)

د - په هر صورت سره د لرگینو میخو د برداشت قابلیت په تجربه یې ډول محدود سوی دی چي د ټک وهلو په وخت کي د احتمالي شکست څخه د مخنیوي لپاره باید د ۲۵ ټنه په حدودو کي وي. او په همدې ترتیب د میخونو خواص او د ټک وهلو په وخت کي په فی ټ باندي ضربې په دقت سره ترسره سي، دا مېخونه کیدای سي چي دایروي او یا هم مربعي مقطع لرونکي وي،



٦-شکل: د دوه لرگینو مېخو پیوند

ددې میخونو د نصب کولو څخه مخکي ددې میخونو سرونه د فولادي رینگ څخه جوړیږي تر څو د چکش وهلو په وخت یې سر مات او تجزیه نسي، او ددې میخونو په پای کي د اوسپني بوټ ورلویږي ترڅو دا مېخونه په اسانی سره په ځمکه کي دننه سي. دا مېخونه د چکوش د ضربو په واسطه په ځمکه کي ننوځي او دا کار د میخ ټک وهونکي ماشین په واسطه سره ترسره کیږي (Pile Driving Machine)

نوموړي مېخونه په تعمیراتو او هم په پلونو کي استعمالیږي او دا ضروري نده چي دا مېخوندي د سمندر په اوبو کي استعمال سي. (نجابی، ۱۳۹۱)

د لرگینو مېخو غوره والی:

- ارزاندي که چي په هر ځای کي پیداکیږي او د مناسبو عملیاتو وروسته د نصب کولو ته اماده کیږي.
- ددې څخه اورده مېخونه جوړیدای سي چي جلاجلا ټوټې یې په اسانی سره یو ځای کیږي .
- ددې میخونو پریکول اساندي.
- په سپکه مشینرۍ سره د انتقال وړ دي.
- نصبول یې اساندي او که ضرورت سي بیرته په اسانۍ سره د ځمکي څخه راوځي.(TENG, 1992)

د لرگینو میخو نیمگړتیاوې:

- د اوبو او حشراتو پواسطه سره خرابیږي.
- د لږ بار د برداشت کولو قابلیت لري.
- غیري وقایه سوي لرگین مېخونه د اوبو د گل څخه پورته تر ۲۵ کاله پوري دوامه کوي خو دایمي ندي.
- لرگین مېخونه پر غټو ډبرو (Boulder) او کلکي گاري باندي د ټک وهلو قابلیت نه لري.
- په اوږد طول سره دا مېخونه هر وخت موجود نه وي او د اوږدو میخونو د لاسته راوړلو لپاره د کوچنیو جلاجلا ټوټود یو ځای کولو کارونه ددې ډول تهدابونو په جوړیدو کي قیمت پورته بیایې او هم یې کیفیت کمیږي.

۴- مختلط میخونه (Composite Piles)

یو مختلط میخ د دوه متفاوته موادو څخه جوړ سوي وي، دا مېخونه په معمولي توگه دوه نوعه وجود لري:

۱ـ لرگي او کانگرېټ: د لرگي قسمت یې معمولا د دایمي اوبو د سطحي څخه پورته استعمالیږي او کانگرېټ یې په معمولي توگه په ساحه کي جوړ سوي کانکریټ وي، نوموړي مېخونه د ساختمان د قیمت د کنبته کولو لپاره استعمالیږي.

۲ـ فولاد او کانگرېټ: دایروي یا H شکله فولادي مېخونه د کانکریټو په لاندینۍ برخه کي ځای پر ځای کوي ددې ډول میخونو څخه په هغه مسایلو کي گټه اخیستل کیږي چي د مېخ طول د پیشنهاد سوي پخپل ځای جوړ سوي کانگرېټي مېخ څخه زیات وي.

