بسم الله الرحمن الرحيم

شیخ زاید پوهنتون

د انجینري او تکنالوژي نوښتونو علمي - څېړنیز ژورنال

شپږمیاشتینۍ خپرونه

(انجینري او تکنالوژي علوم)

د ۱۴۰۴ل (۱۴۴۷ ق) کال دویمه ګڼه، کب ــ پرلهپسې دویمه ګڼه

٢

شیخ زاید پوهنتون

علمي څېړنو معاونیت

علمي مجلې آمریت

علمي مجلې عمومي مدیریت

د امتیاز خاوند: شیخ زاید پوهنتون

مسؤول مدیر: پوهندوی دوکتور احمدشاه ابراهیمي

منشي: پوهنوال صالح خان صالح

علمي مجلې آمر: پوهنوال دوکتور سبحان الله شهاب

علمي مجلې عمومي مدیر: نورمحمد انقلابي

علمي مجلې نشراتو مدیر: بخت الله ریحان

کتنپلاوی	
نوم	تخصصي څانگه
پوهنوال ولي الله قاسمي	سیول
پوهندوی نقیب احمد نعیمي	سیول
پوهندوی دوکتور بشیر احمدزی	تخنیکي علوم
پوهنمل مبارک شاه حکیمزی	مهندسي
پوهنمل محمدشریف حیدر	معلوماتي تکنالوژي
پوهنمل سمیع الله حسن	معلوماتي تکنالوژي
پوهنیار عبدالرؤف خاموش	معلوماتي سیستمونه

پته: شیخ زاید پوهنتون، علمي څېړنو معاونیت، د علمي مجلې آمریت خوست- افغانستان

۰۰۹۳۷۷۷۷۹۱۶۵۳ / ۰۰۹۳۷۷۴۳۰۲۴۷۷

د علمي ـ څېړنيزې مقاله ليکنې لارښود

درانه څېړونکي دې د علمي مقالې د ليکلو پر وخت لاندې ټکي په پام کې ونيسي:

- ✓ مقاله بايد مخکې نشر شوې نه وي او نه هممهاله بلې مجلې ته لېږل شوې وي.
- ✓ د کتابتوني مقالې اړين توکي په ترتيب سره دا دي: عنوان، د ليکوال نوم او پته، لنډيز، کليدي کلمې، سريزه، موخې، کړنلاره او کارتوکي، اصلي متن، پايله، وړانديزونه، اخځليکونه او د طبيعي علومو په علمي مقالو کې مناقشه هم اړينه ده.
- ✓ عنوان بايد مانا لرونکی او له موضوع سره بشپړ مطابقت ولري. د کلمو شمېر يې له (۱۵) څخه زيات نه وي، سايز يې بايد (۱۴) بولډ او د پاڼې په منځ کې وي.
- ✓ د ليکوال پېژندنه دې په دې ډول وي: د ليکوال علمي رتبه، بشپړ نوم، تخلص، پوهنتون، پوهنځی او څانگه. ورپسې دې لاندې ښي اړخ ته په (۱۱) سايز کې برېښناليک راوړل شي.
- ✓ لنډيز دې د (۲۰۰- ۲۵۰) کلمو پورې وي او د لنډيز عنوان دې (۱۲) بولډ وي.
- ✓ کليدي کلمې دې د الفبا په ترتيب له (۵- ۷) پورې راوړل شي.
- ✓ سريزه دې په بسم الله الرحمن الرحيم او د الله تعالی په ثنا او صفت پيل شي ورپسې دې د موضوع وضاحت، ستونزې، موخې، پخوانيو ليکنو ته کتنه، د څېړنې اهميت او تگلاره راوړل شي.
- ✓ د موخو ليکلو لهپاره دې (SMART) ته پاملرنه وشي، يعنې موخې دې مشخصې، د اندازه گيری وړ، د لاسرسي وړ، په واقعيت ولاړې او د وخت مطابق وي.
- ✓ د څېړنې اهميت او تگلاره کې دې واضح شي، چې کومې نيمگړتيا دغه څېړنې ته هڅولی يې؟ په کوم سبب زما څېړنه مهمه ده؟ کومو لوستونکو سره به مرسته وکړي او څه مثبت تغير پېښولی شي؟
- ✓ په تگلاره او کارتوکو کې دې خپل د ليکنې روش او تگلاره څرگنده شي او د ميتود ډول دې واضح شي.
- ✓ په اصلي متن کې دې له امانتدارۍ او د ماخذ ليکلو له سمې طريقې استفاده وشي. د قران کريم او نبوي احاديثو په ژباړه کې دې دقت وشي او په خنجري لينديو ﴿﴾ کې دې ونيول شي. د مقالې د کلمو شمېر

دې (۴۰۰۰ - ٦۰۰۰) کلمو پورې وي، لیکنه دې د لیکدود او ګرامر له مخې سمه وکښل شي، د پښتو او دری ـ فارسي لهپاره (**Bahij Zar**) ، د عربي لهپاره (**Traditional Arabic**) او د انګلیسي متن لهپاره دې (**Time New Roman**) فونټونه وکارول شي .

- ✓ له منځپانګې بشپړولو وروسته دې پایله، مناقشه او نتیجه ګیري راوړل شي. په پایله کې دې هره نتیجه په ځان ته پراګراف کې راوړل شي.
- ✓ وړاندیزونه دې د پایلې، مناقشې او نتیجه ګیرۍ څخه په الهام راوړل شي.
- ✓ د انګلیسي (**Abstract**) د لیک سایز دې (۱۲) وي، د کلمو شمېر دې یې د (۲۰۰- ۲۵۰) وي. د (**Abstract**) لاندې دې (**Key Words**) راوړل شي، چې شمېر یې د (۵- ۷) پورې وي او د (**Abstract**) سر ته دې په انګلیسي ژبه د لیکوال بشپړ نوم، علمي رتبه، پوهنځی، څانګه، ګرځنده شمېره، برېښنالیک، د تقریظ ورکوونکي بشپړ نوم او د مقالې عنوان ولیکل شي.
- ✓ مأخذونه باید د الفبا په تورو ترتیب، شمېر یې له اتو کم نه وي، د ټولنیزو علومو مأخذونه دې د (**APA style**) کې او د طبیعي علومو مأخذونه دې د (**Vancouver Style**) کې راوړل شي.

د انجنیري علومو برخه			
ګڼه	سرلیکونه	لیکوال	مخګڼه
۱	د ځمکې اندوجیني ډینامیک	پوهنوال ولي الله قاسمي	۱
۲	د خوست کاروان سرای سرک د فرش ویجاړتیاوې اولاملونه یې	پوهندوی ریدي ګل همدرد	۱۹
۳	د پایداره ساختماني موادو په توګه په کانکریټو کې د ناریال پوټکو کارولو ارزونه	پوهندوی نقیب احمد نعیمي	۳۹
۴	د معموره یې ودانیو زلزلییز فعالیت لوړول	پوهندوی محمدنورجان احمدي	۵۳
۵	د اوبو په طبیعي دوران د ښاري پراختیا اغېزې	پوهندوی سیف الله امین	۷۷
٦	په معمولي کانکریټو کې د حرارتي انقباض رامنځته کېدو فزیکي میکانیزمونه او د کنټرول لارې	پوهنیار امیرخان همت	۹۱
د تکنالوژي علومو برخه			
۷	د وېب پروګرامینګ په تدریسي بهیر کې د انټرنېټي ټکنالوژیو د عملي کارونې اغېزې: د کمپیوټر ساینس پوهنځی د تجربې پر بنسټ څېړنه	پوهندوی ګوهرشاه ګوهري	۱۰۳
۸	د شیخ زاید پوهنتون د کمپیوټر ساینس پوهنځي د محصلینو پر زده کړیزو فعالیتونو د مصنوعي ځیرکتیا د کارونې اغېزې	[1]پوهنمل سمیع الله حسن [2]پوهنمل محمد شریف حیدر	۱۱۹
۹	د کلاوډ کمپیوټېنګ امنیتي ګواښونه او د مخنیوي ستراتیژۍ	پوهنیار دلاورشاه څواکمن	۱۳۵
۱۰	د ژورې او ماشین زده کړې له لارې د افغانستان د موټرو نمبر پلېټونو د الفانومریکي تورو طبقه بندي	پوهنیار جاوید همدرد پوهنیار عبدالروف خاموش	۱۵۱

د ځمکې اندوجیني ډینامیک

پوهنوال ولي الله قاسمي د شیخ زاید پوهنتون د انجنیري پوهنځي، سېول انجنیري څانگې استاد
برېښنالیک: waliqasimi 153@gmail.com

لنډیز

اندوجیني ډینامیک د پروسو یوه مجموعه ده چې په هسته، مانتل او لیتوسفېر کې یې تبارز موندلی دی. اندوجیني ډینامیک د جیوسیستم د مقیاس له مخې په یو شمېر جیولوجیکي پوهو ویشل کیږي لکه: د لیتوسفېر جیوډینامیک، د مانتل جیوډینامیک او د هستې جیوډینامیک. په دې هره یوه څانگه کې زیات شمېر علمي لورې جلا کیږي یعنې د جیوسیستم د لوړ ترتیب جیوډینامیک د بېلگې په توگه د پورتنې مانتل جیوډینامیک، د استینوسفیر جیوډینامیک، د ځمکې د قشر جیوډینامیک او داسې نور. لیتوسفېر د ځمکې د ننني قشر په توگه د پورته خوا څخه د ځمکې د سطحې او له ښکته پلوه د استینوسفېر په واسطه چارپېره شوی دی او د داخلي او بهرنیو پروسو ډینامیکي اغېزې زغمي. د ځمکې د قشر د اوسني وخت د حرکتونو اغېزې کولای شو احساس کړو او یا یې د خاصو وسایلو په ذریعه ثابت کړو. د یادولو وړ ده چې د اوسني وخت په څېر په پخوانیو جیولوجیکي وختونو کې هم د ځمکې په قشر کې حرکتونو صورت موندلی دی، چې البته په مستقیمه توگه د هغې لیدل او ثبتول د انسانانو لپاره د امکان وړ نه وو. د پخوانیو حرکتونو د رامنځته کیدلو موده د انسانانو د عمر په پرتله او حتی د ځمکې پر مخ باندې د انسان د پیدایښت څخه ډېر زیات دی. د ځمکې قشر د خپل انکشاف د ټول جیولوجیکي تاریخ په اوږدو کې په زمان او مکان کې ډېر بیځایه کیدل زغملي او زغمي یې چې اساسي عوامل یې د ځمکې د اندوجیني ډینامیکي پروسو څخه عبارت دی.

کلیدي ټکي: تکتونیکي حرکتونه، جیوډینامیک، جیوسیستم، زلزلې، ولکانېزم، ولکانیکي جوړښتونه.

سریزه

بِسۡمِ اللّٰهِ الرَّحۡمٰنِ الرَّحِيمِ، الحمدُ للهِ ربِّ العالمين، والصلاةُ والسلامُ على سيِّدِ المرسلين، وعلى آلهِ وأصحابِه أجمعينَ.

په دې علمي مقاله کې به د لاندې موضوعاتو په اړه بحث شوی دی، لکه: جیوډینامیکي پروسې، تکتونیکي حرکتونه، زلزله (ځمکرېږد)، مګماتېزم او مېتامورفېزم .

جیوډینامیک- د داخلي قوو او پروسو په هکله د پوهې څخه عبارت دی چې د یوې سیارې په توګه د ځمکې د تکامل په پایله کې منځ ته راغلي او د ځمکې په داخلي او باندنیو قشرونو کې د توکو د حرکت او انرژی سبب ګرځي. اندوجیني ډینامیک د پروسو یوه مجموعه ده چې په هسته، مانتل او لیتوسفېر کې یې تبارز موندلی دی. اندوجیني ډینامیک د جیوسیستم د مقیاس له مخې په یو شمېر جیولوجیکي پوهو ویشل کیږي لکه: د لیتوسفېر جیوډینامیک، د مانتل جیوډینامیک او د هستې جیوډینامیک. په دې هره یوه څانګه کې زیات شمېر علمي لورې جلا کیږي یعنې د جیوسیستم د لوړ ترتیب جیوډینامیک د بېلګې په توګه د پورتني مانتل جیوډینامیک، د استینوسفیر جیوډینامیک، د ځمکې د قشر جیوډینامیک او نور. لیتوسفېر د ځمکې د نني قشر په توګه د پورته خوا څخه د ځمکې د سطحې او له ښکته پلوه د استینوسفېر په واسطه چاپېره شوی دی او د داخلي او بهرنیو پروسو ډینامیکي اغېزې زغمي. بهرنی ډینامیک د هایدروسفېر، بیوسفېر او اتموسفېر او د نننی ډینامیک د هغو پروسو تر اغېزې لاندې صورت نیسي چې په مانتل او هسته جریان لري. دا ټول د دې امکان ورکوي چې داسې پایله په لاس راوړو چې د بهرنی او د ننی ډینامیک پروسې متقابلې اړیکې لري. د دې پروسو څېړنه د ځمکې په قشر کې د هغې پوهې په غاړه دی چې د ډینامیکي جیولوجی په نوم یادیږي.

د زده کړې موخې

لوستونکي به د دې مقالې په پای کې وکولی شي چې:

- د ځمکې جیوډینامیکي پروسې وپېژني او په اړه به یې معلومات تر لاسه کړي.
- د ځمکې د تکتونیکي حرکتونو په هکله به مفصل معلومات تر لاسه کړي.
- د ځمکې زلزلې د پېښېدو په اړه به پوهه تر لاسه کړي او بېلابېل ډولونه به یې وپېژني.
- د مګماتېزم او مېتامورفېزم د پروسو په اړه به معلومات تر لاسه کړي.

د څېړنې ارزښت

د دې څېړنې ارزښت په دې کې دی چې د ځمکې داخلي (اندوجيني) پروسو لکه ټکتونيکي حرکتونه، زلزله، اورغورځېدنه او د غرونو جوړښت په علمي او سيستماتيک ډول تحليل کوي. دا پروسې د ځمکې د سطحې په بدلون، د طبيعي افتونو په رامنځته کېدو او د چاپېريال په تحول کې مهم رول لري. د دې موضوع مطالعه د جيولوجي، انجينري او چاپېريالي علومو لپاره بنسټيز اهميت لري، ځکه چې د ځمکې د داخلي فعاليتونو په ښه درک سره کولای شو د زلزلو او نورو طبيعي خطرونو د اغېزو مخنيوی او کمښت لپاره اغېزمنې لارې چارې ومومو.

سربېره پر دې، دا څېړنه د ساختماني انجينرۍ په برخه کې هم ځانګړې ارزښت لري، ځکه چې د ځمکې د جوړښت او حرکتونو په پېژندلو سره انجينران کولای شي خوندي او مقاوم ساختمانونه طرح او ډيزاين کړي. همدارنګه، دا څېړنه د طبيعي سرچينو (لکه منرالونو او انرژۍ) د موندنې او مديريت لپاره علمي بنسټ برابروي.

د کار مواد او کړنلاره

د دې علمي مقالې د ليکنې لپاره مې له کتابتوني روش څخه کار اخيستی دی، چې د دې مقالې اړوند مختلفو منابعو ته مې مراجعه کړې لومړی مې مهم مواد راټول او وروسته مې د ضرورت سره سم د مو ضوع په اړه په مفصل ډول تشريح کړل.

جيوتکتونيکي فرضيې

د پخوانيو وختونو څخه انسانان په دې لټه کې وه چې د ځمکې د شکل د بدلون عوامل پيدا کړي، لوړې، ژورې او مختلف تکتونيکي بدلونونه تو ضيح کړي. د ۱۸ پيړۍ په دويمه نيمايي کې د دې پديدو لمړنۍ علمي تو ضيح د لوړو (برآمده ګی) د نظريې په اساس رامنځ ته شوه چې د دې نظريې بنسټ ايښودونکي م. و. لومونوسف او شتلايندي، ج. خاتون وو. د لوړو په منځته راتللو کې زيات رول د مګماء پورته کيدو او ولکانېزم پروسو ته ورکړل شوی ؤ او ګونځې کيدل د پورته کيدونکي مګماء د اغېزې پايله بلل کيده. نوموړې فرضيه تر هغه وخته پورې چې د انقباض فرضيه منځ ته نه وه راغلي ډېره اوږده موده د تاييد وړ وه.

د ليتوسفېر اندوجيني ډيناميک

د تکتوجنيز مفهوم د م. م. تيتيايف لخوا په جيولوجيکي ماءخذونو کې شامل شو چې د تکتونيکي حرکتونو د پروسو د مطالعې په صورت کې يې د تکتوجنيز شکلونو ته ټاکلی اهميت ورکاوه او د تکتوجنيز اهتزازي ګونځې خوړلي او مګماتيکي شکلونه او د ماتو لپاسه يې ماکرو اهتزازي شکلونه بېل کړل. تيتيايف او بيلووسوف د

اندوجیني پروسو (تکتوجنیز، مگماټېزم، میتامورفېزم) یو ځایي تاریخ ته زیات ارزښت ورکوي او د اندوجیني رژیمونو په هکله پوهه جلا کوي (۲،ص ص.۲۸۵-۲۸۷).

تکتونیکي حرکتونه

که چېرې د ځمکې قشر ته په سطحي توگه وکتل شي یو مستحکم، ثابت، بدلون نه موندونکي په نظر راځي، لېکن په واقعیت کې بدلون موندونکي دي او د هغو حرکتونو په پایله کې چې وخت په وخت رامنځ ته کیږي شکل یې بدلون مومي. د ځمکې د قشر د اوسني وخت د حرکتونو اغېزې کولای شو احساس کړو او یا یې د خاصو وسایلو په ذریعه ثابتې کړو. د یادولو وړ ده چې د اوسني وخت په شان په پخوانیو جیولوجیکي وختونو کې هم د ځمکې په قشر کې حرکتونو صورت موندلی دی، چې البته په مستقیمه توگه د هغې لیدل او ثبتول د انسانانو لپاره د امکان وړ نه وو. د پخوانیو حرکتونو د رامنځ ته کیدلو موده د انسانانو د عمر په پرتله او حتی د ځمکې پر مخ د انسان د پیدایښت څخه ډېره زیاته ده. د ځمکې قشر د خپل انکشاف د ټول جیولوجیکي تاریخ په اوږدو کې په زمان او مکان کې ډېر بیځایه کیدل زغملي او زغمي یې چې اساسي عوامل یې د ځمکې د اندوجیني ډینامیک د پروسو څخه عبارت دي دا ټولې بیځایه کیدنې تر یوه عمومي نوم لاندې سره یو ځای کیږي چې د تکتونیکي حرکتونو په نوم یادیږي.

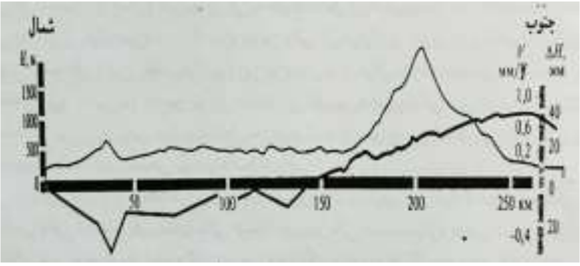
د ځمکې د سطحې سره د نسبي لوري په اساس ټول تکتونیکي حرکتونه په عمودي او افقي ډولونو ویشل کیږي. عمودي حرکتونه نظر د ځمکې شعاع ته عمود قرار لري او افقي حرکتونه نظر د ځمکې شعاع ته مماسي موقعیت اختیاروي. تکتونیکي حرکتونه نظر وخت ته په پخوانیو، نویو او معاصرو ویشل کیږي. پخواني حرکتونه هغه حرکتونه دي چې د پالیوجن څخه د مخه سرته رسیدلي دي. خو نوي حرکتونه پالیوجن او نیوجن په بر کې نیسي او معاصر حرکتونه څو پیړۍ د مخه پیل شوي او تر ننه پورې دوام لري (۱،ص ص.۹-۱۲).

افقي حرکتونه

د نسبي افقي بیځایه کیدلو درې ټیپونه تثبیت شوي دي: د سمندري لړیو د محورونو په اوږدو د پلیټونو لیري کیدل، د سبډکشن په اوږدو د پلیټونو نږدې کیدل، د ژورو ماتو په زونونو کې د پلیټونو بیځایه کیدل. د لیتوسفېري پلیټونو معاصر افقي حرکتونه د پاملرنې وړ چټکتیا سره صورت نیسي، چې د دقیقو جیودیزیکي او کاسمیکي اندازگیریو په واسطه تثبیت کیږي. د معاصرو افقي حرکتونو د مطالعې لپاره د مختلفو میتودونو څخه گټه اخیستل کیږي.

د ځمکې د قشر عمودي حرکتونه

معاصر حرکتونه یعنې په مختلف امپلیتود سره د ځمکې د سطحې د مختلفو برخو لوړیدل او ټیټیدل صورت نیسي، لېکن د هغو شدت او امپلیتود په زیاتو عواملو پورې اړه لري. د ځمکې د قشر په ټاکلي جوړښت پورې اړیکي د هغه تکتونیکي فعالیت او نور. د وچې لوړیدل نسبت سمندر ته د ساحل په ډېرو برخو کې لیدل کیږي. د پامیر او الپ غرونه په ترتیب سره په کال کې لوړ شوي دي او د ۱۳ پیړۍ څخه یو متر لوړ شوي دي (۱ شکل).



۱- شکل: د ریلېف د لوړوالیو بدلون (ΔH) او د ځمکې د قشر د حرکتونو منځنۍ کلنۍ محاسبه شوي چټکتیا(v) په پنځو کلونو کې په هغه پروفیل کې چې د مرکزي الپ څخه تیریږي (۴،ص ص.۲۹۵-۲۹۸)

نوي حرکتونه چې الیگوسین- څلورمه دوره په بر کې نیسي په اساسي توگه د ریلېف په تشکیل کې انعکاس مومي. صعودي عمودي حرکتونه د غرنیو جوړښتونو د ودې او نزولي حرکتونه د ژورو، سمندرگیو او سمندرونو د منځ ته راتلو سبب گرځي. اړینه ده چې متقابلې پروسې په پام کې ونیول شي. د نویو حرکتونو د مطالعې زیات شمېر میتودونه شتون لري.

تکتونیکي ډیفورمېشنونه (د شکل بدلون)

تکتونیکي حرکتونه چې د رسوبي ډبرو په طبقو کې د قوو د منځ ته راتلو باعث گرځي د تکتونیکي تخریباتو (ډیفورمېشنونو) مختلف ډولونه منځ ته راوړي.

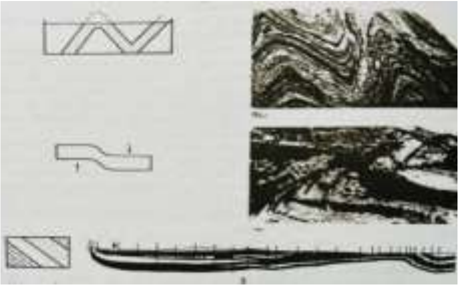
قوه- د هغه بار (فشار) اندازه ده چې د سطحې په واحد باندې عمل کوي او ډیفورمېشن د یوې کتلې د حجم او شکل د بدلون څخه عبارت ده. ډیفورمېشن هغه وخت رامنځ ته کیږي چې د قوې اندازه د ډبرو د پایدارۍ څخه لوړه شي. د ځمکې د قشر په پورتنۍ برخه کې تقریباً ټولې ډبرې په ماتیدونکو اجسامو پورې اړه لري چې بیله

پاتې شوي ډېفورمېشن څخه تخریبیږي. محدود شمېر ډبرې لکه ختې، مالګې، مرمرونه (په ټاکلو شرایطو کې) د پلاستیکي ډېفورمېشن قابلیت لري.

تکتونیکي بیځایه کیدنې

ډیفورمېشن د ډبرو د اولني موقعیت د له منځه تللو سبب ګرځي، چې مختلفې بیځایي ګانې منځ ته راوړي ګونځې (پلیکاتیفي، ماتې (دیزیونکتیفي).

ګونځې د رسوبي ، ولکانوجیني او میتامورفیکي ډبرو په طبقو کې د موج ډوله کږیدو (انحناء) څخه عبارت دي، چې په پلاستیکي ډیفورمېشن کې منځ ته راځي. د ګونځو څلور اساسي ټیپونه د سین کلاین(Syncline) ، انتي کلاین (Anticline) چې اکثره یو د بل سره یو ځای وي، فلیکسچور (Flexture) او مونوکلاین (Monocline) څخه عبارت دي. (۲ شکلونه) (۸،ص ص.۹٦ـ۱۰۱).

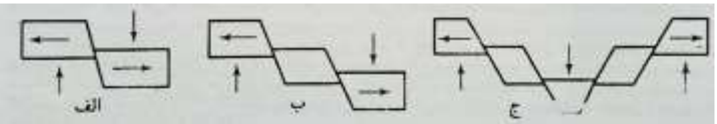


۲- شکلونه: د مختلفو ګونځو شیماګانې: الف- سین کلاین، ب- انتي کلاین، ج- مونوکلینال (۲، ص.۳۰۰)

د ماتو بیځایي ګانې

ماتې د غرنیو ډبرو د هغه تخریب یا بیځایه کېدو څخه عبارت دي چې د ډبرو یو شانته والی له منځه وړي او د تکتونیکي قوو اندازه د ډبرو د پایداری د حد څخه زیاتوالی مومي. دا ډول بیځایي ګانې د ځمکې د قشر د ډېرو پراختیا لرونکو جوړښتونو څخه عبارت دي چې د دیزیونکتیفي تکتونیکي بدلونونو په نوم یادیږي.

درزونه- د تکتونیکي بدلونونو یو ډول دی چې الله تعالی د ځمکې په جوړښت کې زیاته پراختیا ورکړې ده. توپیر یې د ګونځو سره په دې کې نغښتی دی، چې درزونه په ټولو ځایونو کې هم په جیوسین کلاینونو او هم په پلاتفورمونو کې لیدل کیږي. هر درز د اوږدوالي، په سور یا د درز د دوه دیوالونو تر منځ واټن او میلان د زاویې پواسطه مشخص کیږي. د درزونو اوږدوالی د څو سانتي مترو څخه تر لس ګونو کیلومترو پورې بدلون مومي.



۳- شکل: د ماتو بيځايه کيدنې (۴،ص ص.۲۹۸-۳۰۶)

الف- سبروس (نورمال)، ب- ځوپته اي سبروس، ج- گرابين

وزبروس (معکوسه ماته)- د هغې ماتې څخه عبارت دی چې ځوړند اړخ يې لوړ شوی وي او د بېځايه کيدو د سطحې ميل د لوړ شوي بلاک لور ته وي. ۳ ب شکل) که چېرې د وزبروسونو زاويه د ۴۵ درجو څخه لړه وي د نادويگ په نوم ياديږي (۳ شکل). (۴،ص ص.۲۹۸-۳۰۶)

زلزله (ځمکرېږد) (Earthquake)

د ځمکې د سطحې شديد اهتزازونه چې د ځمکې په قشر او پورتني مانتل کې د تکتونيکي ډيفورمېشن په پايله کې رامنځ ته کيږي او په مختلف مقياس د تخريب سبب گرځي چې مختلف مشخصات لري د زلزلې څخه عبارت دي. زلزله د قوو د تخليې په صورت کې منځ ته راځي. چې په ټاکلي وخت کې د ډېرو د پايداری څخه زياته وي، چې په پايله کې يې ماتې منځ ته راځي او د ځمکې د داخلي انرژۍ زيات مقدار ازاديږي. زلزله د ځمکې د قشر د اهتزاز يا نوسان ځای په ځای کيدنه ده چې د انرژۍ په ازاديدلو سره ايجاديږي. د زلزلې په پېښيدلو سره د ځمکې د ننه د ځمکې لړزې زلزلوي څپې ټولو خواوته خپريږي(٦،ص.۱۳۳).

هر کال د ځمکې په کره کې د ۱۰۰ زرو په شاوخوا کې زلزلې ثبتيږي، چې د دې جملې څخه ۱۰۰ يې تخريبوونکي اويوه يې فاجعه لرونکي وي. زلزله د زيات شمېر ټکانونو په ډول د مختلفې قوې سره صورت نيسي، چې د خاورو د موج ډوله اهتزازونو، د درزونو او ماتو د منځ ته راتللو سره ملگري وي. دا ټولې پديدې د ودانيو، لارو، پلونو، د اوبو د زېرمو، د ټيلفون د ليکو د تخريب، اور لگيدلو او زيات شمېر انسانانو د له منځه تللو سبب کيږي.

۴ – شکل: د نړی د سېسميکي زون سيمې (۳، ص.۴۲٦)

زلزله د ځمکې قشر د حرکتونو یو مخصوص شکل دی چې د ارتجاعي موجي نوساناتو په شکل سره څرگندیږي، هغه علم چې زلزله مطالعه کوي سیسمولوجي په نوم یادیږي.
زلزلې د ځمکې د عمق د تجمع یافته فشارونو د چټکې تخلیې په نتیجه کې د ولکانیکي عملیاتو او تکتونیکي حرکتونو، ماتو او د مصنوعي انفجاراتو او چاودنو په ارتباط منځ ته راځي. د زلزلو د منځ ته راوړونکو عواملو په نظر کې نیولو سره زلزلې په لاندې ډولونو ویشل کیږي:

(A)- د کښته توئیدو (فروریختن) زلزلی: دا ډول زلزلې د ځمکې د داخلي خالیگاو په تشکیل او فروریختن پورې اړه لري، دا ډول زلزلې دوامدارې نه وي او محلي خاصیت لري.

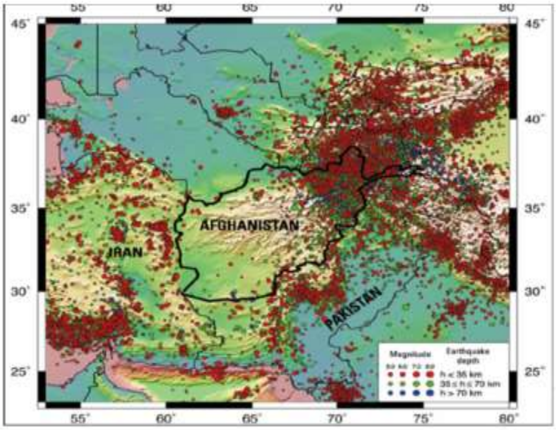
(B)- مصنوعي زلزلې: دا ډول زلزلې د انسانانو په ځینو فعالیتونو پوري اړه لري او د هغه د انفجاراتو په اړوند چې د هغه په واسطه صورت نیسي منځ ته راځي، دا ډول زلزلې هم زیات دوام نه لري محلي خصوصیت لري.

(C)- ولکانیکي زلزلې: دا ډول زلزلې د فعالو ولکانونو په فعالیت پورې اړه لري د محلي خصوصیت لرونکي دي، او د هغو تخریبي عمل هم زیات ندی.

(D)- تکتونیکي زلزلې: دا ډول زلزلې د غرونو د تشکیل په عملیاتو پورې اړه لري او نظر په زیات شدت سره چه لري یې د نورو ډولونو زلزلو څخه توپیر کیږي، دا ډول زلزلې د ځمکې پراخې ساحې په بر کې نیسي. د زلزلې تخریبي شدت متفاوت دی، هغه زلزلې چه د یو کال په جریان کې صورت نیسي فقط د هغه یو څو زلزلې تخریباتي وي. په تخریباتي زلزلو کې په یوه کال کې مرگونی زلزلې هم صورت نیسي. چه د هغې په نتیجه کې د ساختمانونو او ودانیو عمومي کتلې تخریب کیږي او زیات شمېر خلک مړه او تباه کیږي چه د هغه په پایله کې زرگونه خلک هلاک او ژوبل او ښارونه په کامله توگه او یا هم یوه برخه یې تخریت او ویجاړه شوي ده، د ځمکې داخل قسمت چې په هغه کې ټکان تولیدیږي د زلزلې د مرکز یا کانون په نوم یادیږي.

د زلزلې کانون په عمق کې په لس گونو او سل گونو کیلو مترو کې موقعیت لري. د زلزلې د کانون مرکز د هیپو سنټر په نوم یادیږي. هیپو سنټر موقعیت د عمق له نظره سطحي زلزلې، قشري او عمقي زلزلې جدا کوي. په سطحي زلزلو کې په عمق کې هیپو سنټر(10) کیلو مترو پورې د ځمکې سطحې څخه موقعیت اشغالوي. کچېري په عمق کې د هیپوسنټر موقعیت (10-100) کیلو مترو پورې وي د قشري زلزلو په نوم یادیږي او که چېري د

هيپوسنټر موقعيت عمق ته د (100) کيلو مترو څخه زيات وي په هغه صورت کې د عمقي زلزلو په نوم يادېږي[۷،ص ص.۵۳۵؛ ۱۳،ص ص.۴۵۶-۴۵۷].



۵ - شکل: د منځنۍ اسيا د سېسميکي زون سيمې [۲، ص.۳۲۷؛ ۷، ص.۵۳۵]

د زلزلې د شدت سنجش: د زلزلو شدت کيدای شي چې سازميکي ضريب د اندازې په اساس چه د زلزلې د امواجو تعجيل او جاذبې قوې د تعجيل په منځ کې د نسبت څخه عبارت دی سنجش کيږي.

مثلا : $K_S=a/g$

پدې فرمول کې (Ks) سايزميکی ضريب - a- زلزلې د امواجو تعجيل په ملي متر في ثانيه مربع (.(mm/sec²

- د جاذبې قوې د تعجيل څخه عبارت دی چه مساوي په (9810 mm/sec²) دی.

د زلزلې د امواجو تعجيل اندازه يا کميت يعني (a) د لاندې فورمول پذريعه محاسبه کيږي.

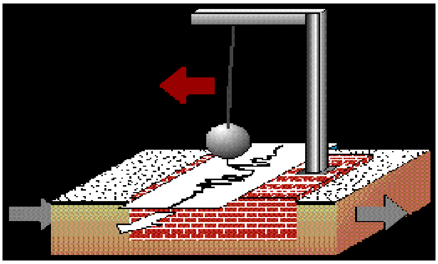
$$(a=4\Pi^2/T^2*A)$$

چې پدې فورمول کې (A) د زلزلې د امواجو د امپليتود څخه عبارت ده په ملی متر (mm)

T - د امواجو پریود یا زمان په ثانیه (Sec).

Π - ثابت کمیت (اندازه) ده چې په (3.14) سره مساوي دی. که چېرې (a) او (Ks) مقدار معلوم وي په هغه صورت کې کولای شو چې اضافي قوه د ساختمانونو او ودانیو د پایدارۍ لپاره د لاندې فورمول پذریعه پیدا کړو : (Q=P.Ks)

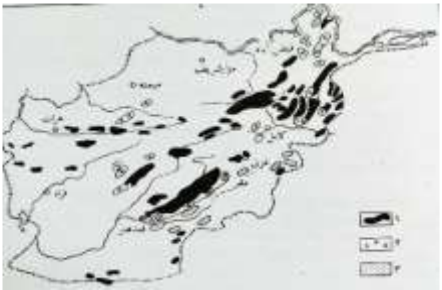
(P) د ساختمان وزن خخه عبارت ده.



٦ شکل: د زلزلې د اندازه کولو ځانګړې اله سېسموګراف(۹،ص ص.٦۴-٦۵).

۲- د افغانستان انتروزیفي ډبرې او د هغې عملي اهمیت

په افغانستان کې مختلفې انتروزیفي ډبرې لیدلې کیږي چې زیاته پراختیا لري. په ځینو ځایونو کې رسوبي ډبرې چې پخوا یې د مګماتیکي ډبرو مخ پوښلی ؤ، وینځل شوي دي او مګماتیکي ډبرې د ځمکې پر مخ ښکاره شوي دي. د مګماتیکي ډبرو ۹۰٪ د یوې پسروړې لیکې په شکل د شمال ختیځ په لور د ارغنداب- هلمند د سیندونو د حوزې په اوږدو غزیدلې دي چې د نورستان او بدخشان له لارې په سهیلي او مرکزي پامیر پای ته رسیږي. (۷ شکل).



۷- شکل: په افغانستان کې د انتروزیفي جسمونو د پراختیا نقشه[۲، ص.۳۳۳]

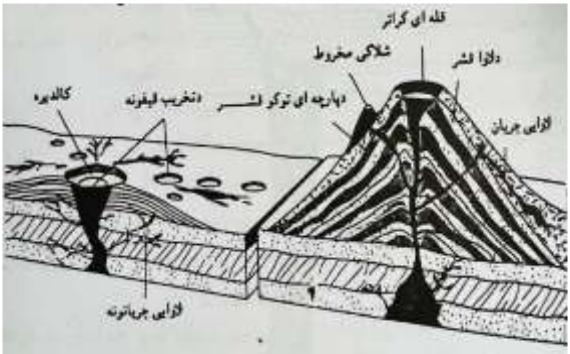
۱- تیزابي، ۲- منځنۍ او قلوي، ۳- ماورای قلوي.

د نوموړې ليکې څخه بهر انتروزيفونه ليدل کيږي چې د هريرود د سيند په اوږدو کې يې موقعيت اختيار کړی دی. په افغانستان کې ټول انتروزيفونه د ډېرو د امتداد سره موازي يعنې شمال ختيځ لوری لري.

بتوليتونه (Batholith): ډېرې غټې انتروزيفي کتلې دي چې مساحت يې تر لس گونو او سل گونو زرو مربع کيلو مترو پورې رسيږي. د شمالي امريکا په کارديلير کې د بتوليت اوږدوالی ۲۰۰۰ کيلومتره او پسور يې ۲۰۰ کيلومترو ته رسيږي. بتوليتونو د گرانيتونو څخه ترکيب موندلی دی.

ولکانېزم (Volcanism): که چېرې مايع مگماتيکي مذابه د ځمکې سطحې ته ورسيږي د هغه فوران صورت نيسي چې ځانگړتيا يې د مذابې په ترکيب، تودوخې، فشار، د مضرو اجزاو په کانسنترېشن او نورو پارامترونو پورې اړه لري. د مگماء د فوران يو تر ټولو مهم خصوصيت د غازونو له لاسه ورکول دي. يوازې غازونه چې په مذابه کې شتون لري هغه حرکت ورکوونکي دي چې د فوران سبب گرځي. ولکانېزم نه يوازې په ځمکه کې، بلکې د لمريز نظام په ټولو سيارو او د هغې په سپوږمکيو کې صورت نيسي. ولکانېزم د مختلفو پډيدو پيچلی کمپلېکس دی چې د ځمکې په سطح او اتموسفېر کې د مگماتيکي توکو او د هغه د محصولاتو د جنرېشن او فوران څخه عبارت دی. فعال، خاموشه شوي او پخواني ولکانونه جلا کوي.

د ولکانيکي جوړښتونو ټيپونه: د ولکانونو د ډېر زيات توپير په پام کې نيولو سره کولای شو هغه په دوه ټيپونو، خطي(درزي) او مرکزي وويشو.خطي يا درزي ولکانونه د ځمکې د قشر د ژورو بيځايه گانو (د درزونو) د تشکيل سره اړه لري چې په هغه کې ژرله يعنې د مايع بزالتي مگماء د لېږد کانالونه منځ ته راځي. د مرکزي ټيپ ولکان داسې ولکانيکي مخروط تشکيلوي چې د څوړونو ميل يې تر ۳۰ درجو او زيات دی چې اکثراً قطع شوي او کله تيره څوکه لري ۸ شکل.



۸- شکل: د مرکزي ټيپ ولکان (۲، ص.۳۴۱)

د مخروطونو زیات لوړوالی تقریباً ۵ کیلو مترو پورې رسیږي. د ولکانیکي مخروط په محوري برخه کې مرکزي مرخیړي (سمارق) ډوله لیږدونکی کانال یعني ژرله تیریږي، چې د هغې له لیارې د مگماتیکي کانون څخه مگماء داخلیږي.

د ولکانیکي فوران محصولات

هغه ولکانیکي محصولات چې ولکانونه یې غورزوي درې ټیپه دي: مایع، جامد او غاز ډوله.

د ولکانونو مایع محصولات

د لاوا څخه عبارت دي چې د ځمکې په سطح کې جریان مومي او د مضرو (تبنتیدونکو) اجزاوو لکه غازونو او اوبو د براسونو یوه برخه له لاسه ورکوي. هغه پارامترونه چې د لاوا خواص ټاکي د لزوجیت او په هغه کې د غازونو د مقدار څخه عبارت دی.

د ولکانونو جامد محصولات

د پارچه یي (پیروکلاستیکي) توکو څخه عبارت دی چې د ځمکې د مخ د ټولو ولکانیکي محصولاتو اساسي کتله جوړوي. جامد او په قسمي توگه لومړني مایع ولکانیکي محصولات د اکسپلوزیفي (انفجاري) فورانونو په صورت کې منځ ته راځي چه عمده یې د بمونو، شلاکونو، پمزې، ایرو او نورو څخه عبارت دی.

ولکانیکي شلاکونه: په شدیده توگه سوري لرونکي (منفذلرونکي) ټوټې دي چې د قلوي ترکیب لرونکي مگماء د سړیدو څخه چې د غازونو څخه بډای وي تشکیلیږي.

ولکانیکي پمزې: د تیزابي ترکیب سوری لرونکي ډبرې دي چې د لاوا د سړیدو په صورت کې چې د غازونو څخه بډای وي د اوبو لاندې جریانونو په صورت کې منځ ته راځي. اندازه یې د سانتي متر د څوومې برخې څخه تر څو سانتي مترو پورې رسیږي. پمزه په اوبو کې نه ډوبیږي او د سمندري جریانونو په واسطه په ډېر واټن لیږدول کیږي، د شلاکونو په څېر په آسانۍ تخریبیږي.

ایرې: ډېرې کوچنۍ ذرې دي چې اندازه یې د ملي متر تر سلمې برخې پورې رسیږي او اکثراً د فوران د اساسي محصول څخه عبارت دی. ایرې د ذرو د کوچنۍ کیدو په اساس د فوران د مرکز څخه تر ډېرو واټنونو پورې خپریږي او سترې ساحې پوښي.