د هر مختلط میخ مقاومت د پیوند په نقطه کي ضعیفه وي ، پیوندي درزونه باید لاندي غوښتني پوره کړي:

- دواړه مېخونه باید په مستقیم ډول په تماس کي وي تر څو د مکمل میخ بار انتقال کړي.
- اتصالي درز باید د کافي مقاومت درلودونکي وي تر څو یو معینه اندازه کشش او انحنا وزغمي.
- اتصال یا پیوند باید ساده وي تر څو په ساحه کي په اسانۍ سره جوړ سي. (نجابی، ۱۳۹۱)

۳- د مېخ ډولونه نظر د نصب طریقې ته: مېخونه نظر د جوړېدو طریقې ته په لاندي دریو ډولونو ویشل سویدي:(MURTHY, 2007)

۱ـ ټک وهونکي مېخونه (Driven piles): دا ډول مېخونه کیدای سي لرگین، فولادي او یا مخکي جو سوي اوسپنیز کانگرېټي وي، کیدای

سي چې په عمودي او يا په مايل ډول ځمکي ته ټک وهل سي، مېخونه د مېخ ټک وهوونکي Pile hammer په واسطه ټک وهل کيږي. کله چې مېخ دانه داره خاوري ته ټک وهل سي نو د مېخ د حجم معادل خاوره بېځايه او د بغل خاوره تخته کوي.هغه مېخ چې خپل د ګاونډ خاوره تخته کوي ځيني وخت د تخته کوونکي مېخ په نامه ياديږي. چې د خاوري د برداشت قابليت پورته بيايې.

۲ـ په ساحه کي جوړ سوي مېخونه: دا ډول مېخونه کانکريټي دي چې د برمه سوو ستنو Drilled Piers څخه د کوچني قطر په درلودو بيليږي. دا مېخونه په ځمکه کي په غوښتل سوي ژوروالي سره د سوريانو په جوړولو او په کانکريټو سره په ډکولو جوړيږي او د ضرورت مطابق سيخونه پکښې استعماليږي.

۳- ټک وهونکي او په ساحه کي جوړ سوي مېخونه: دا مېخونه د ټک وهونکو او هم په ساحه کي د جوړ سوو مېخونو ځانګړتياو او نيمګړتياوو درلودونکي دي، داسي جوړيږي چي يو اوسپنيز پوښ Shell په ځمکه کي ټک وهل کيږي او بيا کانکريټ پکښې اچول کيږي.

د مېخ څوکه (Pile Tip or shoe)

ميخونه ددې لپاره چې په مختلفو خاورو کي په ښه ډول ټک وهل سي نو د هغوی څوکي په مختلفو ډولونو سره جوړيږي چې هر يو يې ځانته استعمال لري.

د مېخونو څوکي معمولا په لاندي ډولونو سره جوړيږي چي زيات استعماليدونکي ډول يې Oslo Point ډول دی.

Flat Ended Shoe

Oslo Point

Cast-Iron Pointed Tip

Cross Fin Shoe

H section

مېخ ټک وهونکي (Pile Hammers):

د مېخونو د ټک وهلو لپاره مېخو ټک وهونکي ددې لپاره استعماليږي تر څو هغه مقدار انرژي برابره کړي چي مېخ په ځمکه کي ټک وهي. مېخ ټک وهونکي د ډول او اندازې په اساس ډيزاين سويدي.

د مېخ ټک وهونکو هغه ډولونه چي عام ډول استعماليږي عبارت دي له:(Ghalib, 2014)

Drop Hammer.

Single-acting steam hammer.

Double-acting steam hammer.

Differential-acting steam hammer.

Diesel Hammer.

Vibratory Hammer.

Hydraulic Hammer.

د Drop Hammer اندازه دده په وزن سره ډيزاينيږي مګر د نورو مېخ ټک وهونکو اندازه په نظري انرژي پر ضربې سره ډيزاينيږي، او په (m.kg) سره ښودل کيږي.

د ميخونو سرپوښ(Piles Cap) :

د ميخونو سرپوښ هميشه د فولاديو کانکريټو څخه جوړيږي او ډيزاين يې د جلا سپلونو(Spread footing) سره مشابه دی چي د پايې د بارونو، خپل وزن او د سر چارچ خاوري وزن زغمي.