غاز ډوله محصولات

په ولکانیکي فورانونو کې ستر رول لوبوي او ترکیب یې د سلیکاتي مکماء په ترکیب او د تودوخې په درجې پورې اړه لري. د مضرو اجزاوو د ترکیب عمده غازونه عبارت دي له: د اوبو بړاسونه(H_2O)، هایدروجن (H_2)، میتان(CH_4)، او نور هایدروکاربنونه، کاربن مونو اکساید(CO)، کاربن دای اکساید(CO_2)، نایتروجن(N_2)، سلفردای اکساید(SO_2)، سلفر(S)، امونیا(NH_3)، کلورین (Cl)، ارگون(Ar)، هیلیوم(He)، القلي فلزات او همدارنګه اوسپنه او مس (۲،ص ص۳۲۸-۳۵۰).

میتامورفېزم

د اندوجیني فکټورونو تر اغېزې لاندې د ډبرو تحول ته میتامورفېزم ویل کیږي، چې نوموړي فکټورونه د فشار، تودوخې، فلوییډونو، اوبو، کاربن دای اکسایډ، تودو محلولونو، غازونو او نورو څخه عبارت دي. مګماتیکي، رسوبي او پخواني موجودې میتامورفیکي ډبرې د تحول پروسې زغمي. په دې صورت کې په نویو شرایطو کې د ډبرو منرالي ترکیب، سترکچر او ټکسچر بدلون مومي. میتامورفیکي پروسې په مختلف فعالیت سره جریان مومي په دې اساس د ضعیف تحول موندونکو ډبرو څخه تر شدید تحول موندونکو پورې تدریجي صورت نیسي چې په اول حالت کې ډبرې خپل لومړنی ترکیب، سترکچر او ټکسچر ساتي او په دویم حالت کې د ډبرو د لومړني طبعیت احیا (ژوندي) کول امکان نه لري. د مختلف ترکیب لرونکو ډبرو کیمیاوي او منرالي ترکیب بدلون او په ګرانیتونو باندې د هغو د اوښتلو پروسې ته ګرانیت کیدل ویل کیږي. د میتامورفېزم عمده فکټورونه: تودوخه، فشار او فلوییډونه دي. تودوخه د میتامورفېزم د عمده فکټور څخه عبارت ده چې د جیوترمیک ګراډیېنت په واسطه ټاکل کیږي. د جیوترمیک ګراډیېنت اندازه د تودوخې د جریان په اندازه او د ډبرو د تودوخې د تیرولو په قابلیت پورې اړه لري چې په یو کیلومتر کې د سانتي ګرېډ ۶ څخه تر ۱۵۰ درجو او زیاته وي.

فشار- د میتامورفېزم دویم عمده فکټور فشار دی چې په بار او کیلو بار اندازه کیږي.

۱بار=۰.۱ میګاپاسکال= ۰. ۹۸۷ اتموسفېره.

فلوییدونه- عبارت دي له: H_2O، CO_2، CH_4، H_2و H_2S ، SO_2 او نور.

په میتامورفېزم کې د فلوییدونو رول ډېر زیات دی. فلوییدونه د تودوخې او کتلې د تبادلې لامل کیږي. د میتامورفېزم اساسي ټیپونه دوه ډوله دي: منطقوي او محلي.

منطقوي میتامورفېزم

هغه پروسه ده چې پراخې ساحې او د ډبرو زیات حجم په بر کې نیسي. د مثال په توګه په غرنیو ګونځو شوو ساحو کې په زیات ژوروالي کې د لوړ فشار او تودوخې او فلوئیدونو د شتون سره صورت مومي.

محلي میتامورفېزم

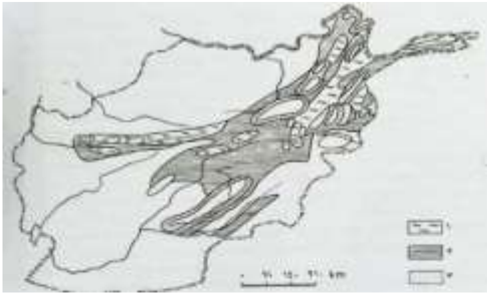
کوچنۍ ساحې په بر کې نیسي او د ټاکلو جوړښتیزو–تکتونیکي عنصرونو لکه : ماتو، د مګماتیکي ډبرو سره د کانتکتونو، ګونځې شویو بیځایي ګانو پواسطه کنترولیږي.
په دې میتامورفېزم پورې لاندیني ټیپونه اړوند بلل کیږي:

کانتکتي میتامورفېزم- دا ډول میتامورفېزم د انتروزیفي کتلو او ګاونډیو ډبرو په کانتکټ (تماس) کې منځ ته راځي او اساسي فکتور یې د تودوخې او فعالو کیمیاوي توکو څخه عبارت دی.

ډینامومیتامورفېزم- (کته کلاستیکي میتامورفېزم)-د ماتو په تنګو زونونو کې چې د انقباض په شرایطو کې انکشاف مومي د یو لوري لرونکي فشار یعنې سترېس تر اغېزې لاندې منځ ته راځي، چې د ډبرو د میخانیکي تخریب (سولیدل یا میده کیدل) منځ ته راتلو سبب ګرځي [۱۱،ص ص.۱۱-۱۶].

د افغانستان میتامورفیکي ډبرې او د هغې عملي اهمیت

په افغانستان کې میتامورفیکي ډبرې ډېره زیاته پراختیا لري او په عمومي توګه د هیواد په ختیځو او مرکزي برخو کې څرګندې شوې دي (۸ شکل). په افغانستان کې د متحوله ډبرو ټول ډولونه شته دي. د منطقوي ، کانتکتي او هایدرو ترمالي تحول ډبرې زیاته پراختیا لري.



۸- شکل: په افغانستان کې د متحوله ډبرو د پراختیا نقشه [۲، ص.۳۲۷؛ ۷، ص.۵۳۵]

۱- د مېزو زون ډبرې، ۲- د ایپي زون ډبرې، ۳- د کانتکتي تحول ډبرې

د منطقوي تحول ډبرې چې د ارخي، پروتوزوييک عمر لري د نورستان او شهرستان د منځنيو کتلو اساسي برخې يې جوړې کړې دي. د پروتروزوييک او پاليوزوئيک متحوله ډبرې د هرسينيدونو (د سفيد خرس او جلال اباد زونونه) او پخواني الپ (د کابل او ارغنداب زونونه) په ساحه کې زياته پراختيا لري. د منطقوي تحول ډبرې د گنايسونو، ابرکې سلانسونو، کوارسيتونو، مرمرونو او امفيبوليتونو څخه تشکيل شوي دي. د باميانو ولايت په مختلفو برخو کې د پاليوزوئيک متحوله ډبرې زياته پراختيا لري چې د نوموړو ډبرو د موقعيت شيما د شاه فولادي په دره کې په (۹ شکل) کې ښودل شوي ده.

۹- شکل: د باميانو ولايت په شاه فولادي دره کې د پاليوزوييک متحوله ډبرو د موقعيت شيما[۲،ص ص.۳۵۸-۳۶۵؛ ۱۰،ص ص.۴۲۲-۴۳۲].

پايلې

د ځمکې اندوجيني ډيناميک هغه بنسټيز داخلي پروسې رانغاړي چې د ځمکې په هسته، مانتل او ليتوسفېر کې رامنځته کيږي او د ځمکې د قشر د جوړښت، تحول او دوامداره بدلون اساسي عامل بلل کيږي. د تکتونيکي حرکتونو، زلزلو او ولکانيزم په څېر پديدې د همدې داخلي ډيناميک څرگندې نښې دي چې د ځمکې پر سطحه ژور فزيکي او جيولوجيکي بدلونونه رامنځته کوي.

د جيوديناميکي پروسو مطالعې دا څرگنده کړه چې د ځمکې قشر يو ثابت سيستم نه دی، بلکې يو فعال او متحرک جيوسيستم دی چې د وخت په تېرېدو سره د داخلي انرژۍ تر اغېز لاندې بدلون مومي. دا پروسې نه يوازې د غرونو د جوړښت، د قشر د ماتېدو او د ولکانيکي جوړښتونو د رامنځته کېدو لامل گرځي، بلکې د طبيعي افتونو لکه زلزلو او اورغورځونکو چاودنو د پېښېدو سبب هم کيږي.

د اندوجيني ډيناميک د دقيق درک له لارې کولای شو د ځمکې د تېرو جيولوجيکي بدلونونو تحليل وکړو او د اوسنيو او راتلونکو جيولوجيکي خطرونو په ارزونه کې اغېزمن علمي بنسټ رامنځته کړو. له همدې امله، د اندوجيني ډيناميک څېړنه د جيولوجۍ، سېول انجنيري او چاپېريالي مطالعاتو لپاره حياتي ارزښت لري.

وړانديزونه

پارښتنه کيږي چې د اندوجيني ډيناميک اړوند څېړنې د نوې ټکنالوژۍ لکه سيسمولوژيکي وسايلو، سپوږمکۍ انځورونو او GIS سيستمونو په مرسته لا پراخې شي.

۱. د زلزلو او ولکانېزم د خطرناکو سيمو لپاره بايد منظم جيوديناميکي نقشې جوړې او تازه وسائل شي، څو د طبيعي افتونو د خطر کچه راکمه شي.

۲. د پوهنتونونو د جيولوجۍ او سېول انجنيري په نصاب کې دې د اندوجيني ډيناميک تطبيقي اړخونو ته ځانګړې پاملرنه وشي، په ځانګړي ډول د ساختمانونو د زلزله‌مقاوم ډيزاين په برخه کې.

۳. وړانديز کيږي چې د سيمه‌ييزو جيولوجيکي معلوماتو پر بنسټ اوږدمهاله څېړنيز پروګرامونه جوړ شي، څو د ځمکې د قشر د حرکتونو د بدلونونو وړاندوينه په علمي ډول ممکنه شي.

٤. راتلونکې څېړنې دې د اندوجيني او اکسوجيني پروسو ترمنځ متقابل اغېزو ته زياته توجه وکړي، ځکه چې دا تعامل د ځمکې د سطحې د اوسني شکل په رامنځته کولو کې مهم رول لري.

Endogenic Dynamics of the Earth

Assost. professor Waliullah Qasimi. Lecturer of the Civil Engineering Department, Faculty of Engineering, Sheikh Zayed University.
Email :waliqasimi153@gmail.com

Abstract
Endogenic dynamics is a set of processes that manifest within the Earth’s core, mantle, and lithosphere. Based on the scale of the geosystem, endogenic dynamics is divided into several geological disciplines, such as lithospheric geodynamics, mantle geodynamics, and core geodynamics. Within each of these branches, numerous scientific subfields are distinguished; for example, higher-order geodynamics of the geosystem include upper mantle geodynamics, asthenosphere geodynamics, crustal geodynamics, and others. The lithosphere, as the present outer shell of the Earth, is bounded above by the Earth’s surface and below by the asthenosphere, and it endures the dynamic effects of both internal and external processes. The effects of present-day movements of the Earth’s crust can be perceived or verified using specialized instruments. It should be noted that, just as in the present time, movements within the Earth’s crust also occurred during past geological periods; however, direct observation and recording of these movements were not possible for humans. The duration of the formation of these ancient movements far exceeds the human lifespan and even predates the appearance of humans on Earth. Throughout its entire geological history of development, the Earth’s crust has experienced and continues to experience significant displacements in time and space. The fundamental causes of these displacements are the endogenic dynamic processes of the Earth.

Key Terms: Earthquakes ، Geodynamics ،Geosystem ،Tectonic movements ، Volcanism ،Volcanic structures.

ماخذونه

[۱] روفي فضل مولا، "جیولوجي عمومي (جلد دوم) قوای داخلي زمین"، تهران: سهر مطبعه، ۱۳۹۳.

[۲] سهاک نقیب الله، "عمومي جیولوجي"، کابل: مطبعه همدرد شهر جلال اباد، ۱۳۹۱.

[۳] سهاک نقیب الله، "انجنیري جیولوجي"، کابل: مستقبل خپرندویه ټولنه، ۱۳۹۴.

[۴] سهاک نقیب الله، "جیولوجي عمومي"، کابل: مستقبل خپرندویه ټولنه، ۱۳۹۹.

[۵] سهاک نقیب الله، "جیولوجي عمومي"، کابل: مستقبل خپرندویه ټولنه، ۱۳۹۷.

[٦] شینواری خان محمد، "جیولوجي انجنیري یا زمین شناسي"، انتشارات نوی مستقبل، ۱۳۹۵.

[۷] عزت الله، جیومورفولوجي، کابل: سهر مطبعه، ۱۳۹۷.

[۸] لوګر دراني جمال، "رهنمای انجنیران ساختمان ومهندسین"، پشاور : پبلک آرت پرېس، ۲۰۰۳.

[۹] نجف محمدابراهیم، "جیولوجي انجنیري و هایدروجیولوجي"، کابل: مستقبل خپرندویه ټولنه، ۱۳۹۹.

[10] В. П. Ананьев и В. И. Коровкин, "Инженерная Геология", Москва, 1993.

[11] В. И. Сернухов и Т. В. Билибина, "Курс общей Геологии", Издательства Недра, 1996.

[12] Е. В. Скляров, "Метоморфизм и Тестоника", Интермет Инжиниринг, 2003.

[13] G. Pratt, *Applied Geophysics*, 2005.

[14] Parbin Singh, *Engineering and General Geology*, New Delhi, 2010.

[15] Steve Hencher, Practical Engineering Geology, CRC Press, 2004.

د خوست کاروان سرای سرک د فرش ویجاړتیاوې اولاملونه یې

پوهندوی ریدي گل همدرد د شیخ زاید پوهنتون، انجینري پوهنځي استاد
برېښنالیک:_raidymangal@yahoo.com

لنډیز

د سرکونو منظم سیستم د ټولنې د هوساینې اقتصادي فعالیتونو د پرمختگ لپاره حیاتي ارزښت لري، ددې لپاره چې سرکونو فرشونه مو خوندي د ډیزاین تر ټاکلې نیټې پورې پایښت ولري، د سرک د فرش ویجاړتیاوو لاملونو پېژندل ډېر اړین دي. پر دې بنسټ پدې څېړنیزه مقاله کې د خوست کاروان سرای سرک چې د خوست اړوند ختیځې سیمې له خوست مرکز سره نښلوي، د موجوده قیر شوي سرک د فرش ویجاړتیاوو لاملونو ارزونه شوې ده. اساسي موخې یې د فرش د ویجاړتیاوو او لاملونوپېژندل دي، چې د دې سرک په فرش کې شتون لري، لاملونه یې څېړل شوي دي. ددې کړنلارې لپاره مو لومړۍ ساحوي مشاهدتي سروې د لابراتوار ساده وسایلو او د مختلفو نړیوالو معتبرو ژورنالو د څېړنو څخه گټه اخیستل شوې ده، د ستونزو د حل په موخه وړاندیزونه شوي دي. د دې موضوع پایلې ډېرې واضح دي. دا څېړنه ښیي چې د سړک فرش موجوده فزیکې بڼې ویجاړتیاوې لکه درزونو منځته راتگ، جرۍ جوړیدل ،فرش کې سوریو شتون، قیر او جغل موادو بیلتون برسیره یوازې د طبیعي عواملو، لکه اورښت، د ځمکې ښویېدو پورې محدوده نه ده، بلکې بار زیاتوالی ، د بودیجې محدودیت، ، او د سرک اړخیزو لښتیو نشتون ، اقلیمي شرایط ، تخنیکې نیمگړتیاوې هم د دې لارې د ویجاړتیا له عمده لاملونو څخه شمېرل کېږي .

کلیدي ټکې: فرش، ویجاړتیا، درزونه ، اسفالت، جرۍ ،سرک، سوري، لاملونه

سریزه

بسم الله الرحمن الرحیم! الحمد لله رب العلمين والصلاة والسلام على سيد المرسلين وعلى آله وأصحابه!

أجمعين قُل هَل يَستَوِي الَذينَ يَعلَمونَ وَ الَذينَ لا يَعلَمُو ن .. الزمرسورت نهم ایت ژباړه : ووایه (ای محمده !) ایا برابر دي هغه کسان چې علم لري له هغو کسانو سره چې علم نه لري ؟څر گنده خبره ده چې د یوې ټولنې پر مختګ او انکشاف د علم او پوهې په رڼا کې شونې دی. که په یوه ټولنه کې علم او پو هه نه وي نو پرمختګ به یی د ډیرو لویو ستو نزو او مشکلاتو سره مخ وي .په هغه ټو لنه کې چې علم او پو هه وي هغه ټولنه د پرمختګ لوړې درجې ته ژر رسیدلاي شي

سرکونه د تولیدي توکو د لېږد رالېږد، د خلکو د تګ راتګ، د تعلیمي او روغتیایي مرکزونو ته د اسانه لاسرسي، او د کلتوري اړیکو د پراختیا لپاره اساسي وسیله ده .پرته له سرک څخه د سیمې اقتصادي فعالیتونه محدود پاتې کېږي او د ټولنې د ژوند کچه د پرمختللو معیارونو څخه لرې پاتې کېږي.

د سرکونو د اهمیت یو بل اړخ د سیمې د امنیت او سیاسي ثبات سره تړاو لري، ځکه چې د سرکونو په جوړېدو سره د دولت اداري او امنیتي ځواکونه کولی شي په اسانۍ د خلکو اړتیاوو ته ځواب ووايي او په ټولنیزو چارو کې اغېزمن رول لري سرکونه نه یوازې د ښارونو او کلیو ترمنځ اړیکې ټینګوي، بلکې د هېوادونو ترمنځ د سوداګریزو او سیاسي اړیکو د رامنځته کولو لپاره هم کلیدي ارزښت لري .په همدې اساس، د هرې ودانیزې پروژې په ځانګړي ډول د سرک جوړونې پروژې د یوې سیمې د پراختیا لپاره د اوږدمهاله پانګونې حیثیت لري.

ددې لپاره چې دا ملي لویې لارې د ټاکلي وخت څخه مخکې له ویجاړتیاوو څخه مو ساتلې وي. د خوست کاروان سرای سرک لویه لاره چې د خوست ختیځې سیمې له خوست له مرکز سره نښلوي، د خوست میشتو لپاره یوه حیاتي، اقتصادي او ستراتیژیکه لاره ده .د یاد سرک فرش موجوده ویجاړتیاوې څېړل شوې لاملونه یې په ګوته شوي دي د ستونزو د حل په موخه وړاندیزونو ته پکې اشاره شوې ده، څو وکولای شو په راتلونکې کې هغه اشتباهاتو مخه ونیسو چې د زیاتو لګښتونو سبب ګرځي..

موخې

۱. د دې څېړنې څخه هدف د خوست کاروان سرای سرک د قیر شوي نرم فرش سرک د ویجاړتیاوو پېژندل دي..

۲- هغه لاملونه پیدا کول چې د دې سرک د نرم فرش د ویجاړتیا سبب کېږي .

څېړنې ارزښت

د دې څېړنیزې مقالې د لیکلو ارزښت داده، چې د خوست کاروان سرای سرک د فرش د ویجاړتیا وو عوامل وپېژنو ،څو وکولای شو په راتلونکي کې د داسې اقتصادي نه جبران کېدونکو ستونزو او لګښتونولپاره بنیادي ،علمي،معقوله او تخنیکي طرحه ولرو، چې په ځانګړي ډول هغه قیر فرشونو لپاره چې د خپل ټاکلي عمر څخه مخکې د ویجاړتیاوو سبب ګرځي مخه یې ډب کړو.

د کار طریقه

پدې څېړنیزه مقاله کې لومړۍ ابتدايي سروې معلومات د ساحې لیدنې، مشاهداتي سروې ، اوساده لابراتواري وسایلوڅخه ترلاسه شوی دي ، دویم لاس معلومات دنړیوالو معتبرو ژورنالونو څخه راټول شوي ګټه ترې اخیستل شوېده.

 وروسته په ساحه کې نوموړی سرک فرش کتل شوی د ساحې څخه د انځورنو په شمول مختلف معلومات راټول شوې ستونزې د معیاري مأخذونو سره پرتله شوې په پایله کې د سرک نرم فرش د ویجاړتیاوو عمده لاملونه په ګوته شوي دي.

تېرو اثارو ته کتنه

د سرکونو د ستونزو د لاملونو پیژندل یو اړین کار دی، چې باید په پام کې ونیول شي. د سرکونو د ستونزو د لاملونو پېژندل د سرک جوړونې د عملیو څخه وروسته په مسلسل ډول باید ترسره شي،

چې دا کار د سرک د ډیزاین کوونکی سره د ډیزاین په اصلاح کې زیاته مرسته کوي، ترڅو هغه ستونزې چې د ډیزاین په واسطه په سرک کې را منځته شوې دي د بیا ځل ډیزاین په وخت کې تکرار نه شي، همدارنګه د سرک ډیزاین کوونکی باید د سرک د مختلفو ستونزو او د هغوي د لاملونو په اړه کافي تجربه ولري ځکه د ډیزاین په وخت کې د دې فکتورونو په پام کې نیول د سرک د راتلونکې لپاره ډیر د ارزښت وړ دی ولې ځیني وختونه د سرک جوړونې په برخه کې د تجربې نشتوالی د موادو د کېفیت نه کنترول هم د دې سبب ګرځي چې په سرک کې ستونزې رامنځته شي. د سرکونو د ستونزو لاملونه د سرکونو په بېلا بېلو پوښښونو کې مختلف دي خو مونږ دلته یوازې د اسفالټ پوښښ لرونکې سرکونه په پام کې نیسو. په عمودي ډول د اسفالت پوښښ لرونکو سرکونو د ستونزو لاملونه په څلورو ډولونو وېشل کېږي.

۱- ترافیکي لاملونه
۲- چاپېریالي او اقلیمی لاملونه
۳- دځمکې لاندې اوبه
۴- د سرک هندسي ډیزاین

ترافیکي لاملونه

د ترافیکو فکتور یو له هغه لاملونو څخه دی چې د سرک لپاره د ستونزو د پیدا کېدو سبب ګرځي، کله چې د یو سرک پوښښ د سروې شوو ترافیکو لپاره ډیزاین کېږي نو که چیرته د نوموړي سرک د پاسه وروسته د ترافیکو اندازه زیاتېږي پدې صورت کې د سرک لپاره د ستونزو د پیدا کېدو سبب ګرځي. هغه ستونزې چې د ترافیکو له امله په سرک کې را منځته کېږي عبارت دي له:

د اسفالټ سرکونو په سطح کې د درزونو را منځته کېدل
د اسفالټو د طبقې را ټولیدل
د اسفالټو په پورتنۍ برخه کې د موجونو پیدا کېدل
له شګو څخه د قیر جلا کېدل
د اسفالټو د سطحې هموار والی
د پوښښ کښېناستنه

د پورتنیو ستونزو را منځته کېدل یواځې په ترافیکو پورې نه بلکې نورو فکتورونو پورې هم اړه لري لکه د موادو غلط انتخاب، د هغې غلط ترکیب او نور خو د دې ټولو ترځنګ ترافیک هم په کښې د پام وړ ونډه لري. [۱۴،۲]

د چاپیریال او اقلیم لاملونه

کله چې سرک د یوې سیمې څخه تېرېږي نو اړینه ګڼل کېږي چې د هغې سیمې ټول سیمه ایزو او اقلیمي شرایط وڅېړل شي او ترڅېړنې وروسته د مطالعه شوو سیمه ایزو شرایطو په پام کې نیولو سره د سرک پنډوالی ډیزاین شي.

د باران اورښت: د باران د اورښت په وخت کې هغه او به چې د سرک په سطحه اودرېږي که چېرته په کم وخت کې د سرک له سطحې څخه ونه ایستل شي نو په اسفالټ پوښښونو کې د درزونو او خالیګاوو له لارې د قیر طبقې ته او یا هم د سرک لاندنیو برخو ته داخلیږي .که چېرته نوموړې اوبه یواځې اسفالټ طبقې ته داخلې شي نو هلته په خالیګاوو کې ځای نیسي او د ژمي په موسم کې د یخ په ټوټو بدلیږي او بیا بېرته ویلي کېږي چې

د سرک د پوښښ د ستونزمن کېدو سبب کېږي. همدارنګه دغه ستونزه د دې سبب کېږي چې په اسفالټ سرکونو کې اسفالټ دشګو د دانو څخه جلا شي چې دې ستونزې ته (Stripping) وایي او یا په سرکونو کې د ډول ډول درزونو د پیدا کېدو سبب ګرځي که چېرته بیا دغه اوبه د سرک نورو برخو (اساس او فرعي اساس)ته داخلې شي نو د هغې د وړتیا د کموالي سبب کېږي .جورکینسن په(۲۰۰۲) میلادي کال کې د خپلو څېړنو په پایله کې وښودله چې د اوبو په واسطه سره اسفالت پوښښونه ډېر ستونزمن کېږي .پدې ډول چې کله د سرک د جوړوونکو موادو په ترکېب کې داسې شګې کارول شوي وي چې خالیګاوې ولري نو نوموړو خالیګاوو ته او به داخلېږي او د سرک قیر له شګو څخه جدا کېږي چې د اسفالټ پوښښ زړېدنه له همدې امله رامنځته کېږي. ریډاو وایټوك په(۲۰۰۳) میلادي کال کې د خپلو څېړنو په پایله کې وښودله چې د اسفالټو زړېدنه او سختېدنه کېدای شي د هغې د پاسه د وخت تېرېدنې، د هغې د زخیره کولو ، د لېږدونې او همدارنګه د سرک جوړونې په وخت کې د تپک کارۍ له امله رامنځته شي. [۱۵، ۱۳، ۱۲،۱۱]

په اسفالټ پوښښونو کې د هغې د زړېدنې ستونزه یوه پېچلې موضوع بلل شوېده خو د تراکسلر لخوا په ۱۹۶۱ میلادي کال او د پیټرسین لخوا په(۱۹۸۴) میلادي کال کې نوموړې ستونزه داسې توضیح شوه.

قیر داسې یوه ځانګړتیا لري چې په کراره کراره د اکسجن په موجودیت کې اکسدایز کېږي او د هغه ځینې ځانګړتیاوې توپیر مومي. اسفالټ د سیمه ایزو شرایطو په مقابل کې نرم او سپک مواد له لاسه ورکوي.د اقلیمي شرایطو په واسطه سره اسفالټ پوښښ په آزاده هوا کې د نورو عناصرو سره یوځای کېږي او په پایله کې د پوښښ د وړتیا د کموالي سبب ګرځي.

هغه غوړین مواد چې په اسفالټو کې موجود وي د اقلیمي شرایطو په واسطه له اسفالټو څخه شګو ته داخلیږي او اسفالټ پوښښ چې یو نرم پوښښ دی په سخت پوښښ بدلېږي چې په پایله کې دغه پوښښ ارتجاعي ځانګړتیا له لاسه ورکوي او د درزونو سبب ګرځي.همدارنګه که چېرته او به د اساس، فرعي اساس او بستر برخو ته ورسېږي او که چېرته د نوموړو برخو د موادو ترکیبي ډیزاین په ښه ډول نه وي ترسره شوی او نوموړي اوبه په آسانی سره له دې برخو څخه ونه شي وتلای نو د یخ وهنې کنښناستنې او نورو ستونزو سبب ګرځي.

د واورې اورښت: واوره هم یو له هغه فکتورونو څخه شمېرل کېږي چې د سرک د سطحې د ستونزو سبب ګرځي. د سرک د سطحې زیاته سړېدنه د ژمي په موسم کې او بیا بېرته زیات ګرمیدل د اوړي په موسم کې هغه عوامل دي چې په جدي توګه د سرکونو په پوښښونو کې د ستونزو سبب ګرځي تر(۱۹۷۰)میلادي کال پورې د اسفالټو درجه بندي چې په اسفالټو کې د ستنې د داخلېدو له مخې ټاکل کېده ولې دومره موثره تګلاره نه وه

ځکه د مختلفو اقلیمي شرایطو لپاره مناسبه نه وه وروسته له هغې چې کله بیا دغه مختلف لاملونه په پام کې ونیول شول نو اسفالت بیاد(viscosity Grading) له مخې درجه بندي شول خو په اوسني وخت کې د لا زیاتو څېړنو پایله دا وه چې اسفالټ د هغې د کاري وړتیا له مخې درجه بندي شول د اسفالټ پوښښونو لپاره د اسفالټو درجه بندي د کاري وړتیا له مخې درجه بندي تر ټولو مؤثره لاره بلل شوې ده او کېدای شي د مختلفو تودوخې درجو او اقلیمي شرایطو لپاره بېلا بېل ډول اسفالټ په پام کې ونیول شي. د باران او واورې اوبه چې کله د خاورو او شګو ترکیبي برخو ته لکه اساس او فرعي اساس ته ورسېږي نو په نوموړو برخو کې د خاورې په رطوبت کې بدلون را منځته کېږي یادې طبقې نشي کولای چې د هغې دپاسه د ر اغلو بارونو په مقابل کې وړتیا ولري.

وروسته له دې چې د سرک د طبقې د تودوخې د ضریب او د تودخې له مخې د هغې ډول تعین شو نو د دې فکتورونو په پام کې نیولو سره د اسفالټو ډول هم ټاکل کېږي. د تودوخې د درجې له مخې ټولې سیمې چې اسفالټ پوښښ لرونکې سرکونه په کښې جوړېږي په یخو ګرمو او ډېرو ګرمو سیمو وېشل کېږي چې د تودوخې د درجې د بدلون له مخې په پام کې نیول کېږي په(۲۰۰۷) میلادي کال کې د هندوستان د کرکپور پوهنتون د سیول ډیپارټمنټ د څېړنو پایلو وښودله، هغه سټنډرډ چې په اوسني وخت کې د سرکونو د جوړونې لپاره کارول کېږي د ټولو سیمو څخه نماینده ګي نه شي کولای نو پدې اساس باید د هرې سیمې لپاره بېل معیارونه موجود وي. [٦]

د سرک هندسي ډیزاین

د سرک هندسي ډیزاین هم یو له هغه لاملونو څخه دی چې د سرک د ستونزو سبب ګرځي د مثال په تو ګه په لنډو ګولایانو کې د موټر د بریک نیونې له امله سولېدنه او په ښاري سرکونو کې د څلور لارې په برخه کې د قیر په سطحه کې ټولیدنه را منځته کېږي دغه دواړه برخې د سرک په هندسي ډیزاین کې ځانګړې پاملرنې ته اړتیا لري.

د ځمکې لاندې اوبه

د ځمکې لاندې اوبه بل هغه لامل دی چې باید د سرک په پوښښ باندې د هغې اغېزې وڅېړل شي. د ځمکې لاندې اوبه د سرک د ټولو پوښښونو لپاره ناوړه پایلې لري.

په اسفالټ برخه کې درزونه

د اسفالټ سرکونو په ډیزاین کې د سرک د پاسه وارد شوي بارونه په پام کې نیول کېږي او سرک د همدې بار له مخې ډیزاین کیږي د سرک د پاسه د راغلو بارونو له امله د سرک په مختلفو برخو کې کششي او فشاري برخې

پيدا کېږي. له همدې امله د سرک دپاسه بارونه په پام کې نيول کېږي ترڅو په راتلونکې کې سرک د فشارونو له امله ستونزمن نه شي څومره چې د سرک دپاسه د بارونو اندازه ډېره وي په همغه اندازه د سرک د بېلا بېلو طبقو پنډوالی زيات انتخابيږي نو که چېرته په سرک کې د اندازه شوي بار څخه زيات بار عمل وکړي نو د سرک طبقې د وارد شوي بار له امله د منځ ته راغلی فشار او يا کشش په مقابل کي وړتيا نلري او په سرک کې درزونه را منځته کېږي او يا په بل عبارت کله چې په سرکونو کې کششي او فشاري قوې چې د ترافيکو د بار له امله او د تودوخې د درجې د زياتوالي له امله رامنځته کېږي نو د اسفالټو د ماتېدنې سبب ګرځي همدارنګه که چېرته دغه کششي او فشاري قوې د سرک د وړتيا له قوې څخه زياتې شي نو د سرک په اسفالټ سطحه کې د درزونو سبب ګرځي په سرک باندې د ترافيکو لړ تېرېدنه د سرک په بدنه کې د کوچني پلاستيکي بدلون سبب ګرځي او کومه ستونزه نه را منځته کوي ولې د زيات شمير ترافيکو تېريدنه د سرک په بدنه کې د زيات پلاستيکي بدلون سبب ګرځي او دغه پلاستيکي بدلون د اسفالټي طبقې د درزونو سبب ګرځي همدارنګه مک لايد د ترافيکو د تکراري بار له اثره د سرک حالت په لاندې ډول سره مطالعه کړی دی.

همدارنګه د څېړنې پايله دا وه چې د پنډوالی په زياتوالي سره پوښښ کولای شي زيات فشار وزغمي شراد، آدلينک او پروفيسور ايکوپنا په ۲۰۰۴ ميلادي کال کې د خپلو څېړنو په پايله کې د ترافيکو اغيزې د سرک په پوښښ داسې بيان کړې که چېرته د سرک پوښښ د کم ترافيکو لپاره ډيزاين شوی وي ولې په غير متوقع ډول سره د ترافيکو په زياتوالي سره په اسفالټ پوښښ کې تمساح ډوله درزونه را منځته کېږي. [۱۵]

په اسفالټ پوښښ لرونکو سرکونو کې د بېلا بېلو درزونو ډولونه را منځته کېږي چې په لاندې ډول سره دي.

طولاني درزونه

طولاني درزونه هغه درزونه دي چې د سرک په اوږدوالي د اسفالټ پوښښ په سطحه کې را منځته کېږي.دغه ډول درزونه ځيني وختونه د تمساح ډوله درزونو په شکل سره هم را منخته کېږي که چېرته دغه درزونه د موټر د ټايرونو په مسير کې را منځته شي نو دغه ډول درزونه بيا د تمساح ډوله درزونو په شکل پيژندل کېږي او که چېرته طولاني درزونه پيدا شي چې د موټرو د ټايرونو د مسير نه پرته د سرک په بله برخه کې را منځته شي نو بيا ورته طولاني درزونه ويل کېږي. د طولاني درزونو بل توپير د تمساح ډوله درزونو سره دا دی چې طولاني درزونه په عمومي ډول سره د بارونو له اثره نه را منځته کېږي او همدارنګه طولاني درزونه د تمساح ډوله درزونو په پرتله د لږ اوږدوالي لرونکي وي [۳،۱۵]

د طولاني درزونو لاملونه

د دې ډول درزونو لاملونه په لاندې ډول سره ښودل کېږي.

دغه ډول درزونه هغه وخت رامنځته کېږي چې کله د سرک د پوښښ يوه ټوټه د بلې ټوټې سره جوړونې په وخت کې په ښه ډول سره سره پيوند نه شي.

کله چې د سرک د پوښښ په جوړونه کې د وخت زيات توپير را منځته شي په دې ډول چې د سرک يوه ټوټه په يو وخت کې او بله ټوټه په بل وخت کې جوړه شي.

کله چې د سرک د يوې ټوټې مواد د بلې ټوټې له موادو سره توپير ولري نو د دې ډول درزونو سبب ګرځي [۱۵،۳،].

۱- شکل: طولاني درزونه

عرضاني درزونه

دغه ډول درزونه هغه درزونه دي چې د سرک په سطحه کې د هغه په سور لږ تر لږه (۴/ ۱) برخه په بر کې ونيسي او د سرک په مرکزي کرښه باندې عمود وي د مثال په ډول که چېرته د سرک سور ۷متره وي نو د عرضانی درزونو اوږدوالی به لږ تر لږه۱.۷۵ متره وي.[۴،۳،۱۰]

د عرضاني درزونو لاملونه

د دغه درزونو لاملونه په لاندې ډول سره څېړل کېږي.

- عرضاني درزونه کېدای شي د اقليمي شرايطو له امله لکه د تودوخې د ډېر زياتوالي او يا د ډېر کموالي له امله را منځته شي يعني د اسفالټ پوښښ د تودوخې په وخت کې نرميږي او که چېرته بيا ډير يخ شي نو اسفالټ د ماتېدنې ځانګړتيا غوره کوي.

- که چیرته د سرک د بستر په برخه کې د اوبو د موجودیت له امله پړسیدنه را منځته شي نو د سرک په پورتنۍ برخه کې هم درزونه را منځته کیږي وروسته له دې چې داسې وموندل شول چې نوموړي درزونه د سرک په مرکزي خط باندې عمود وي او یا د درز اوږدوالی د سرک د سور (۴/ ۱) برخه په بر کې ونیسي نود
- عرضاني درزونو په ډول سره په پام کې نیول کیږي[۱۵،۸،۱]

۲- شکل: عرضاني درزونه

بلاک ډوله درزونه

دا ډول درزونه په خپل منځ کې وصل کېدونکې درزونه دي، چې د اسفالټ او کانکریټي سرکونو په پوښونو کې رامنځته کیږي. دې درزونو ته ځکه بلاک ډوله درزونه وایي چې درزونه په خپل منځ کې ۹۰ درجې زاویه اویا ۹۰ درجې ته نږدې زاویه جوړوي. او یا په بل عبارت که چیرته درزونه په خپل منځ کې مستطیل ته نږدې شکل تشکېل کړي نو بلاک ډوله درزونه ورته وایي. شکېل شوو بلاکونو یا دمستطیلونو دضلعو اوږدوالی ۳۰ سانتي مترو څخه ۳۰۰ سانتي مترو پورې ورسیږي .

دا ډول درزونه په اسفالټو کې د پړسیدنې له امله او یا هم د ورځنۍ تودوخې د بدلون له امله رامنځته کیږي. همدارنګه هغه فشار او کشش چې د اسفالټو په برخه کې د ورځنۍتودوخې د بدلون له امله په یوه لویه برخه کې رامنځته کیږي د دې ډول درزونو سبب ګرځي . [۱۵،۸]

د بلاک ډوله درزونو لاملونه

د دغه ډول درزونو لاملونه په لاندې ډول سره ښودل شویدي.
د اقلیمي شرایطو له امله کېدای شي دغه ډول درزونه رامنځته شي . د اقلیم شرایط هغه شرایط دي چې د تودخې درجې دبدلون سبب شي. په عمومي ډول سره دتودوخې د درجې په بدلون سره اسفالټ د ماتیدنې خاصیت

غوره کوي چې په پایله کې د دغه ډول درزونو سبب ګرځي؛ که چیرته سرک د ډیر عمر لپاره کارول شوی وي نو د دغه ډول درزونو د پیدا کېدو سبب ګرځي.

دغه ډول درزونو د اندازه کولو لپاره درې د بدلون درجې وجود لري چې په لاندې ډول سره تر څېړنې لاندې نیول کیږي .

۳- شکل: بلاک ډوله درزونه

د اسفالټ طبقې جرې

په اسفالټ سرکونو کې د موټر د ټایر په مسیر د سرک د طبقو دایمي ښکته کېدنې ته جرې (Rutting) ویل کیږي.په سرکونو کې دغه ستونزه هغه وخت رامنځته کیږي چې کله د بارپه مقابل کې د سرک د پوښښ باندېنۍ طبقې دځمکې لاندې اوبو او یا د سرک د سطحې اوبو په واسطه خپله ورتیا د لاسه ورکړي.یعنې کله چې د ځمکې لاندې اوبه اویا د سرک د سطحې اوبه د سرک د پوښښ مختلفو ته داخلي شي او هغه ونه شي کړای

۴- شکل داسفالټ طبقې جرې

دغه اوبه په ښه ډول سره له دې طبقو څخه وباسي نو د پو ښښ دغه طبقه د بارونو په مقابل کې وړتیا د لاسه ورکوي چې په پایله کې د سرک په پوښښ کې د موټر د ټایرونو په مسیر ښکته کېدنه رامنځته کیږي چې ورته جرې وایي.

همدارنګه جرۍ کېداي شي د سرک د اسفالټ په برخه کې هم رامنځته شي چې پدې صورت کې د هغې لامل کېداي شي د پوښښ د موادو په ډیزاین کې ستونزې په ځانګړي توګه د قیر موادو او محیطي شرایطو تر منځ غلطې اړیکې،د محیطي شرایطو ستونزې او داسې نور.

نیک هولس او کارویل په(۲۰۰۱)میلادي کال کې دڅېړنوپه پایله کې وموندله چې په سرکونو کې جرۍ هغه وخت رامنځته کېږي چې د کال په څو ځانګړو ورځو کې د تودوخې درجه له 45C څخه لوړه شي.

همدارنګه دترانسپورتیشن دڅېړنیز لابراتوار (TRL) لخوا په(۱۹۹۵-۱۹۹۶) میلادي کالونو کې په سکاټلنډ کې د سرک دپاسه په څېړنه تر سره شوه. چې د جرۍ او د سرک د تودوخې درجې ترمنځ اړیکه پیدا کړي . د سرک د تودوخې او جرۍ ترمنځ کومه مستقیمه اړیکه پیدا نه شوه، ځکه په سرک کې جرۍ یو شان نه وو رامنځته شوې نو دوی وموندله چې په سرک کې جرۍ د سرک د عمر سره اړیکه لري هغه داسې چې څومره دسرک عمر زیاتیږي په سرک جرۍ هم زیاتیږي ولې تر ټولو زیاتې جرۍ د اوړي په موسم کې په نوموړې څېړنه کې ثبت شوې دي. دوی وښودله،هغه سرکونه چې د شلو کلونو لپاره ډیزاین کېږي د جرۍ کلنۍ اندازه باید په کې معلومه شي او باید له ۰.۰۵ ملي مترو څخه زیاته نشي . که چیرته په سرکونو کې د جرۍ اندازه له ۱۰ ملي مترو څخه زیاته شي نودغه جرۍ د اندیښنې وړ دی او باید څېړنه وشي، تر څو د جرۍ لامل پیدا شي. او که چیرته په اسفالټ سرک کې جرۍ اندازه تر ۲۰ ملي مترو پورې ورسیږي نو د بیا جوړونې لپاره یې اړینې کړنې باید ترسره ۲۰ ملي مترو پورې ورسیږي نو د سرک د عمر اندازه د۱۲ څخه تر ۱۵ کلونو پورې کمیږي. [۵،۸،۱۵]

د جریو لاملونه

په سرکونو کې جریو ستونزه د لاندې لاملونو له امله منځته راځي :
که چیرته د سرک د طبقو جوړونکې مواد په ښه ډول سره نه وي ډیزاین شوي او یا په ښه ډول سره نه وي ګډ شوي نو سرک په سطحه کې جرۍ ستونزه رامنځته کېږي.