د هر مېخ په واسطه د مېخونو وګروپ ته د مساوي بار د انتقال فرضه د لاندي مشخصاتو په موجوديت سره ډېر صحيحوالي ته رسيږي،

- د مېخونو سرپوښ د ځمکي سره په تماس کي وي.
- ټول مېخونه شاقولي و اوسي.
- بار د مېخونو د ګروپ په مرکز عمل وکړي.
- د مېخونو ګروپ متناظر وي او د مېخونو د سرپوښ ضخامت ډېر وي.

د يو مېخ د بار ظرفيت (Load Capacity of Single Piles):

د يوه مېخ اعظمي د بار ظرفيت (Q_{ult}) په عمومي ډول د دوه برخو څخه تشکيل سوی دی چي يوه برخه يې د اصطحکاک له امله ده، سطحي استحکاک (Skin Friction) ورته وايي (Q_f) او بله برخه يې د مېخ د قاعدې يا څوکي زغم دي (Q_b).

که چيري د مېخ سطحي اصطحکاک د ۸۰ فيصده په شاوخوا د قاعدې د مقاومت څخه زيات وي د اصطحکاکي مېخونو(Friction pile) په

نامه یادیږي او برعکس يې د نوک په واسطه مقاومت کوونکي (End Bearing pile) په نامه یادیږي. او که د نوک مقاومت نه وي نو د څرېدلو مېخو (Floating pile) په نامه یادیږي.

$$Q_{ult} = Q_f + Q_b - W_p$$

په پورته فورمول کې W_p د مېخ وزن دی. چې اکثره وخت په مړ وزن کي حسابیږي.

او په عمومي ډول مجاز د بار ظرفیت د یوه مېخ په لاندې ډول محاسبه کيږي چې FS د محافظتي فکتور دي چې اکثره وخت د 2 څخه غټ په نظر کې نیول کیږي.۷-شکل. (BUDHU, 2011)

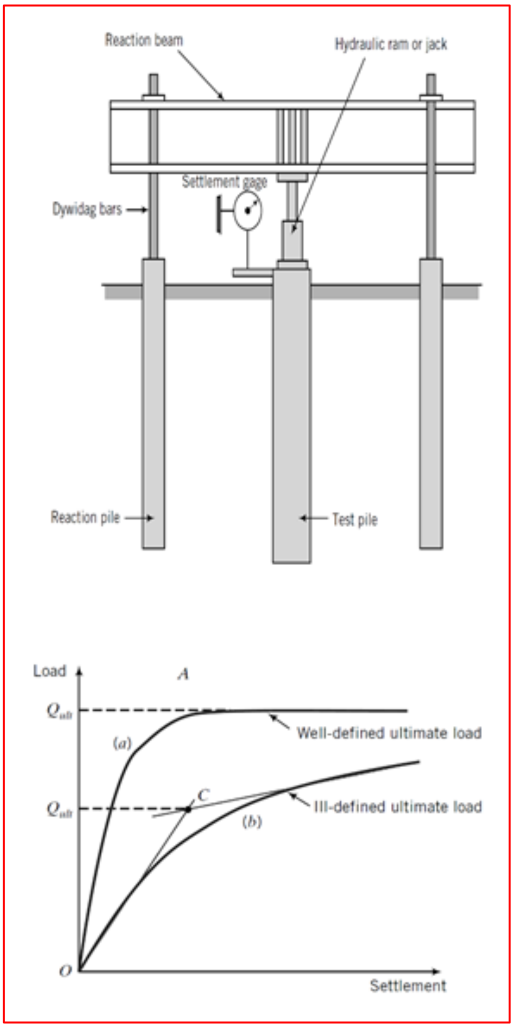
$$Q_{allowable} = \frac{Q_{ult}}{FS}$$

د یوه مېخ د بار ازمايښت (Pile Load Test): د لاندې مقاصدو لپاره د مېخ د بار ازمايښت تر سره کیږي.