که چیرته د سرک د پوښښ لاندینۍ طبقې د بارونو په مقابل کې ښه وړتیا ونلري نو په سرکونو کې د جرۍ ستونزه رامنځته کېږي .

که چیرته د سرک جوړونې په برخه کې پوره تجربه نه وي موجوده نو د سرکونو پوښښونه ددې ډول ستونزو سبب ګرځي[۵،۳]

ایلویک (Elvik) په ۲۰۰۹ میلادي کال کې د خپلو څیړنو په پایله کې دا په ګوته کړه چې د جرې او ټکرونو ترمنځ یوه ثابته اړیکه نشي جوړیدای د نمونې په توګه٪ ۱٦ او له هغې څخه اضافه ټکرونه کېداي شي دجرې د هر ۲.۵ ملي متر ژوروالی په صورت کې رامنځته شي چې دا څېړنه په امریکا کې ترسره شوی ده ولې هغه چې په ناروې کې ترسره شوی ده په ګوته کوي. د۵-۱۰ملي متر ژور جرې په صورت کې٪۵ ټکرونه زیاتیږي[٦].

په ۲۰۰۲ میلادي کال کې د مصر هیواد د زیګا زیګ پوهنتون کې محمد سلیمان او حسن سلما د خپلو څیړنو په پایله کې په هغه سرک کې چې د دوی په واسطه تر مطالعې لاندې وو د جرې ستونزه داسي واضح کړه.

٪ ٦۰د سرک کېښانستنه په اسفالټ طبقه کې رامنځته کیږي.

٪ ۳۰ د سرک کېښانستنه په اساس او فرعي اساس کې رامنځته کیږي.

٪ ۱۰د سر ک کېښانستنه د بستر په برخه کې رامنځته کیږي .

په پوښښونو کې د سوریو پیدا کېدل

د سرکونو په پوښښونو کې دغه ډول سوري چې اندازه یې د ۷۵ سانتي مترو څخه کمه وي د Patholes په نوم یادیږي. دا ډول سوري لنډ کونجونه لري او عمود یا عمود ته ورته مستقیم شکلونه لري. دا ډول ستونزې د سرک د پوښښ په اسفالټ برخه کې د باراني موسم څخه وروسته رامنځته کیږي. کله چې د سرک د اسفالټو په درزونو کې د باراني موسم په وخت کې اوبه داخلې شي نو له یوې خوا د همدې درزونو د پیدا کېدو لامل ګرځي، چې بیا ددغه تکراري بارونو له امله د سرک په برخه کې دا ډول سوري رامنځته کیږي.

دا چې سرکونه د مختلفو غرنیو،زراعتي او نرمو ځمکو څخه تیریږی نو که چیرته د سرک مختلفو برخو ته اوبه

۵- شکل: په پو ښښونو کې سوري

داخلې شي په داسې حال کې چې د سرک د طبقو خاورې د نوموړو اوبو له اثره خپله وړتیا له لاسه ورکوي چې په پایله کې همدا سوري رامنځته کېږي.

که چیرته ذکر شوی سوري د اسفالټو دوې طبقې په برکې ونیسې نو د ترافیکې بارونو او اوبو په واسطه سره د نوموړو سوریو ستونزه سبب گرځي چې په پایله کې د موټر د سرعت د کمېدو ، د تیلو د لگښت دزیاتیدو، د مسافرینو د ناراحتی، د ټکرونو دزیاتیدو او نورو بېلا بېلو ستونزو لامل گرځي.[۱۵،۵،۷]

په پوښښونو کې د سوریو د پیدا کېدو لاملونه

د اسفالت سرکونو په پوښښونو کې بوتل ډول سوري د لاندې لاملونو له امله رامنځته کېږي :

په عمومې ډول سره د سرک په برخه کې د سوریو د پیدا کېدو لومړی مرحله د سرک په سطحه کې د درزونو رامنځته کېدل، د سرک لاندینوبرخو ته د اوبو ننوتل، د سرک په سطحه کې د موجونو را پیدا کېدل او نور دي. که چیرته د سرک د اسفالټو د طبقې جوړوونکې اجزاوې په ښه ډول سره نه وي ډیزاین شوي نو د سرک په سطحه کې دا ډول سوري رامنځته کېږي.

که چیرته د سرک د اسفالټو په طبقه کې د قیرو اندازه کمه وي د سرک په برخه کې د سوریو د منځته راتلو سبب گرځي. [۱۵،۹]

له شگو څخه د قیرجداکېدل

په اسفالټ پوښښونو کې د قیر جدا کېدنه له شگو څخه د سټریپینگ په نوم یادېږي .کله چې په اسفالټ پوښښونو کې د سرک په سطحه اوبه ودرېږي نو نوموړې اوبه د اسفالټ پوښښ په تشو برخو کې لاره پیدا کوي چې په پایله کې د دې سبب گرځي چې قیر له جغل څخه جلاا او د سرک په پوښښ کې یوازې شگې پاتې شي.[۱۵،۳]

له شگو څخه د قیرجداکېدلو لاملونه

په اسفالټ سرکونو کې د سټریپینگ لاملونه په لاندې ډول سره دي:

که چېر ته د سرک پوښښ طبقه د(Wearing Cours)او یاقیر نښلونکې (binder Course) په برخه کې اوبه جذبونکې شگې استعمال شي نو د اوبه جذبولو په پایله کې د سټریپینگ سبب گرځي.

که چېرته د سرک ترکیبي مواد په ښه ډول سره نه وي ډیزاین شوي نو د دې ډول ستونزو سبب گرځي.

.که چېرته د سرک د سطحي اوبه په درست ډول سره نه وي ایستل شوي(سرک کمبر د اوربښت د اندازې له مخې نه وي ډیزاین شوی)نو د اسفالت سرکونو په پوښښ کې دا او به نفوذ کوي او د سټریپینگ سبب گرځي.

که چېرته د سرک جوړونې په وخت کې مخکې له دې چې د سرک مواد په درست ډول سره کښېنې ترافیکو ته اجازه ورکړل شي نو د سرک په سطحه کې د سټریپینگ سبب گرځي.

د سرک د اسفالټ پوښښ د زړېدو په پایله کې هم د سرک په سطحه کې د سټریپینگ د منځ ته راتلو سبب گرځي.

۶- شکل: لوړه درجه لرونکي جدا کېدنه

ریویلینگ

د سرک په سطحه کې نښلېدونکې مواد د هوا د بدلون په پایله کې د نیښلېدني خاصیت له لاسه ورکوي او د سرک د قیر طبقه نرمیږي او د دې سبب گرځي چې شگې له قیر څخه جدا شي چې د سرک په سطحه کې دې ډول ستونزې ته ریولینگ ویل کېږي.

ریویلینگ لاملونه

د سرک په سطحه کې د ریویلینگ را منځته کېدو لاملونه په لاندې ډول سره دي:

مرطوب اقلیمي شرایطوکې د سرک جوړونې پایله د دې سبب گرځي چې په سرک کې دا ډول ستونزه رامنځته شي له ټاکل شوې اندازې څخه زیات د جوړونکو موادو په ځانگړې توگه قیر ته د زیاتې تودوخې ورکول د دې سبب گرځې چې د سرک په پوښښ کې دا ډول ستونزې را منځته شي که چېرته په سرک جوړونه کې د هغې

جوړونکي مواد د سرک د پاسه واچول شي او بیا په بیړني ډول سره تیک کاري نه شي؛ نو د دې ډول ستونزې د پیدا کېدو سبب ګرځي .که چېرته د سرک جوړونې په وخت کې د هغې په جوړونکو موادو کې غټ اندازه لرونکې شګې یو طرف ته ټولې شي (Segregation) او همداسې تیک کاري شي نو په سرک کې د دې ډول ستونزي سبب ګرځي.

که چېرته د سرک په پوښښ کې د نښلیدونکو موادو اندازه زیاته وي ؛نو د دې ډول ستونزي سبب ګرځي.[۱۵،۸]

د اړوند ساحې سروې او د معلوماتو لاسته راوړل

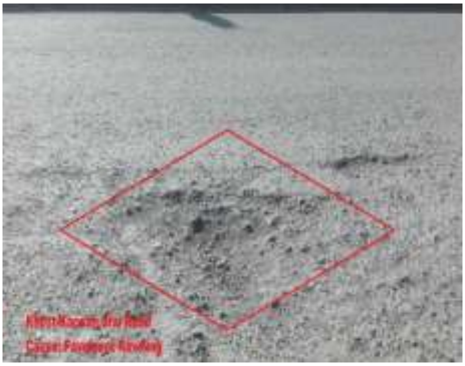
د خوست کاروان سرای سرک، خوست ښار ځخه مخ په ختیځ لوري غزیدلی ده، د دې سرک د اسفالټو پنډوالی یې ۱۲سانتی متره دی. د ناکامورا چوک ځخه د کاروان سرای په لور ٦ کیلو متره سرک فرش تر څېړنې لاندې نیول شوی په دریو برخو یې ویشبندي صورت نیولی، چې هره برخه یې ۲ کیلو متره کیږي. د لیدنې او مشاهدتي څارنې ځخه دا معلومه شوی ده، چې د سرک ویشبندي له مخې دویمه برخه زیاته د قیر ځخه د جغل موادو جلا کیدل، طولي عرضي درزونو او سوریو منځ ته دراتلو ځخه ډېره زیانمن شوې ده. همدارنګه سرک فرش نورو برخو کې بېلابېلې ستونزې شاملې وې لکه: جرې، سوریو شتون، طولی او عرضي درزونه، منظم اوبه ایستلو سیستم نه شتون، دسرک د اوږو ضعیفي او

۷-شکل فرش سوري

په ځینو مواردو کې د قیر او جغل ترمنځ د موادو ضغیف پیوستون درلود په عمومی ډول خوست کاروان سرای سرک په فرش کې دلیدنې اوکتنې پر بنسټ چې په انځورونو کې لیدل کېږي په فرش کې لاندې ویجاړتیاووشتون درلود:

۱- ددې فرش په ځینو برخو کې سوري ۷-شکل لیدلای شو.

۲- ددې سرک په فرش کې د جغل او قیرجدا کېدل،په ۸- شکل کې لیدلای شی



۸- شکل: دفرش موادو جلا کیدل

۳- د دې سرک ځینو برخو کې جرۍ شتون ۹-شکل کې لیدلای شو.

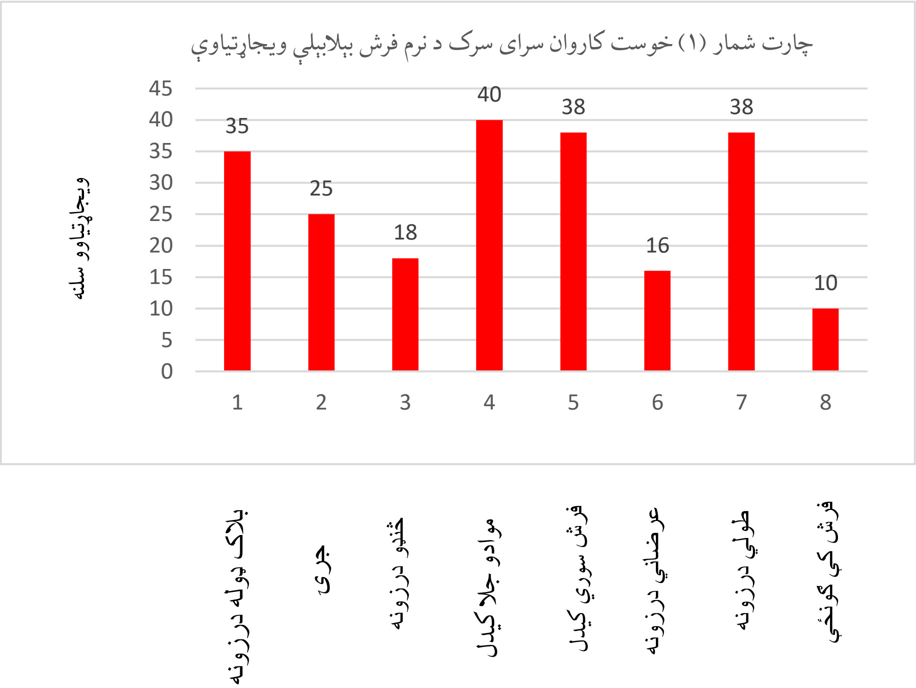
۹-شکل: په فرش کې جرۍ

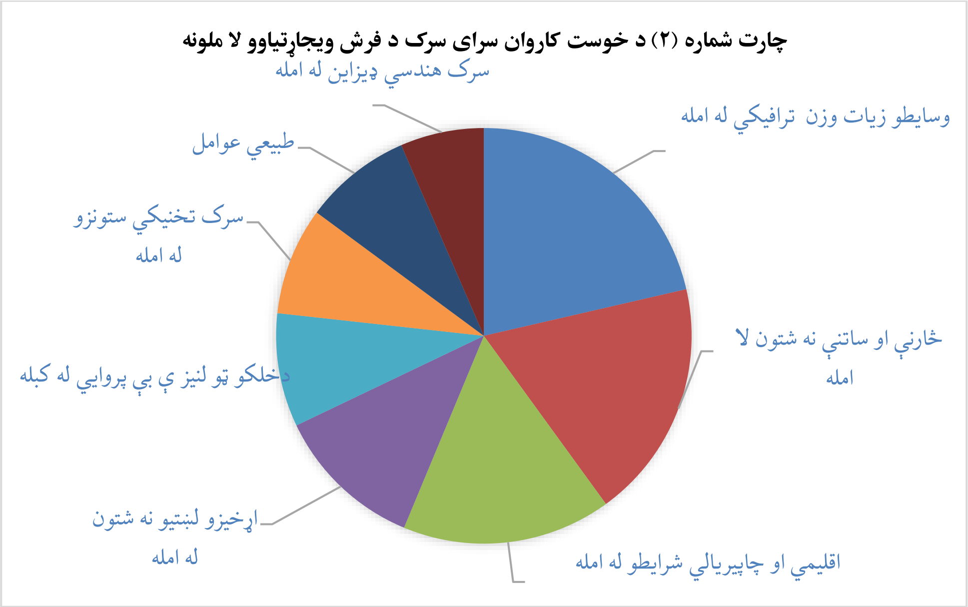
۴- لاندې ۱۰- شکل کې سرک فرش لپاره د اړخیزو لښتیو منظم اوبو ایستنې سیستم نه ترسترګو کېږي .

۱۰- شکل: دفرش طولي درز او اوبوایستلو سیستم ستونزه

مناقشه

کومه سروې چې موږ په یاد شوي سرک اجرا کړه معلومه شوه چې یوشمیر ښکاره او مهمې ستونزې په دې سرکونو کې منځته راغلې دي. په انځورونو کې معلومیږي چې سرک فرش کې بېلا بېل طولي عرضي بلاک ډوله درزونه منځته راغلي او په څنګ کې ورسره د سرک په منځ کې سطحي خالیګاوې یا کندې شتون لري. په بل انځور کې وینو چې د سرک څنډو درزونه ښکاري، قیرجغل موادو خپل منځ کې پیوستون نلري.


چارت شمار (۱) خوست کاروان سرای سرک د نرم فرش بېلابېلې ویجاړتیاوې
ویجاړتیاوو سلنه
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
35
25
18
40
38
16
38
10
1
2
3
4
5
6
7
8
بلاک یوله درزونه
جرې
څنډو درزونه
موادو جلا کیدل
فرش سوري کیدل
عرضاني درزونه
طولي درزونه
فرش کې ګونځې


چارت شماره (۲) د خوست کاروان سرای سرک د فرش ویجاړتیاوو لا ملونه
سرک هندسي ډیزاین له امله
وسایطو زیات وزن ترافیکي له امله
طبیعي عوامل
سرک تخنیکي ستونزو له امله
خاړني او ساتنې نه شتون لا امله
دخلکو تو لنیز ي بي پروایي له کبله
اړخیزو لښتیو نه شتون له امله
اقلیمي او چاپیریالي شرایطو له امله

وروستۍ پایلې

د دې څېړنې څخه پوه شو چې د خوست کاروان سرای په سرک کې عمده ستونزې طولي او عرضي درزونه، قیر او جغل د موادو بیلتون ، جرۍ ، بلاک ډوله درزونه ، ګونځې د سوریو منځته راتګ ، ځینو ځایونو کې دسرک اړخیزو لښتیواومناسبو اوړو نه شتون دی.

د دې ویجاړتیاوو اساسي لاملونه ترافیکې بار زیاتوالی ، بشري بې پروایی،دڅارنې ساتنې ادارو ضعیف فعالیتونه د، چاپیریا ل اقلیمي شرایط ، تخنیکي نیمګړتیاوې ، سست اساس، نامناسب ګرېډېشن، ساتنې اضافي بودیجې کمبود د سرک ویجاړتیاوو اساسي لاملونه په ګوته شوي دي.

وړاندیزونه

۱-د سرک فرش ساتنې دوامداره سیستم :د سړک د خوندیتوب لپاره باید یوه ځانګړې اداره یا واحد ه پالیسي جوړ شي چې د وخت په تېرېدو سړک وڅاري او ترمیمات په منظم ډول ترسره کړي...

۲-د سرک د فرش د جوړښت اوښه کېفیت په موخه دقیق کنترول او هغه ټول معیاري ازمایښتونه باید اجراشي چې د سرک د موادو کیفیت ډاډمن کوي.

۳ -د سیمه ایز اقلیم په پام کې نیولو سره باید د قیر ډول غوره شي همدارنګه د اورښت کلنۍ اندازې ته په کتو سرک فرش ته عرضي میل ورکړ شي څو هغه اوبه چې د سرک په منځنۍ برخه کې شتون لري د سرک سطحې څخه زر اړخیز لښتیو ته وویستل شي..

۴-د دولت اړونده مسئولین باید په ډیر پیاوړي هوډ سره د هغه وزن مخه ونیسي چې معیاري وزن څخه زیات وي.

Study the failures and cauess of the flexible pavement Khost Caravan sarai Road

Assistant professor Raidy Gul Hamdard Shaikh Zayed University, Engineering Faculty, Civil Department.
Email: raidymangal @yahoo.com

Abstract

An organized road system is of vital importance for the welfare of society and the development of economic activities. In order to ensure that road pavements remain safe and durable until the end of their design life, it is essential to identify the causes of pavement deterioration. Based on this, the present research study evaluates the causes of pavement distress on the Khost Caravan Sarai road, which connects the eastern regions of Khost to the city center. The main objective is to identify the types of deterioration present in the pavement of this road and to investigate their underlying causes. For this purpose, field observational surveys were conducted using basic laboratory equipment, along with references to various international journals. Based on the findings, recommendations have been proposed to address the identified problems. The results of this study are very clear. The research shows that the existing physical distresses of the road pavement—such as cracking, rutting, potholes, and the separation of bitumen and aggregates—are not solely caused by natural factors like rainfall and landslides. Rather, overloading, budget constraints, lack of roadside drainage systems, and climatic conditions, and technical deficiencies are also among the major causes of deterioration of this road.

Key words: Asphalt, cracks, causes failures, road, rutting, pavement, and pothole

References:

[1].Al-Arkawazi, Flexible pavement evaluation, Kurdistan journal of engineering Research technology (KJAR) A case study khanaqin –kalar road northeast Iraq, (2017), volume 2, issue 3, pp. 3-5.
[2]. Gupta,., Kumar., and Rastogi,. "A critical review of flexible pavement performance models KSE, Journal of civil engineering (2014)

[3]. Huang, Y.HPavement Analysis and Design. 2nd Edition. Prentice Hall, university kentucky. (2004), ISBN-978-81-317-2124-7, pp: 369-377 volume18, No. 1, pp. 145-146.

[4]. N. G. Sorum, T. Guite, and N. Martina, "Pavement Distress international journal research in science engineering technology (IJIRSET) : A Case Study Arunachal pardesh India, (2014)," volume. 3, issue. 4, pp. 274–284.

[5]. P. Kumar and A. Gupta, "Case Studies on Failure of Bituminous Pavements, case studies a number of projects in India NH-1,NH7,NH-58 Revision 3. SMEC International and SMEC India (2010), pp 505-518.

[6]. Surajo Abubakar Wada, Bituminous Pavement Failures engineering research and application civil engineering Jodhpur national university Rajasthan India, (2016), vol. 6, issue. 2, pp. 94 – 100.

[7]. Zulifqar and Gupta, study of defects in flexible pavement and its maintenance international journal of recent engineering research and development M.tech scholar Ambala NH205-A Punjab K.L road (2017), volume 2, issue 6, pp 30-37.