- د یوه مېخ یا د مېخونو د ګروپ د بار د ظرفیت د پیداکولو لپاره.
- د بار لاندې د مېخ د نشست معلومول.
- د مېخ د بار ظرفیت د تصدیق لپاره.
- د مېخ د سطحي اصطحکاک او نوک په مرسته د بار د انتقال معلوماتو لپاره

د (ASTM D 1143) کود د ازمايښت معياري میتودونه راته بیانوي چې د مېخ په خاص ټسټ کې ازمايښتي مېخ په څمکه کې د غوښتنې مطابق ژوروالي سره داخلیږي او په تدریجي ډول بارونه وربانډې واردیږي او د مېخ نشست ثبت او یادښتیږي، محوري بار کیدای سي د ريګو څخه په ډکو سوو ګونیو په باره کولو سره د یوه چوکاټ برسره ترسره سي چې د مېخ سره په تماس کې وي،

د اعظمي بار د برداشت قابلیت د پیداکولو اسانه طریقه داده چې د منحني د دوه برخو د میل خطو تقاطع پیداکول دي چې د تقاطع عمودی مقدار د مېخ اعظمي د بار ظرفیت دی.(۷- شکل)



۷ـ شکل: د مېخ دبار ظرفیت ازمايښت

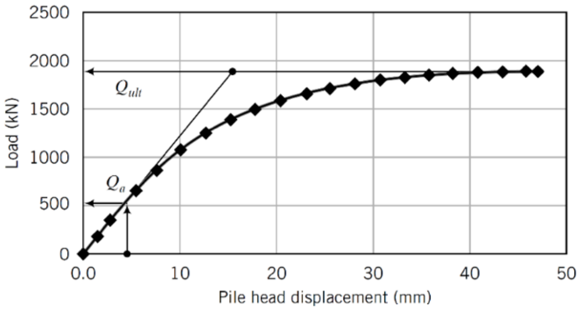
د مېخونو د بار ظرفیت مختلف ټستونه سته چې عبادت دي له: Maintained Load (MLT) Test, Constant Rate of Penetration (CRP) Test, Bi-directional Load Test, Rapid Load Test, Static Pile Load testing (axial and lateral), Dynamic Load Test, Pile integrity testing (PIT). (Kamran, 2022)

مثال: په یوه 0.45 متره قطر لرونکي مېخ باندې په د بار ازمايښت ترسره سوی او نتايج يې په لاندې جدول کې ښودل سوي دي چې اندازه ګذاري د مېخ پر سر باندې ترسره سوې ده نو الف: د مېخ اعظمي د بار ظرفیت ب: مجاز د بار اندازه ج: مجاز د بار اندازه د یو فیصد بې ځایه کیدو په نظر کې نیول سره او د محافظت فکتور مساوي 2 په نظر کې نیولو سره محاسبه کړی؟

۱- جدول :د مېخ بارګزاري او د بېځايه کيدني مقدار.

Load (kN)	Displacement (mm)
0	0
200	1.3
350	2.5
670	5.1
870	7.6
1070	10.2
1250	12.7
1400	15.2
1500	17.8
1600	20.3
1700	22.9
1750	25.4
1780	27.9
1810	30.5
1830	33.0
1850	35.6
1870	38.1
1890	40.6
1890	43.2
1900	45.7
1905	47

جواب: لومړی د مېخ د بېځايه کيدو او بار ګراف رسموو، ۸- شکل



۸- شکل

: د بار او نشست منحني

(BUDHU, 2011)

دوهم: د مېخ د اعظمي بار ظرفيت معلوموو: په پورته ګراف کي د ناکاميدو بار معلوميږي، د ښه تعریف لپاره اعظمي بار هغه افقي خط پر مېخ د منحني پر نسبي هموارې برخي باندي د افقي خط څخه او د منحني د شروع او انجام د ميل خطونو د تقاطع څخه اعظمي بار د تفاوت د امتحانولو څخه په لاس راځي چي دواړه عين مقدار په لاس راکوي:

$$Q_{ult} = 1780\ KN$$

دريم؛ د مېخ مجاز د بار ظرفيت محاسبه کوو: FS=2

$$Q_{allowable} = \frac{Q_{ult}}{FS} = \frac{1780}{2} = 890\ KN$$

څلورم؛ د مېخ د بار ظرفيت محاسبه د مېخ په يو فيصد قطر کي: د مېخ قطر 450 ميلی متره دی نو غوښتل سوی د مېخ د سر بېځايه کيدني اندازه به عبارت وي:

$$450x0.01 = 4.5mm$$

نو د پورته منحني څخه د 4.5mm بېځايه کيدني په صورت کي د مېخ مجاز بار عبارت دی له:

$$Q_{allowable} = 510kN$$

د مېخونو ګروپ: مېخ په انفرادي توګه د کالم يا ديوال لاندي نه استعماليږي ځکه دا ستونزمنه وي چي مېخ دي په يقيني توګه عمود ټکوهل سي او هم دي د ساختمان تهداب د مېخ پر سنټر لاين باندي راسي نو که چيرې غيري مرکزي بار عمل وکړي نو د کالم او مېخ تر منځ ارتباط به مات سي او د مېخ ساختمان به هم د کړوونکو قوو له امله مات سي. (Parth Akbari, 2020)

په ډېرو عملي ساحو کي مېخونه د ګروپ په شکل استعماليږي. چي په مستطيلي، دايروي څو ضلعي او نور هندسي شکلونو سره په يوه فاصله مرکز تر مرکزه چي تر 2D لږه نه وي ترتيبيږي، مېخونه په سر کي د مېخونو د کانکريټي سرپوښ په مرسته سره يو ځای کيږي، کوم چي کيدای سي د ځمکي سره وصل وي او يا د ځمکي څخه پورته وي.۱۰- شکل.

د مېخونو د ګروپ د بار ظرفيت په لازمي ډول د يوه مېخ د بار ظرفيت ضرب د مېخونو په تعداد سره نه وي په ميده دانه داره (Fine- grained) خاوره کي خارجي مېخونه زيات بار زغمي نسبت د ګروپ و داخلي مېخونو ته او په زيره دانه لرونکي خاوره (Coarse-grained) کي داخلي مېخونه نسبت خارجي ته زيات بار زغمونکي دي.

د موثريت فکتور: د مېخونو د ګروپ د بار ظرفيت $(Q_{ult})g$) او د مېخونو مجموعي د بار ظرفيت چي په انفرادي ډول يې زغمي (nQ_{ult}) نسبت ته د موثريت فکتور (η_e) وايي.

$$\eta_e = \frac{(Q_{ult})_g}{nQ_{ult}}$$

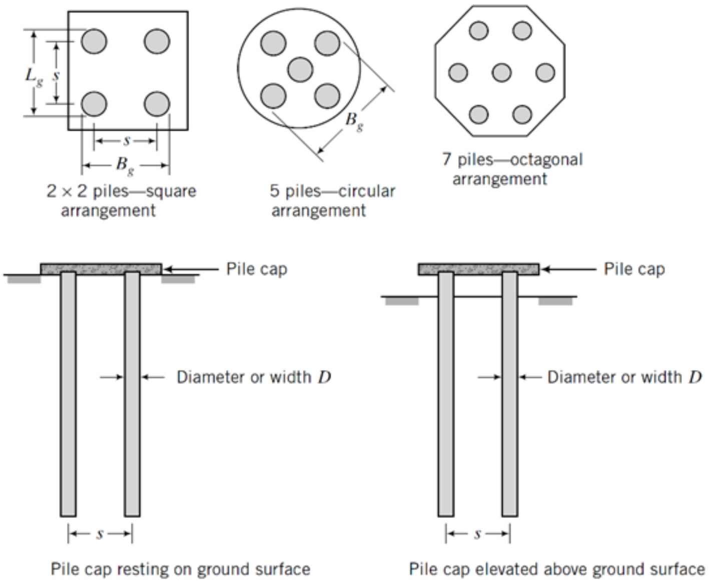
په پورته رابطه کې n د مېخونو تعداد دی په یو ګروپ کې، د موثریت فکتور عموماً د یو څخه کم وي.