[8]. Zumrawi, survey and evaluation of flexible pavement failures international journal of science and research (IJSR), case study obeid Khartoum Road Sudan 2015volume 4, issue I, pp 1603.
[9]. Sharad.S. Adlinge, Prof.A.K. Gupta, Pavement Deterioration and its Causes (Civil, J.J.Magdum college of Engineering/ Shivaji University, India2015, p-14

[10]. David R. Geiger, P.E., Pavament Mentainance Manul, Office of Asset Management 2007. pp 26-35.
[11]. Khanna S.K. and Justo C. E. G (2009) High way Engineering eight edition India. pp (335-336)
[12]. Kadyali. L.R. and Lal. N.B. (2010) High way engineering fifth edition New Delhi. P (578).
[13]. Ainimeshdas Partha Chak Roborty (2005) principle of Transportation Engineering second edition New Delhi. pp (357-358)
[14]. Khanna S.K. and Justo C. E. G (2009) High way Engineering eight edition India. p (335).
[۱۵] نعیمي، محمد نور، د سرکونو انجینري، وایګل مطبعه،کابل؛ ۱۳۹۸م م ۲۳۴-۲۶۴

د پایداره ساختماني موادو په توګه په کانکریټو کې د ناریال پوټکو کارولو ارزونه

پوهندوی نقیب احمد نعیمي د شیخ زاید پوهنتون، انجنیري پوهنځي، د سېول څانګې استاد
ایمل آدرس: naeemi.naqib@gmail.com

لنډیز

د ودانیو د زیاتېدونکې اړتیا او د چاپېریال ساتنې ستونزو په رڼا کې، د پایدارو کانکریټو د تولید لپاره د ناریال پوټکو (Coconut Shells) کارول یوه اغېزمنه، اقتصادي او د چاپېریال ساتنې لپاره مناسبه حل لار ده. دا مقاله په کانکریټو کې د ناریال پوټکو کارونې میخانیکي ځانګړتیاوو، مداومت، اقتصادي او چاپېریالي ګټو تحلیلي ارزونه وړاندې کوي، چې په کې د فشاري، انحنایي او غوځېدنې مقاومتونو، د کثافت، کاري وړتیا او د اوبو جذب اغېزې شاملې دي. څېړنې ښیي چې د دودیزو درندو ذرو پرځای د (CS) د ۵–۱۰٪ بدیله کارونه د کانکریټو فشاري مقاومت د منلو وړ کچه ساتي او د انحنایي او غوځېدنې مقاومت په ټیټه سلنه کې ښه کوي. د (Coconut shall Concrete) ټیټ کثافت kg/m^3 (1670-1900) د ودانیو مړ بار کموي، د کارېدونکو فولادو او تهداب اندازه راکمه وي او د سلمپ له مخې د کانکریټو کاري وړتیا ښه کوي. د ناریال فایبرونو ګډه کاروونه د کانکریټو کششي مقاومت، انعطاف منښه، د انرژۍ جذب ظرفیت او د درزونو پر وړاندې مقاومت زیاتوي، چې دا مواد د سپکو ودانیو لپاره عملي انتخاب جوړوي. CSC د کلورایډ نفوذ، د اوبو جذب او د لوړې تودوخې پر وړاندې د دوام وړتیا لري، خو د اوبو جذب مدیریت او مناسب مخلوط ډیزاین یې د پایدارۍ لپاره حیاتي اهمیت لري. اقتصادي او چاپېریالي ارزښتونه یې د خامو موادو لګښت کموي، د ضایعاتو بیا کارونه ممکن کوي، د طبیعي ډکوونکو موادو پر سرچینو فشار کموي او د شنو ودانیو معیارونو سره همغږي لري. په پایله کې، د ناریال پوټکي کانکریټ د سپکو، پایدارو او شنو ودانیو لپاره مناسب، عملي او باوري بدیل دی او سپارښتنه کېږي چې د مختلفو کرنیزو ضایعاتو کارونه وڅېړل شي او د سپکو کانکریټو تولید د چاپېریالي او اقتصادي ګټو لپاره پراخه شي.

کلیدي ټکي: پایداره کانکریټ، چاپېریال، د ناریال پوټکي، میخانیکي ځانګړتیاوې، مداومت

سریزه

کانکریټ د نړۍ تر ټولو ډېر کارېدونکي د انسان په لاس جوړ شوي ساختماني مواد ګڼل کېږي، چې کلنی نړیوال تولید یې له ۳۰ میلیارده ټنو څخه زیات تخمین شوی. د دې موادو پراخ استعمال په زیربنایي پروژو، استوګنیزو ودانیو او صنعتي تاسیساتو کې د هغې له څو اړخیز کاروونه، لوړ دوام او نسبي ټیټ لګښت څخه سرچینه اخلي. خو د کانکریټو دودیز تولید تر ډېره پر طبیعي درندو ذرو لکه شګو، جغل او ماتو ډبرو متکي دی، چې زیات استخراج یې د ځمکنی منظرې تخریب، د سیندونو د بستر ژورېدو او د طبیعي هستوګنځایونو له منځه تلو لامل ګرځي [۱]. سربېره پر دې، د سیمنټو صنعت په یوازې ځان شاوخوا ۸٪ د نړۍ د کاربن ډای‌اکساید (CO_2) په تولید کې ونډه لري، چې دا چاره د اقلیمي بدلون د شدت سبب ګرځي [۲]. د دغو چاپېریالي ستونزو په رڼا کې، د دوامدارو ساختماني کړنو پراختیا یوه جدي اړتیا ده، څو پر طبیعي سرچینو تکیه راکمه شي، فاضله مواد اغېزمن مدیریت شي او د ساختماني فعالیتونو له امله د کاربن ډای اکساید منځته راتلل د امکان تر حده کم شي.

د دغو ننګونو د حل لپاره یوه اغېزمنه او هیله‌بخښونکې لاره د کرنیزو او صنعتي ضمني محصولات د کانکرېټو په جوړښت کې شاملول دي. د ناریال پوټکي (CS) له هغو کرنیزو فاضله موادو څخه دي چې په استوایي او نیمه‌استوایي سیمو کې په پراخه کچه تولیدېږي. هېوادونه لکه هند، اندونیزیا، فلیپین او مالیزیا هر کال د ناریال پوټکو میلیونونه ټنه پاتې شوني تولیدوي، چې ډېری یې یا غورځول کېږي او یا سوځول کېږي او دا کار د هوا ککړتیا او د ځمکي په خالي ځایونو کې د اضافي مواد د زیاتوالي سبب ګرځي [۳]. د ناریال پوټکي په طبیعي ډول سخت، بادوام او د بیولوژیکي تجزیې پر وړاندې مقاوم دي، چې دا ځانګړتیاوې د دې سبب کیږي تر څو د ناریال پوټکي په کانکرېټو کې د سپکو ډکوونکو ذرو په توګه وکارول شي. په ساختماني چارو کې د دې فاضله موادو کارونه هم د چاپېریالي ککړتیا ستونزه راکموي او هم د طبیعي ډکوونکو ذرو په زیرمو فشار کمېږي.

په تېرو دوو لسیزو کې ګڼو څېړونکو د ناریال پوټکو پر بنسټ د کانکریټ میخانیکي او پایښتي ځانګړنې ارزولې دي چې زیات استعمال شوي. د څېړنو په پایله کې ثابته شوې چې د ناریال پوټکي کانکرېټو ته ګڼې ګټې لري، لدې جملې د ودانۍ د مړ بار کمېدل، د تودوخې ښه عایقیت، او له چاپېریال سره مناسبوالي یادونه کولی شو، یادې شوې ښېګڼې ټولې د شنو ودانیو له اصولو سره سمون لري [۳][۱۲]. په دې څېړنو کې د ناریال پوټکي د دودیزو درندو ذرو د جزوي یا بشپړ بدیل په توګه کارول شوي او د کانکرېټو پر فشاري مقاومت، انحنایي مقاومت او کششي مقاومت سربېره یې پر کثافت، کاري وړتیا، د اوبو جذب او اوږدمهاله دوام اغېزې هم څېړل شوې دي.

که څه هم پایلې د مخلوط د طرحې، د کانکریټ د ساتنې یا درملنې طریقې او د ناریال پوټکو د مخکېنۍ درملنې له مخې توپیر لري، خو عمومي علمي اجماع دا ده چې CSC کولی شي د ساختماني سپک‌وزنه کانکریټ تخنیکي اړتیاوې، په ځانګړي ډول د ټیټ څخه تر منځني مقاومت لرونکو تطبیقاتو کې، پوره کړي [۸][۱۰][۱۱][۱۲].

دا مقاله د کانکریټ پر میخانیکي ځانګړتیاوو د ناریال پوټکو د اغېزو په اړه موجود علمي ادبیات ترکیب او منظموي. مقاله لومړی د ناریال پوټکو فزیکي او کیمیاوي ځانګړنې تشریح کوي، وروسته د کانکریټ پر بنسټیزو میخانیکي ځانګړتیاوو د هغې د اغېزو تفصیلي تحلیل وړاندې کوي. همدارنګه، د مداومت، د بدیل غوره کچې او عملي تطبیقات هم تر بحث لاندې نیول شوي دي. د وروستیو تجربوي او بیاکتل شویو څېړنو د پایلو په یوځای کولو سره، پدې مقاله کې هڅه شوېده، ترڅو د دوامدارو ساختماني موادو په برخه کې د څېړونکو، انجنیرانو او عملي متخصصینو لپاره یو جامع او باوري علمي مرجع برابر کړي.

۱. شکل: د ډکوونکو موادو په توګه د ناریال پوټکي[۱۵]

موخې

۱- د کانکریټو په میخانیکي ځانګړتیاوو د ناریال پوټکو د اغېزو مطالعه کول.

۲- د ناریال پوټکو لرونکو کانکریټو د دوام، اوبو جذب، کلورایډونو په وړاندې مقاومت ارزول

۳- د ناریال پوټکو لرونکو کانکریټو اقتصادي او چاپېریالي ګټې ارزول

د څېړنې اړتیا

د کانکریټو دودیز تولید د طبیعي سرچینو پراخه کارونې ته اړتیا لري، چې دا د چاپېریال تخریب او د کاربن ډای اکساید د زیاتوالي سبب ګرځي. په ورته وخت کې، د نړۍ په سطحه د ناریال پوټکي په زیاته اندازه ضایع کېږي، چې د چاپېریال لپاره ستونزه ده. د ناریال پوټکو کانکریټ (CSC) د سپک وزن، اقتصادي او چاپېریالي ګټو له مخې د پایدارو ودانیو لپاره یوه عملي او اغېزمنه حل لاره ده. له همدې امله اړینه ده چې د CSC میخانیکي

ځانګړتیاوې، دوام او د مخلوط غوره تناسب په منظمه توګه وڅېړل شي، ترڅو د چاپېریال لپاره مناسب، اقتصادي او د پایداره کانکریټو پراخې کارونې لپاره علمي بنسټ چمتو شي.

کړنلاره

په دې څېړنه کې د ناریال پوټکو د ګټو او زیانونو د ارزونې لپاره ترکیبي میتودولوژي کارول شوې، چې هم کیفي او هم کمیتي څېړنیزې لارې پکې شاملې دي. دا میتود د ناریال پوټکو د اغېزو د ارزونې لپاره د موجوده څېړنیزو موادو، علمي مقالو او تجربوي مطالعاتو څېړنه کوي.

د دې څېړنې لپاره د معتبرو علمي مقالو، کتابونو، او راپورونو څېړنه وشوه، چې د کانکریټو په جوړښت کې د ناریال پوټکو د کارونې ګټې او زیانونه مستندوي. ټولې سرچینې د IEEE د معیارونو سره سم انتخاب شوې دي دا منابع د آنلاین معتبرو ویبسایټو او ژورنالونو څخه ترلاسه شوې دي.

تیرو آثارو ته کته

د کانکریټ په جوړښت کې د دودیزو درندو ذرو پر ځای د ناریال پوټکو د جزوي یا بشپړ بدیل په توګه د کارونې په اړه پراخې څېړنې ترسره شوې دي. کور [۱] په کتلوي کانکریټو کې د ناریال پوټکو د کارونې امکان ارزولی او څرګنده کړې یې ده، چې دا مواد کولی شي د ساختماني لګښتونو په کمولو کې مرسته وکړي، په داسې حال کې چې ساختماني بشپړتیا (Structural Integrity) ساتل کېږي. دوی ټینګار کړی چې د بیولوژیکي تجزیې د مخنیوي لپاره باید پوټکي په سمه توګه وچ کړل شي. سوډینګ او جمولوډینګ [۲] د ناریال پوټکو د تودوخې له امله د سوځونې له لارې د انرژۍ تولید وڅېړه، چې دا د کانکریټ تر څنګ د دغو موادو د څو اړخیزه کارونې وړتیا ښیي. رنجیت[۳] د ناریال پوټکي لرونکي کانکریټو مخصوصه وزن، د اوبو جذب او میخانیکي ځانګړتیاوې مطالعه کړې او پایله یې دا ده چې که دا کانکریټ په مناسب ډیزاین وکارول شي، نو کیدای شي د CSC مقاومت هغو کانکریټو ته نېږدې شي چې ډکوونکي مواد یې ګرانیت وي.

سیکړ [۴]، ګوناس کرن او همکارانو یې [۵] د اوبو جذب، د کلورایډو نفوذ او د فشار پرته د اوبو نفوذ ارزولي دي، موندلې یې دي چې په CSC کې په منځنۍ کچه د کلورایډ ایون نفوذ کوي او د لوړو تودوخو پر وړاندې د منلو وړ مقاومت ښیي. همدارنګه، د کانکرېټو د ساتنې مناسبې طریقې لکه د ساحې ساتنه یا د اوبو په حوض کې ساتنه د دوام د ښه والي لپاره حیاتي بلل شوې دي.

کروتیکا او همکارانو [٦] یې د ناریال پوټکو ډکوونکو ذرو او ربړ د نرمو ذرو په توګه ګډ استعمال وڅېړه او څرګنده یې کړه چې د ٪۵ بدیل کارونه تر ټولو غوره فشاري او کششي مقاومت برابروي. ګناسیکرناو همکارانو [۸] ښودلې چې CSC د دودیزو معیارونو له اټکل څخه د نښلونې لوړ مقاومت (Bond Strength) لري، چې دا یې د ساختماني سپک وزن لرونکو کانکرېټو په توګه د کارونې وړتیا تائیدوي.
نورې څېړنې چې د ازونا او همکارانو [۱۰]، جیه پروتیکا او سیکر [۱۱]، اروره او همکارانو [۱۲]، الو او ولنډیري [۱۳] لخوا ترسره شوې دي، دا نظریه پیاوړې کوي چې د ناریال پوټکي، په ځانګړي ډول هغه مهال چې بیا رغونه پرې وشي یا له نورو اضافي موادو سره یوځای وکارول شي، د شنو کانکریټو لپاره مناسب بدیلونه دي. د مخلوط مناسب تناسب، د ساتنې شرایط او د مخکیني میخانیکي مقاومت بیا رغونې تخنیکونه، پایداری او چاپېریالي ګټو د اعظمي کولو لپاره بنسټیز رول لري.

د ناریال پوټکو ځانګړتیاوې

د ناریال پوټکي سخت او فایبري مواد دي، چې له ناریال څخه تر لاسه کېږي. مهمې ځانګړنې یې په لاندې ډول دي:

کثافت: د ناریال د پوټکو کثافت 0.9–1.1 g/cm³ دی، چې د ګرانیټ له درنو ذرو څخه شاوخوا ٪۵۰ کم دی [۳].
د اوبو جذب : منځنی جذب لري، چې د مخلوط کولو څخه مخکې لمدولو (اوبه کوونې) ته اړتیا لري[۵].
میخانیکي ځانګړنې: د کششي او فشاري مقاومت کچه یې د ساختماني سپک وزن لرونکو کانکریټو لپاره مناسبه ده

پایداري: د کیمیاوي حملو پر وړاندې مقاوم دي خو؛ کړنه یې د ساتنې طریقې او د مخلوط له ډیزاین سره تړاو لري [٤]، [۵].

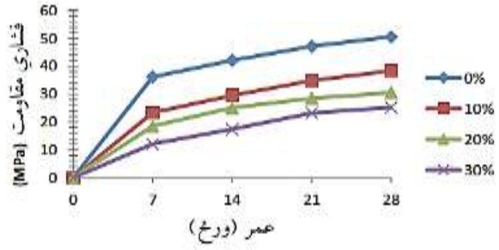
د تودوخې د لېږد مقاومت: د ناریال پوټکي د تودوخې عایق دي دا ماده په هغو ودانیو کې زیاته اغیزمنه ده، چې د انرژۍ ساتنه پکې هدف وي.
د ناریال پوټکي د دې لپاره د لمر پواسطه وچېږي تر څو د بیولوژیکي تجزیې مخه ونیول شي وروسته د ۱۰–۲۰ ملي‌متره په اندازه میده کیږي. د اوبو لوندول یا د آهک په څېر کیمیاوي موادو سره درملنه د اوبو جذب راکموي او د سیمنټو له خمیرې سره د نښلونې مقاومت زیاتوي [۱]،[۳].

د ناریال پوټکو لرونکو کانکریټو میخانیکي ځانګړتیاوې

فشاري مقاومت

د کانکریټو فشاري مقاومت د هغې د ساختماني ورتیا مهمه ځانګړنه ده. څېړنې ښيي چې د طبیعي لویو ډکوونکو ذرو پر ځای د ناریال د پوټکو (CS) کارول عموماً د فشاري مقاومت د کمېدو لامل کېږي، چې اصلي علتونه يې د CS ټيټ مقاومت، د CS او سمنټو ترمنځ په منځنۍ انتقالي طبقه (ITZ) کې د نښلونې کمزورتیا ده [۸]. سره له دې، دا کمښت خطي نه دی او د مناسب مخلوط ډیزاین له لارې کنټرول کېدای شي.

مطالعو څرګنده کړې ده چې په کانکریټو کې د ناریال پوټکي تر شاوخوا ۱۰ سلنې پورې بدیل کارونه مناسبه ده [۱۲]،[۱۴] خو د لوړو سلنو په صورت کې د فشاري مقاومت د پام وړ کمښت رامنځته کېږي [۱۰]. له بلې خوا، د سمنټو مقدار زیاتول، د اوبو–سمنټو نسبت اصلاح کول او د څارنې موده غځول کولی شي د ناریال د پوټکو کانکریټ (CSC) ته د ساختماني استعمال لپاره د منلو وړ مقاومت ورکړي، حتی د ۱۰۰ سلنه CS کارولو په حالت کې هم [۵]. سربېره پر دې، د سمنټو تکمیلي مواد او د CS سطحي درملنه د ITZ د ښه کولو او د مقاومت د کمښت مخنیوي اغېزمنې لارې بلل کېږي [۷].



۲. شکل: د کانکریټو په فشاري مقاومت د ناریال پوټکو اغیزه[۱۰]

انحنايي او غوځېدنې مقاومت

کانکریټ په کشش کې کمزوري مواد دي، له همدې امله د انحنايي او غوځېدنې مقاومتونه د درزونو او خمېدنې پر وړاندې مهم دي. څېړنې ښيي کله چې د طبیعي لویو ډکوونکو ذرو پر ځای د ناریال پوټکي (CS) کارول کېږي، په ټیټه سلنه (۱۰٪) کې د انحنايي مقاومت لږ لوړوالی هم لیدل کېږي، ځکه د CS ذرو نا منظم شکل د درزونو د مخنیوي او د ذرو ترمنځ ښه چسپېدنه برابروي [۱۲]. خو په لوړو سلنو (۲۰–۳۰٪) کې د انحنايي او غوځېدنې مقاومتونه کمېږي، علت يې د ناریال د پوټکو صافې او مقعرې سطحې او د سمنټو سره د چسپېدو کمزوتیا ده [۱۰].

د غوځېدني مقاومت د کمښت د جبران لپاره، د ناریال فایبرونو کارول اغېزمنه لاره ده. فایبرونه کوچني درزونه تړي او د کانکریټو ټفنس (Toughness)، د درز وروسته نرموالی او د انحنایي او غوځېدنې مقاومتونه د عادي CSC په پرتله ښه کوي [۴]. په ټوله کې، د CS ذرو او ناریالي فایبرونو ګډ استعمال یو داسې مرکب کانکریټ جوړوي چې د کشش او درزونو پر وړاندې قوي، انرژي جذبونکي او د ساختماني کارونو لپاره مناسب دی، نو که د ناریال فایبر د پوټکو سره یو ځای په کانکریټو کې وکارول شي، دا مواد د جغل په ځای د پایدار بدیل په توګه کارېدلی شي.