د مېخونو د ګروپ ناکامېدل: د مېخونو یو ګروپ دوه ډوله ناکامه کیږي، چې ددې څخه د مېخونو د ګروپ اعظمي د بار ظرفیت محاسبه کیږي:

الف: د بلاک ناکامېدل(Block Failure): دا هغه وخت رامنځته کیږي، چې کله د مېخونو تر منځ فاصله ډېره کمه وي ... ې باعث ګرځي چې د مېخونو ګروپ د یو واحد په ډول ناکامه ...

ب: د انفرادي مېخ ناکامېدل (...ngle Pile Failure) انفرادي مېخ ناکامیدل یا سوري کیدونکي ناکامیدل ورته وایي

۹-شکل: د مېخونو ګروپ



پایله

کله چې د ساختمان د جوړېدو د ساحې خاوره ضعیفه او د برداشت قابلیت یې لږ وي یا د خاورې مقاومه طبقه په نږدې ژوروالي کې وجود ونه لري او یا د ساختمان وزن ډېر زیات وي نو مېخي تهدابونه استعمالوو تر څو د ساختمان بارونه د ځمکې لاندې قوي طبقې ته انتقال کړي او د ساختمان د نشست څخه مخنیوی وسي، او یا هغه وخت چې سطحي تهدابونه د ساختمان بار د زغمولو وړتیا ونه لري نو د مېخي تهدابونو څخه استفاده کیږي.

مېخونه مختلف ډولونه لري چې هر یو یې ځانته د استعمال مناسب ځایونه لري، د مېخونو مواد فولاد، کانکریټ او لرګی دي. د مېخونو د ډول انتخاب په ساحه کې د موجودیت، محیطي شرایطو، د مېخ د نصبولو میتودونو او قیمت پورې اړه لري. د مېخ د بار ظرفیت په دقیق ډول نسي محاسبه کیدلای څکه د نصبولو ډول په ثابت ډول مېخ ته نږدې خاوري مشخصات تغیروي او موږ ته یې د تغیراتو اندازه نه معلومیږي. د مېخونو د بار د برداشت د معلومولو لپاره پر مخونو د بار اچوني کړنلاره غوره طریقه ده خو د لویو پروژو لپاره بیا غیري اقتصادي تمامیږي.

لرګین مېخونه باید هتماً وقایه سوي وي او د دوه لرګینو مېخو د پیوند څخه باید تر ډېره ډډه وسي او د ټک وهولو په وخت کې یې باید د زیات احتیاط څخه کار واخیستل سي تر څو مات نسي، لرګین مېخونه د لږو بارونو لپاره مناسب دي چې هم ارزاندي او هم په هر ځای کې پیدا کیږي او په اسانۍ سره استعمال ته اماده کیږي. تر اوبو لاندې باید د ساختمان په تهداب کې د کانکرېټي مېخونو څخه استفاده وسي، دا مېخونه د مقطع په غټولو سره د ډېر زیات بار انتقالوونکي دي او د درندو ساختمانو په تهداب کې استعمالیږي، ددې مېخونو له جملې څخه هغه مېخونه چې مخکې جوړ سوي وي د ښه کیفیت، زیات مقاومت لرونکي او د عیبه خلاص دي نو که چیري د ټک وهلو پروسه یې اطمیناني وي چې تخریب نسي نو دا مېخونه په ساحه کې د جوړ سوو کانګرېټي مېخونو څخه ډېر غوره دي، او په ساحه کې جوړ سوي کانکریټي مېخونه بیا د ټک وهلو څخه خلاص دي، ضایعات یې کم دي او جوړیدل یې آساندي او تر اوبو لاندې جوړول یې بیا د Casing استعمال ته اړتیا لري.

په هغه ځایونو کې چې د ټک وهلو شرایط ستونزمن وي او یا نور مېخي تهدابونه مناسب نه وي نو د اوسپنیزو مېخونه څخه استفاده کوو دا مېخونه د پلونو او درندو ساختمانو په تهداب کې استعمالیږي.

د ټک وهونکو مېخونو څوکې باید د ساحې موادو ته په نظر کې نیولو سره انتخاب کړو خو غوره ډول یې د Oslo Point څوکه ده.