۱. جدول: د کانکریټو د مختلفو ترکیبونه د غوځېدنې موډل او انحنایي مقاومت مقدار په ۲۸ ورځو کې[۱۰]

د ناریال پوټکو مقدار په (٪)	د غوځېدنې موډل(MPa)	د توپیر سلنه (٪)
۰	۴.۲۶	-
۱۰	۳.۰۴	۲۸.۷۲-
۲۰	۲.۵۹	۳۹.۱۶-
۳۰	۱.۸۸	۵۵.۷۶-

کثافت او کاري وړتیا

د ناریال پوټکو (CS) کارول تر ټولو ځرګند اغېز د کانکریټو په کثافت کې د پام وړ کمښت دی. معمولي کانکریټ عموماً دkg/m^3 (2300-2500) په اندازه کثافت لري، خو د CS کانکریټو کثافت د (1670-1900) kg/m^3 ترمنځ دی، چې د سپکو کانکریټو معیار (<2000 kg/m^3) پوره کوي [۱]. دا کمښت په مستقیم ډول د ودانیو پر مړ بار اغېزه کوي، له امله یې عناصر نري او د تهدابونو ابعاد کمېږي، چې دا کړنې د استعمالېدونکو فولاد، انتقال او نورو لګښتونو کې سپما رامنځته کوي. د CSC ټیټ کثافت د CS ذرو ټیټ مخصوصه درونوالی (≈1.3)او سوري لرونکي جوړښت له امله دی.

د کانکریټو کاري وړتیا چې اکثر د سلمپ له لارې اندازه کېږي، د CS ذرو په اضافه کولو سره ښه کېږي. د CSذرو صافه او مقعره سطحه او د ذرو دانه ای جوړښت د ذرو ترمنځ اصطکاک کموي، چې د تازه کانکریټو کاري وړتیا زیاتوي [۱۲]. د بېلګې په توګه، ازونا او همکارانو [۱۰] په خپله څېړنه کې لیدلي، چې که په کانکریټو کې د ناریال پوټکي د جغل په ځای له 0 % څخه تر 30% پورې وکارول شي نو سلمپ به له 0 mm څخه 5 mm ته لوړشي. دا ګټه د اوبو سم مدیریت ته اړتیا لري، ځکه د ناریال پوټکو د اوبو جذب لوړ (≈۶–۷٪) دی، چې که له مخکې لندې نه وي، په مخلوط کې د اوبو اغیزمنه اندازه کموي. له همدې امله، څېړونکي سپارښتنه

کوي چې CS ذرې دې مخکې له مخکې په اوبو مشبوع یا SSD حالت ته ورسول شي، ترڅو د مخلوط څخه د اوبو د جذب مخنیوی وشي او د هایدریشن پروسه اغېزمنه نشي.

۲. جدول: د ناریال پوټکو له مختلفو اندازو سره د کانکریټو کاري وړتیا[۱۰]

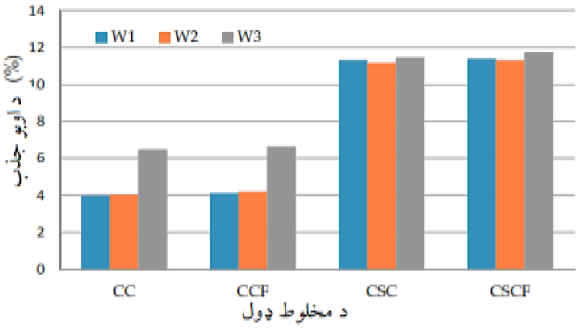
د ناریا پوټکو اندازه په (٪)	د سلمپ اندازه په ملي متر
۰	۰
۱۰	۳
۲۰	۴
۳۰	۵

مداومت او د چاپېریال پر وړاندې مقاومت

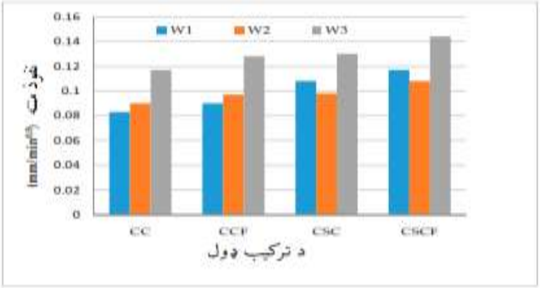
پدې برخه کې د مختلفو موضوعاتو تر څنګ لاندې موضوعاتو ته اولویت ورکړل شوی او یو یو تر بحث لاندې نیول شوي.

د اوبو جذب او نفوذ

د ناریال پوټکو کانکریټ(CSC) د معمولي کانکریټو په پرتله په لوړه اندازه د اوبو د جذب او نفوذ وړتیا لري، ځکه د ناریال پوټکي سوری لرونکی جوړښت لري. خو که د دې کانکریټو ځارنه او اوبه ورکوونه د کار په ځای کې په سمه توګه ترسره شي دا اغېزې کمېدای شي. سیکر او کنداسامي [۴] ښودلې چې که د دې کانکریټو سره د ناریال فایفرونه هم یوځای وکارول شي نو د ښې ځارنې او اوبه ورکونې په نتیجه کې دا کانکریټ دایمي مقاومت له ځانه ښیي.



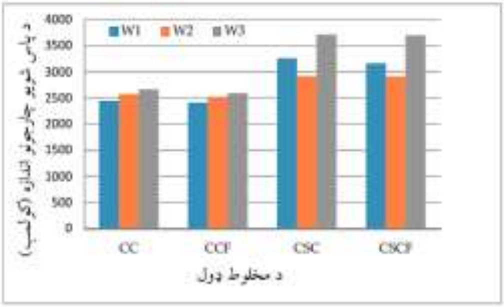
۳. شکل: د ځارنې په مختلفو حالتونو کې د مختلف ترکیب لرونکو کانکریټو لپاره د اوبو د جذب پایله[۴]



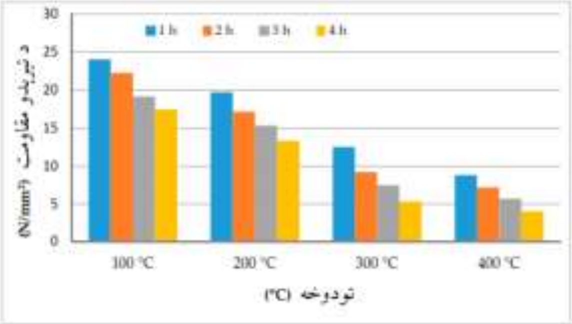
۴. شکل: د ځارنې په مختلفو حالتونو کې د مختلف ترکیب لرونکو کانکریټو لپاره د نفوذ منښې پایله[۴]

د کلورایډ نفوذ او د تودوخې مقاومت

د Rapid Chloride Penetration Test (RCPT) پایلې ښیي چې ناریال پوټکو کانکریټ د کلورایډ آیونونو د نفوذ په برخه کې منځنۍ وړتیا لري چې د ډېرو ساختماني کارونو لپاره د منلو وړ ده. همدارنګه، د لوړې تودوخې ازموینه څرګندوي چې CSC د(200 C °) تودوخې سره د ۲ ساعتونو تماس وروسته هم کافي مقاومت ساتي، دا ځانګړتیا د اورلګېدنې په صورت کې د خوندیتوب داډ ورکوي [۴].



۵. شکل: د ځارنې په مختلفو حالتونو کې د مختلف ترکیب لرونکو کانکریټو لپاره د کلورایدونو د حملې پایله[۴]



٦. شکل: د تودوخې په مختلفو درجو او مختلفو وختونو کې د ناریال پوټکو لرونکو کانکریټو مقاومت[۴]

مناقشه

د ناریال پوټکو کانکریټ (CSC) د پایدارو ساختماني موادو په برخه کې یوه نوې او اغېزمنه ساختماني ماده ده. څېړنې ښیي چې د لویو ډکوونکو ذرو د وزن (۵-۱۰) سلنې په ځای که د ناریال پوټکي وکارول شي، دومره فشاري مقاومت حاصلوي چې د معمولي کانکریټو سره به نږدې وي. که دا اندازه ٪۲۰–٪۳۰ ته لوړه شي، د مقاومت کمښت رامنځته کېږي، خو د سمنټو زیاتوالی، مناسبه څارنه او اوبه ورکوونه، د علاوګي موادو کارول دا ستونزه له منځه وړلی شي او داسې کانکریټو په لاس راتلی شي چې وزن به یې کم او فشاري مقاومت به یې لوړ وي. د اوږدمهاله مقاومت څېړنې ښیي چې CSC په دوامداره توګه مقاومت ترلاسه کوي او د کانکریټو متریکس کې د بیولوژیکي خرابیدو کومه نښه نه لیدل کېږي، چې په عملي شرایطو کې دا ځانګړتیا د دې کانکریټو مداومت ثابتوي.

د دې کانکریټو انحنایي او غوځېدنې مقاومتونه کم دي، علت یې د ناریال پوټکو او چسپونکې مادي تر منځ نه چسپش دی. دا ستونزه هغه وخت منځته راځي چې د ډکوونکو ذرو په ځای په کانکریټو کې د ناریال زیات مقدار پوټکي واچول شي، که دا مقدار کم (٪۱۰) وي نو دا ستونزه تر یوه حده را کمېدلی شي. د کششي مقاومت د لوړولو غوره او اغېزمنه لاره د فایبرونو، په ځانګړې توګه د ناریال فایبرونو کارول دي، چې د انحنایي، کششي، د ضربې مقاومت او د انعطاف منلو په ښه کولو کې مهم رول لري. څېړنې ښیي چې د CS ذرو او فایبرونو ګډ استعمال یو داسې مرکب کانکریټ رامنځته کوي چې د ډېرو کوچنیو درزونو پر وړاندې مقاومت لوړوي، د انرژي جذب ظرفیت زیاتوي او د اور او سیسمیکي فعالیتونو په وړاندې د موادو دوام تضمینوي. د فایبرونو ډول، اوږدوالی او حجم د CSC د کششي ځانګړتیاوو په ښه کولو کې کلیدي رول لري، په ځانګړې توګه طبیعي فایبرونه د مصنوعي فایبرونو په پرتله د چاپېریال سره همغږي او اقتصادي ګټه هم لري.

د CSC تر ټولو څرګنده ګټه د کثافت کمښت (1670–1900 kg/m³) دی چې دا کانکریټ د سپک وزن لرونکي کانکریټو په کټه ګورۍ کې راولي. د ټیټ کثافت له امله د کانکریټو خپل وزن کمېږي، په ترڅ کې یې د تهداب کمې اندازې ته اړتیا لیدل کیږي. کله چې د عنصر وزن کم او د تهدابونو اندازې کمې شي نو د ساختماني فولادو اندازه هم کمیږي په څنګ کې ورسره د انتقال او نور مصارف کمېږي. د CS ذرو شکل او سطحه د ذرو ترمنځ اصطکاک کموي، چې د تازه کانکریټو کارې وړتیا ښه کوي، خو دا ذرې په لومړیو کې زیاته اندازه اوبه جذبوي د دې لپاره چې د مخلوط څخه په زیاته اندازه اوبه جذب نه کړي نو اړینه ده چې مخکې له مخکې اوبه ورکړل

شي. که اوبه ورنه کړل شي نو د هایدریشن په عمله منفي اغیزه کولی شي. د اوبو د جذب مدیریت او دښه نسبت ساتل د کانکریټو د دوامدارۍ او یکنواخت کیفیت لپاره حیاتي اهمیت لري.

د مداومت په برخه کې ویلی شو چې دا ذرې کانکریټو ته د کلورایدونو د نفوذ په وړاندې مقاومت ورکوي، چې د ډېرو چاپېریالونو لپاره کافي دي او د لوړې تودوخې سره د لنډمهاله تماس وروسته هم کافي پاتې مقاومت ساتي چې د اور لګېدنې په پېښو کې د خوندیتوب تضمین کوي. په ساحه کې څارنه او اوبه ورکوونه، لکه په لندو کیسو پوښل، د دې کانکریټو په مداومت مستقیمه اغیزه لري. د دې تر څنګ، د ځایي اقلیم او د کانکریټو د اچولو شرایط هم په دوامداره مقاومت اغېزه لري او ښايي چې د اوږدمهاله مقاومت په ارزونو کې باید په پام کې ونیول شي.

د اقتصادي او چاپېریالي ارزښت له مخې د CS ذرو کارول د خامو موادو لګښت کموي، په ځانګړې توګه هغو سیمو کې چې ناریال زیات او طبیعي ډکوونکي کم یا ګران وي. همدارنګه، د ضایعاتو د بیا کارونې له لارې CSC د دوراني اقتصاد ملاتړ کوي او د پایداره ودانیزو حلونو لپاره عملي، ارزانه او د چاپېریال لپاره مناسب مواد وړاندې کوي. د دې کانکریټو کارول کولی شي د انرژۍ مصرف، د CO_2 تولید او د طبیعي ډکوونکو موادو د استخراج اغېزې کمې کړي، چې د اقلیمي بدلون په وړاندې یوه فعاله لار ده.

پایلې

۱. د ناریال پوټکي لرونکو کانکریټو فشاري مقاومت په هغه صورت کې چې د جغل کمه سلنه٪(۱۰- ۵) د ناریال په پوټکو بدله شي، د معمولي کانکریټو سره نږدې دی. خو په زیاته اندازه دا پوټکي کارول فشاري مقاومت کموي دا ستونزه د سمنټو په زیاتولو، د اوبو او سمنټو په مناسب نسبت او مناسبه څارنه راکمولی شو.

۲. د انحنایي او غوځېدنې مقاومت په ټیټه سلنه کې ښه دی، خو که د پوټکو مقدار په کانکرېټو کې زیات شي دا مقاومتونه کمیږي. دا ستونزه هغه وخت کم حد ته راوستلی شو چې پدې ډول کانکریټو کې د ناریال پوټکو تر څنګ د ناریال فایبرونه هم وکارول شي.

۳. د ناریال پوټکو لرونکو کانکریټو کثافت کم دی، دا کانکریټ د دې سبب کیږي چې د عنصر وزن کم شي په ترڅ کې به د ساختماني فولادو مقدار او د تهداب ابعاد هم کم وي. چې په اقتصادي برخه کې ډیر ښه تمامیږي.

۴. د دې ډول کانکریټو کاري ورتیا ښه ده، خو د اوبو د جذب مدیریت ته اړتیا لري. مخکې له دې چې د ناریال پوټکي په کانکریټو کې وکارول شي لومړی باید دې موادو ته پوره اندازه اوبه ورکړل شي تر څو د کانکریټو مخلوط څخه اوبه جذب نه کړي.

۵. دا ډول کانکریټ د کلورایډونو د نفوذ او د تودوخې د مقاومت په برخه کې کافي ورتیا لري، چې د مداومت لپاره مناسب دي.

۶. په ټوله کې په کانکریټو کې د ناریال پوټکي کارول مناسب دي ځکه چې د چاپیریالي شرایطو لپاره مناسب دي، همدارنګه د طبیعي ډکوونکو موادو کمې کارونې ته لاره هواروي. بله داچې اضافي مواد پرته لدې چې له منځه یوړل شي ګټه ترې اخیستل کیږي.

وړاندیزونه

۱- څېړونکي باید هڅه وکړي چې په کانکریټو کې د مختلفو زراعتي ضایعاتو کارونه و ارزوي ترڅو په اقلیمي بدلون کې د کانکریټو منفي اغیزه راکمه شي.

۲- سره لدې چې په افغانستان کې د ناریال پوټکي په کمه پیمانه پیدا کیږي، خو د سپکو کانکریټو د تولید په موخه دا مواد له نورو هېوادونو را واردولی شو. نو سپارښتنه کیږي، چې د سپکو کانکریټو په کارولو کې د داسې موادو څخه ګټه واخیستل شي چې په طبیعي منابعو د فشار سبب نه شي.

۳- دا چې موږ هر وخت کتابخانه اي تحقیقات تر سره کوو نو د شیخ زاید پوهنتون مشرتابه ته احترامانه سپارښتنه کیږي، تر څو د انجنیري پوهنځي لابراتوار غني او د مختلفو موادو له اړخه تجهیز کړي تر څو موږ مختلف تحقیقات عملا تر سره کړو.

Evaluation of the Use of Coconut Shells in Concrete as a Sustainable Construction Material

Assistant Professor Naqib Ahmad Naeemi Lecturer of Civil Engineering Department, Faculty of Engineering, Sheikh Zayed University
Email Address: naeemi.naqib@gmail.com

Abstract

In light of the increasing demand for buildings and the growing environmental concerns, the use of coconut shells (CS) in concrete production has emerged as an effective, economical, and environmentally sustainable solution. This paper presents an analytical evaluation of the application of coconut shells in concrete, focusing on their mechanical properties, durability, as well as economic and environmental benefits. The study covers the effects on compressive, flexural, and shear strengths, density, workability, and water absorption. Research findings indicate that replacing 5–10% of conventional coarse aggregates with coconut shells maintains an acceptable level of compressive strength while improving flexural and shear strength at lower replacement ratios. The low density of Coconut Shell Concrete (CSC), ranging from 1670 to 1900 kg/m^3, reduces the dead load of structures, decreases the required quantity of reinforcing steel and foundation dimensions, and enhances the workability of concrete based on slump performance. The combined use of coconut fibers further improves the tensile strength, ductility, energy absorption capacity, and crack resistance of concrete, making this material a practical option for lightweight structures. CSC demonstrates resistance to chloride penetration, water absorption, and elevated temperatures; however, proper control of water absorption and appropriate mix design are critical for ensuring long-term durability. Its economic and environmental advantages include reducing raw material costs, enabling the reuse of agricultural waste, lowering pressure on natural aggregate resources, and aligning with green building standards. In conclusion, coconut shell concrete is a suitable, practical, and reliable alternative for lightweight, sustainable, and green construction. It is recommended that further studies investigate the use of various agricultural wastes and expand the production of lightweight concrete for enhanced environmental and economic benefits.

Keywords: Sustainable concrete, environment, coconut shells, mechanical properties, durability

مأخذونه

[1] M. Kaur, "A Review on Utilization of Coconut Shell as Coarse Aggregates in Mass Concrete," PEC & PAU, India, 2020.

[2] S. Sudding and J. Jamaluddin, "The Processing of Coconut Shell Based on Pyrolysis Technology to Produce Renewable Energy Sources," Universitas Negeri Makassar, Indonesia, 2020.

[3] R. Ranjith, "A Review Study on Coconut Shell Aggregate Concrete," Annamalai University, India, 2019.

[4] A. Sekar, "Study on Durability Properties of Coconut Shell Concrete with Coconut Fiber," SRM Institute of Science and Technology, India, 2019.

[5] K. Gunasekaran, R. Annadurai, and P.S. Kumar, "A Study on Some Durability Properties of Coconut Shell Aggregate Concrete," 2019.

[6] K. Kruthika, S. Yarlagadda, et al., "Experimental Investigation on Partial Replacement of Coconut Shells as Coarse Aggregate and Rubber as Fine Aggregate in Concrete," 2020.

[7] A. Kanojia and S. K. Jain, “Performance of coconut shell as coarse aggregate in concrete,” Construction and Building Materials, vol. 140, pp. 150–156, 2017.

[8] K. Gunasekaran, P.S. Kumar, and M. Lakshmipathy, "Mechanical and Bond Properties of Coconut Shell Concrete," 2019.

[9] R.P. Singh Kaurav and S. Gupta, "Literature Review on Partially Replaced of Crumb Rubber by Fine Aggregate in Concrete," 2021.

[10] S.U. Azunna et al., "Mechanical Properties of Concrete with Coconut Shell as Partial Replacement of Aggregates," 2018.

[11] A. Jayaprithika and S.K. Sekar, "Stress-Strain Characteristics and Flexural Behaviour of Reinforced Eco-Friendly Coconut Shell Concrete," 2018.

[12] R. Arora et al., "Parametric Investigation of Coconut Shells as Partial Replacement of Coarse Aggregates in Sustainable Concrete," 2023.

[13] J.C. Alouw and S. Wulandari, "Present Status and Outlook of Coconut Development in Indonesia," 2020.

[14] B. Rajeevan and K. M. Shamjith, “Study on the utilization of coconut shell as coarse aggregate in concrete,” International Journal of Engineering Research & Technology, vol. 4, no. 7, pp. 77–80, 2015.

[15] M. Kaur, “A review on utilization of coconut shell as coarse aggregates in mass concrete,” International Journal of Applied Engineering Research, vol. 7, no. 11, 2012.

د معموره يي ودانيو زلزليز فعاليت لوړول

پوهندوی محمدنورجان احمدي د شيخ زايد پوهنتون، انجينري پوهنځي، د سېول څانګې استاد
ايميل ادرس: eng.ahmadi786@gmail.com

لنډيز

معموره يي ودانۍ د اور، حرارتي ظرفيت او دوام له مخې اوږدمهاله ارزښت لري. معمورې د ودانيزو موادو يوه مهمه برخه جوړوي، چې په دوديزو ودانيو او د معاصرې ودانيو په ټکنالوژۍ کې په پرمختللو طريقو سره کارول کېږي. د وروستيو زلزلو د شديد زيان او نړيدو له مخې دا ښکاره شوه، چې د زلزلې پر مهال د دې ډول ودانيو کړنه لا هم يوه ستونزه ده. غير سېخبندي شوي ساختمانونه د زلزلو پر مهال د ناڅاپي ماتېدو له امله زيات زيانمنېږي. د مقالې موخه د ودانيو د زلزليز مقاومت لوړولو لپاره د عملي او اقتصادي تخنيکونو وړاندې کول دي، ترڅو ودانۍ د زلزلو پر مهال خوندي او دوامداره پاتې شي. دغه څېړنه کې د زلزلې پر مهال د معموره يي ودانيو د فعاليت کمزورتياوې او د زلزليز بارونو په وړاندې د دوی مقاومت لوړولو لارې چارې تحليل شوي دي. په مقاله د معموره يي ودانيو د اوسني فعاليت تحليل، د کمزورتياوو پېژندنه، د تقويه کوونکو عناصرو، د ودانۍ مناسب ساختماني شکل، د پرانيستو ساحو (دروازو او کړکيو) اندازو او موقعيت او د موادو د کيفيت اغېز باندې تمرکز شوی. چې په دې څېړنه کې د تيرو څېړنيزو مقالو، د زلزلې کوډونو او معيارونو څخه کار اخېستل شوی. پايلې ښيي چې معموره ودانۍ په زلزله لرونکو سيمو کې د مقاومت له پلوه کمزوري دي، خو د ځينو معيارونو او تخنيکونو له لارې د دوی زلزليز فعاليت لوړيدای شي. په دې توګه، د ودانيو د معياري اصولو سره سم جوړول د پراخ انساني او مالي زيان مخنيوی کوي.