کله چې تر نظر لاندې ساحه کې مناسب تعداد مېخونه نصب سي نو پر سر یې د اوسپنیزو کانکریټو څخه د مېخونو سرپوښ جوړیږي چې ددې لپاره د مخکې جوړ سوو کانکریټي مېخو د سرونو سیخان لڅیږي او د سرپوښ د سیخانو سره یو ځای کیږي، د مېخونو سرپوښ د جلا سپلونو (Spread Footing) سره په مشابه ډول ډیزاینیږي چې د پایو، خپل او د سرچارج خاوري وزن زغمي، او د مېخونو د سرپوښ دپاسه ساختماني ودانۍ جوړیږي. نو د مېخي تهداب په استعمال سره په هر ځای او هر ډول شرایطو کې لوړ پوړیز او نور د زیات او کم وزن لرونکي ساختمانونه او پلونه جوړولای سو.

اخځليکونه

DAS, B. (2011). Principles of Foundation Engineering.

Gunararatne, M. (2006). The Foundation Engineering Handbook. CRC Press.

A Review On .(2020) Hardik Patel Parth Akbari. Analysis and Design of Pile Foundation Concealing Different Soil Layers.

Kamran, S. (2022). Pile Testing Report. TED University.

Piles and Pile-Driving .(2014) Layla Ali Ghalib. Ch. 9. Equipment.

Soil Mechanics and .(2011) MUNI BUDHU. rd Edition.3 Foundations 3rd Edition.

Design of Pile Foundations. .(1977) Robert N. HUNTER. Transportation Reasearch Board 1977.

Foundation Engineering .(2006) Robert W. Day. Handbook.

Shilpi Verma, S. Y. (2021). STUDY OF DESIGN AND ANALYSIS OF PILE FOUNDATION FOR. Supriya et al. World Journal of Engineering Research and Technology, 6.

Advanced Foundation .(2007) V.N.S. MURTHY. Engineering.

VESIC, A. S. (1977). Design of Pile Foundations.

Foundation Design . .(1992) Wayne C TENG.

خالقي، پوهاند انجنير زلمی. (۱۳۹۷). د تهداب انجنيري. کابل افغانستان: ټايمز مطبعه.

عالمي، پوهنوال ديپلوم انجنير جان اقا.(1390). د اوسپنيزو کانکريټي ساختمانونو ډيزاين.

نجابی، پوهاند ډيپلوم انجنير محمد نذير (۱۳۹۱). انجنيری تهداب. انتشارات مستقبل.

The Important Types of Pile Foundation

Nisar Ahmad Ahmadi[1*] , Hayat Khan Mukhlis[2] and Wali Jan Sarwari

[1,2,3]Civil Department, Engineering Faculty, Bost University

Email: Nisarahmadahmadi.naa@gmail.com

Abstract

As the urbanization increases worldwide, the available land for building is becoming scarier and scarier, and the cost of land is becoming higher and higher. Thus the popularity of tall structures is increasing day by day to withstand the load of these structures proper stiff foundation is to be used such as pile foundation. In this paper, an attempt has been made to review the different types of Piles, Usage, piles group, pile hammers and piles load test. Pile foundation is effective way of transferring the load of heavily loaded structures with low column spacing. Pile foundations are widely used when shallow foundations cannot sustain large and heavy structures in both static and dynamic conditions. Raft foundation becomes uneconomical and even not feasible if the soil strata are poor and having low bearing capacity. Piles may be classified by material type or by method of placement. The choice of pile type is influenced by subsurface conditions, location, structural and geometric characteristics of the structure to be supported, Stability, durability and cost of the project. There are many different types of piles. Classification on the basis of material divides piles into timber, steel, and concrete. Pile foundations are normally constructed as groups of closely spaced piles. Pile spacing is based on stability and economy; ideally, the spacing should be such that the group capacity is not less than the sum of the capacities of the individual piles. At the top of piles group, piles cap is constructed from reinforced concrete. This paper is prepared with laboratory Hard books and soft data.

Keywords: Pile Foundation, Types, Usage, Installation, Capacity and Group