کليدي ټکي: افقي کړۍ، د زلزلې په وړاندې مقاوم ډېزاين، زلزليز فعاليت، سېخبندي شوي معمورې، عمودي تقويه کول، غير سېخبندي شوي معمورې، معموره يي ودانۍ

سریزه

بِسۡمِ ٱللَّهِ ٱلرَّحۡمَٰنِ ٱلرَّحِيمِ، الحمدلله رب العالمین والصلاة والسلام علی سیدالمرسلین وعلی اله و اصحابه اجمعین.

معمورۍ ساختماني مواد دي، چې د تاریخ په اوږدو کې د ودانیو د ساختماني یعنې د بار وړونکي(Structural) او یا هم غیر ساختماني (Non-Structural) برخو په توگه کارول شوی دي. معمورۍ د مرکب (Composite) مواد په ډول تعریفېږي، چې د بېلابېلو واحدونو (Units) څخه جوړ شوی وي او کېدای شي د مسالې په شتون یا نشتون کې په مختلفو بڼو او ترتیبونو سره وکارول شي. دا مواد نه یوازې په پخوانیو دودیزو ودانیو کې کارول کېږي، بلکې د معاصرې ودانۍ په ټکنالوژۍ کې هم په نویو او پرمختللو طریقو سره ترې گټه اخېستل کېږي. [۱] په ډېرو هېوادونو کې د استوگنیزو ودانیو عام ساختماني ډول غیر سېخبندي شوي (Unreinforced) معموره یي جوړښت لري. له بده مرغه، دا ډول ودانۍ د زلزلو پر مهال د خراب فعالیت په ډول پېژندل کېږي. د غیر سېخبندي شوي معموره یي ودانیو د زلزلیز مقاومت د لوړولو لپاره، یـو نوی سـاختماني سېستم رامنځته شـوی چې سېخبنـدي شـوی معمورۍ(Confined Masonry) نومېږي. په سېخبندي شویو معموره یي ودانیو کې غیر سېخبندي شوي معموره یي دېوال تختې د افقي تړونکو بیمونو او عمودي تړونکو پایو (Tie Columns) په واسطه تړل کېږي. دغه تړونکي بیمونه او تړونکې پایې، چې معمولاً د اوسپنیز کانکریټو څخه جوړېږي، د دېوالونو د یووالي او ثبات د ساتلو په موخه کار کوي او د زلزلې د ټکانونو پر مهال دیوالونه د تخریب څخه ساتي. [٦]

موخې

څرنگه چې افغانستان د زلزلو لرونکو هېوادونو په ډله کې راځي او په تیرو وختونو زیاتې زلزلې پکې پېښې شوي دي او همدارنگه په لرې پرتو بنډو او کلیو کې زیاتره استوگنیز کورونه د معمورو واحدونو (ډبرو، خامو او پخو خښتو، کانکریټي بلوکو واحدونو) څخه جوړېږي. په نږدې وختونو کې د پکتېکا او خوست زلزلې، د هرات زلزلې او د کنړ زلزلو پرمهال زیاتره همدا معموره یي ودانۍ زیاتې زیامنې شوي وې؛ نو لازمه ده، چې داسې معموره یي ودانۍ جوړې شي، ترڅو د زلزلو پر مهال یې د زیان کچه کمه او په وړاندې یې مقاومت زیات شي. نـو د مقـالې عمـومي موخه عبارت ده له:

د معموره یي ودانیو د زلزلیز فعالیت لوړولو لارو چارو څېړل او د داسې تخنیکونو او د ډیزاین اصول وړاندې کول، چې ودانۍ د زلزلو پر مهال خوندي، مقاومت لرونکي او دوامداره وي.

خو د دې تر څنگ د مقالې فرعي موخې په لاندې ډول دي:

- د معموره يي ودانيو د اوسني زلزلييز فعاليت تحليل او د كمزورتياوو پېژندل
- د ودانيو د پياوړتيا لپاره د تقويه كوونكو عناصرو او نوو پرمختللو مېتودونو په مرسته د زلزلييز مقاومت لوړولو لارې چارې وړاندې كول
- د تيرو زلزلو تجربو او نړيوالو معياري ميتودونو پر بنسټ د معمورهيي ودانيو د زلزلييز فعاليت ارزول

د څېړنې ارزښت

د دې څېړنې له تحليل څخه څرګندېږي، چې په زلزله ييزو سيمو كې معموره يي ودانۍ د دوی كمزوري زلزلييز كړنې له امله د جدي خطر سره مخ دي، خو د مناسب ډيزاين او تقويتي تدابېرو په پلې كولو سره د دې ډول ودانيو مقاومت په موثره توګه لوړيدای شي. څرنګه افغانستان د زلزله لرونكو هيوادونو په ډله كې راځي او په لرې پرتو سيمو كې خلک ودانۍ د محلي موادو څخه جوړوي. چې دا ډول ودانۍ د زلزلې په وړاندې ډېر كم مقاومت لري. نو دا څېړنه د دې له امله ارزښت لري، چې په زلزله ييزو سيمو، په ځانګړي ډول افغانستان كې د معموره يي ودانيو كمزوری زلزلييز فعاليت ستونزه په عملي ډول ارزوي او د حل عملي لارې چارې يې وړاندې كوي. د څېړنې پايلې د انجنيرانو، ډيزاينرانو او محصلينو لپاره د لارښود په توګه كارول كيدای شي، ترڅو ودانۍ د معياري اصولو سره سمې ډيزاين او تقويه شي. همدارنګه دا څېړنه د انساني تلفاتو او اقتصادي زيانونو په كمولو كې مهمه ونډه لري او د خوندي او دوامدارو ودانيو په جوړلو كې مرسته كوي.

د كار مواد او كړنلاره

نوموړی مقاله كتابتوني مقاله ده، چې په دې څېړنيزه مقاله كې په عمومي توګه پخواني معتبر څېړنيزو اثار مطالعه شوي او د هغوی څخه په ګټه اخېستنه د معموره يي ودانيو ځانګړتياوو او د هغوی زلزلييز فعاليت لوړولو باندې بحث شوی او په پايله كې د دا ډول ستونزو لپاره د حل لارې او تخنيكونه ښودل شوي. په څېړنه كې هغه علمي څېړنيزو مقالې هم مطالعه شوي، كومې چې د پخوانيو زلزلې له امله زيانمن شويو معموره يي ودانيو په اړه ليكل شوي. همدارنګه د تېرو زلزلو د تجربو څخه ترلاسه شويو سپارښتنو څخه ګټه اخېستل شوي؛ كومې چې د زلزلې په وړاندې مقاومو معموره يي ودانيو ډېزاين لپاره په كوډونو او معيارونو كې راوړل شوي.

تيرو آثارو ته كتنه

په تېره يوه پېړۍ كې، د سېخبندي شويو معمورو جوړول (Confined Masonry Construction) د ودانېزو ټكنالوژيو په ډګر كې يو مهم پرمختګ ګڼل كېږي. دغه سېستم د نه سېخبندي شويو معمورو او اوسپنيزكانكريټو

چوکاټ لرونکو ودانیو لپاره یو عملي او اقتصادي بدیل ورانديز کوي. سېخبندي شوي معموره يي ودانۍ (RC) د معمورو دیوالونو (چې له خښتو یا کانکریټي بلاکونو جوړېږي) او د افقي او عمودي RC عناصرو په مرسته جوړېږي. دغه عناصر د دیوال تختې(Panels) ټولو څلورو خواوو ته نصب کېږي، ترڅو ودانۍ ته اضافي مقاومت او ثبات ورکړي. عمودي عناصر چې د تړونکو پایو (Tie Columns) په نوم پېژندل کېږي، د RC چوکاټ لرونکي ودانیو پایو ته ورته دي، خو په کوچنۍ عرضي مقطعه جوړېږي. افقي عناصر، چې د تړونکو بیمونو (Tie Beams) په نوم يادېږي، د RC چوکاټ بیمونو ته ورته فعالیت لري. د دې عناصر په کارولو سره، د ودانۍ مقاومت د اړخيزو بارونو په وړاندې زياتېږي، خو د تړونکي بیمونو او تړونکو پایو دقیق تعریف ته اړتیا نه لري؛ نو په عمومي ډول ورته افقي تړونکي (کمربندونه) او عمودي تړونکي عناصر ويل کېږي.

په عمومي ډول د یوې سېخبندي شوي معموره يي ودانۍ مهمې ساختماني برخې عبارت دي له:

- د معمورو دېوالونه (Masonry Walls)
- تړونکي پایې او تړونکي بیمونه (Tie-columns and Tie-beams)
- چت او د پوړ سلبونه (Roof and Floor Slabs)
- د کرسي کړۍ (Plinth Band)
- تهداب (Foundation) [۸]

معموره يي ودانۍ د زلزلییز بارونو پر وړاندې تر ټولو زیاتې زیا نمنونکي ثابتې شوې او په تېرو زلزلو کې يې تر ټولو ډېر زيان لیدلی دی. د اغېزمنو سیمو د سروې پایلې څرګندوي، چې د انساني تلفاتو اصلي لامل د ټيټ مقاومت لرونکي معموره يي ودانیو نړېدل وو. که چېرې ودانۍ د زلزلې په وړاندې مقاومې جوړې شي، د انساني تلفاتو کچه تر ډېره کمه کېدای شي. د دې لپاره اړتیا ده، چې د موجوده ودانیو د ساختماني فعالیت تحلیلي ارزونه ترسره شي. هره زلزله په اغېزمنو سیمو کې موجودې ودانۍ د زلزلییزې ازموينې لاندې راولي، چې د راتلونکو پېښو لپاره د زده کړې او چمتووالي یوه مهمه موقع برابروي او د زلزلې وروسته ترسره کېدونکې هڅې د راتلونکو طبيعي آفتونو پر وړاندې د ودانیو د لا پیاوړتیا لپاره بنسټيز ارزښت لري. له همدې امله، د زلزلې وروسته د زيان ارزونې هڅې باید د انجنیرۍ د هغو تجربو او زده کړو د ترلاسه کولو پر لور متمرکزې شي، ترڅو د زلزلې په وړاندې مقاوم ډیزاین او د جوړولو طريقو په ښه کولو کې مرسته وکړي. د زلزلو پر مهال د ودانیو د زیان او فعالیت

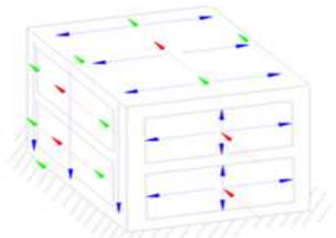
تجربې او مشاهدې، همدارنګه د زلزلې انجنيرۍ د څېړنو پايلې بايد په راتلونکو زلزلو کې د زيانونو د مخنيوي په موخه د معموره يې ودانيو د زلزلې په وړاندې مقاوم ډيزاين او ساختماني طريقو د ښه کولو لپاره وکارول شي. [۲]

که چېرې زاړې ودانۍ، د انسان په واسطه د لږو وسايلو، يو څه مسلکي زده کړې او ډېرو لږو مالي امکاناتو په مرسته جوړې شي، نو د لويو او قوي زلزلو په وړاندې د مقاومو او له نوې ټکنالوژۍ او عصري موادو څخه جوړوشويو ودانيو په پرتله به ښه وړتيا ولري. چې بايد دا ډول ودانيو او هم د خلکو او د هغوی کلتور څخه چې دغه ساختمانونه يې جوړ کړي زده کړه او تجربه ترلاسه شي. د زلزلې پر وړاندې دا ډول مقاوم ساختماني سېستمونه نه يوازې اقتصادي دي، بلکې د زلزلې قوو پر وړاندې مقاومت لپاره هم اغېزمن او مؤثر دي. [۳]

سېخبندي شوې معموره يې ودانۍ کله ناکله د يو بل ډول ساختماني سېستم سره ګډوډېږي، يعنې د اوسپنيز کانکريټي چوکاټونو لرونکي ودانيو سره چې معموره يې ډکونکو ديوالونو لري. دا دواړه سېستمونه اکثره وخت يو ډول ښکاري (يعنې د کانکريټي بېمونه او پايې چې د معمورو ديوالونه محاصره کوي)، خو د زلزلې او بار وړتيا له پلوه د يو بل څخه ډېر توپير لري. په سېخبندي شويو معموره يې ودانۍ کې معموره يې دېوال د اصلي جوړښتي بار وړونکي عنصر په توګه عمل کوي، په داسې حال کې چې RC عناصر يوازې د معموره يې ديوال د سېخبندۍ دنده ترسره کوي. همدارنګه، په دې سېستم کې RC عناصر عموماً د معموره يې ديوال له ضخامت سره يوشان جوړېږي او د کار کولو ترتيب يې داسې وي چې لومړی معموره يې ديوال جوړېږي، وروسته تړونکي پايې (Tie Columns) او تړونکي بېمونه (Tie Beams) جوړېږي. په اوسپنيز کانکريټي ودانيو کې، چې د اوسپنيز کانکريټي چوکاټونو (RC Frames) او د معمورو ډکونکو ديوالونو څخه جوړېږي، ټول ساختماني بارونه RC عناصر وړي او معموره يي ديوالونه يوازې غير ساختماني عناصر وي. د RC چوکاټ لرونکي سېستم کې پايې او بېمونه عموماً د معموره يي ډکونکي ديوال څخه زيات پنډوالی لري او د جوړولو ترتيب يې داسې وي چې لومړی RC عناصر جوړېږي، وروسته معموره يې ديوال د تيار جوړ شويو کانکريټي چوکاټونو دننه جوړېږي. [۶]

د زلزلې بارونو د معادلې افقي قوې (Equivalent Lateral Force) په ډول انځورول د دې لپاره کارول کېږي ترڅو تشريح شي، چې يو سېخبند شوی معموره يي ساختمان څنګه د زلزلې قوې تر تهداب پورې ليږدوي. د لاندې ۱-۱ شکل په اساس، د سېخبندي شوې معمورې ودانۍ انرشيايي قوې په هغو برخو کې متمرکزې وي، چېرته چې زياته کتله شتون لري، يعنې د پوړونو او بام په لېول او همدارنګه په خپله د معمورو ديوالونو کې

متمرکزې وي. سور غشي په هر عنصر د هغې د کتلې په مرکز کې د انرشيايي قوې اثر ښيي، په داسې حال کې چې آبي غشي دا څرګندوي، چې څنګه انرشيا قوې له يو عنصر څخه تکيه کوونکي عنصر ته انتقالیږي او شین غشي په عناصرو باندې هغه قوې ښيي، چې د نورو عناصرو څخه ورته را انتقالیږي. په لاندې د ۱-۱ شکل ښودل کیږي، چې يو سېځبندي شوی معموره يي ساختمان څه ډول کار کوي ترڅو انرشيايي قوې له يوې برخې څخه بلې ته او بالاخره تر تهداب پورې انتقال کړي.



د ځمکې خوځښت جهت

۱-۱ شکل: په سېځبندي شوې معمورې ساختمان کې د انرشيايي بارونو د لېږد مسیر

هغه معموره يي دېوالونه چې د زلزلې د اهتزاز پر لوري عمود وي، د هغو دېوالونو په پرتله چې د زلزلې د اهتزاز جهت سره موازي وي، د زلزلې پر وړاندې ډېر کمزوري او ډېر ارتجاعي وي. په پایله کې دغه عمودي دېوالونه خپلې انرشيايه قوې د دوی په څنګ کې دېوالونه ته، چې د زياتې شخۍ لرونکي(Stiffer) وي لیږدوي. د قوې دغه انتقال د دېوال د سطحې څخه بېرون کږېدنې (Out-of-plane Bending) له لارې ترسره کیږي، چې په پایله کې دېوال پر سطحه عمود د شکل بدلون لامل کیږي. [٦]

که غیر سېځبندي شوي پرانیستې ساحې (Opening) ته اړتیا وي؛ نو د هغې اندازه باید ٦٠٠ ملي متر × ٦٠٠ ملي متر پورې محدودې وي او په هر دیوال کې يوازې يوه پرانیسته ساحه (دروازه او کړکۍ) جوړه کړئ. غیر سېځبندي شوي پرانیستې ساحې باید د تړونکي بیم لاندې برخه کې وې او دا ډاډ ترلاسه شي، چې د دغې پرانیستې ساحې په دواړو خواوو کې لږ تر لږه يو متر معموره يي دیوال موجود وي. [٦]

په ترکیه او د هغې ګاونډ هېوادونو کې، سره له دې چې د استوګنې دوديز جوړونې ډول په نويو ودانيو باندې عوض کیږي، په کومو کې چې فولاد او اوسپنيز کانکريټ کارول کیږي، خو بیا هم د خلکو د ژوندي پاتې کېدو امکان د قوي زلزلې پر مهال زيات شوی نه دی. چې د ایران په ختیځه سیمه کې د بام ښار د حیرانوونکو انساني تلفاتو دا واقعیت ثابت کړی. د مدیترانې حوزې شاو خوا ګڼو هېوادونو کې د لرګي چوکاټ لرونکې ودانۍ د

معموره يې ډکونکو ديوالونو سره، د سلګونو کلونو په اوږدو کې د ټولنيزو او اقتصادي اړتياوو په ځواب کې رامنځته شوي. له دغو اړتياوو څخه يوه مهمه اړتيا د زلزلو په وړاندې د ودانيو د نړېدو مخنيوى و، چې په سيمه کې په پرلپسې توګه زلزلې واقع کيږي. خو په تېره نيمه پيړۍ کې د ودانيو دا دوديز سېستم په اوسپنيز کانکريټي باندې بدل شوى. لکه څنګه چې وروستيو زلزلو په خواشينوونکي ډول وښودله د دې نوې ساختماني مادې هغه لومړني وړاندوينې او تمې چې ترې کېدې، د ودانيزې پروسې په ټولو پړاوونو کې د رامنځته شويو ستونزو او ناکاميو له امله لا تر اوسه نه دي پوره شوي، د کانکريټي ودانيو د کيفيت د لوړولو هڅې هم د دې له امله بريالۍ نه شوې، چې د ودانيز سکتور ډېره برخه غير مسلکي، غير منظمه او په ټيټه کچه کنټرول کيږي. [۷]

د خښتو په توګه کارېدونکي منځ خالي خټينې خښتو د ودانيو د ځينو برخو يا بشپړ نړېدو يو له مهمو علتونو څخه ګڼل کيږي. له همدې امله، د معموره يې دېوالونو په جوړولو کې د دغو سوري لرونکو خښتو کارول د دوی د خاليګاوو په تناسب محدود شوي دي. په زرګونو دا ډول ودانۍ په زلزله لرونکو سيمو کې شتون لري، چې د دې ودانيو له منځه وړل يې اقتصادي حل نه دى، نو له همدې کبله بايد د دې ډول ودانيو لپاره زلزله په وړاندې تقويو کولو اغېزمن ميتودونه طرحه او عملي شي. د خټينو ډېرو (Mud-stone) معموره يې ودانۍ حتی د کوچنيو زلزلو پر مهال د خرابې خټينې مسالې او د ډبرې او خټې ترمنځ د ناکافي نښلونې له امله نړېدلې يا سخت زيانمنې شوې دي. لږ تر لږه بايد په دې سېستم کې ځينې مناسب لرګين ساختماني عناصر ځای پر ځای شي ترڅو د ودانۍ بشپړ نړېدل مخه ونېول شي. په عمومي توګه، غير سېخبندي شوي معموره يې ودانيو فعاليت په داسې زلزلو کې ښه نه وي. ډېرې ويجاړۍ او زيانونه په لاندې مواردو پورې اړه لري:

- نا مناسب معموره يې واحدونه
- خرابه يا کمزوري مساله
- د عمودي سېخبندي شويو عناصرو نشتوالی
- په افقي او عمودي لوري بې نظمی
- د بار وړونکو دېوالونو ناکافي نښلول
- د بار وړونکو ديوالونو کم اوږدوالی
- درانه کنسولي عناصر [۹]

د ډبرينو معموره يې ودانيو د زلزليز ښه فعاليت د تضمين لپاره بايد لاندې درې مهمې لارښوونې په جدي توګه پلي شي:

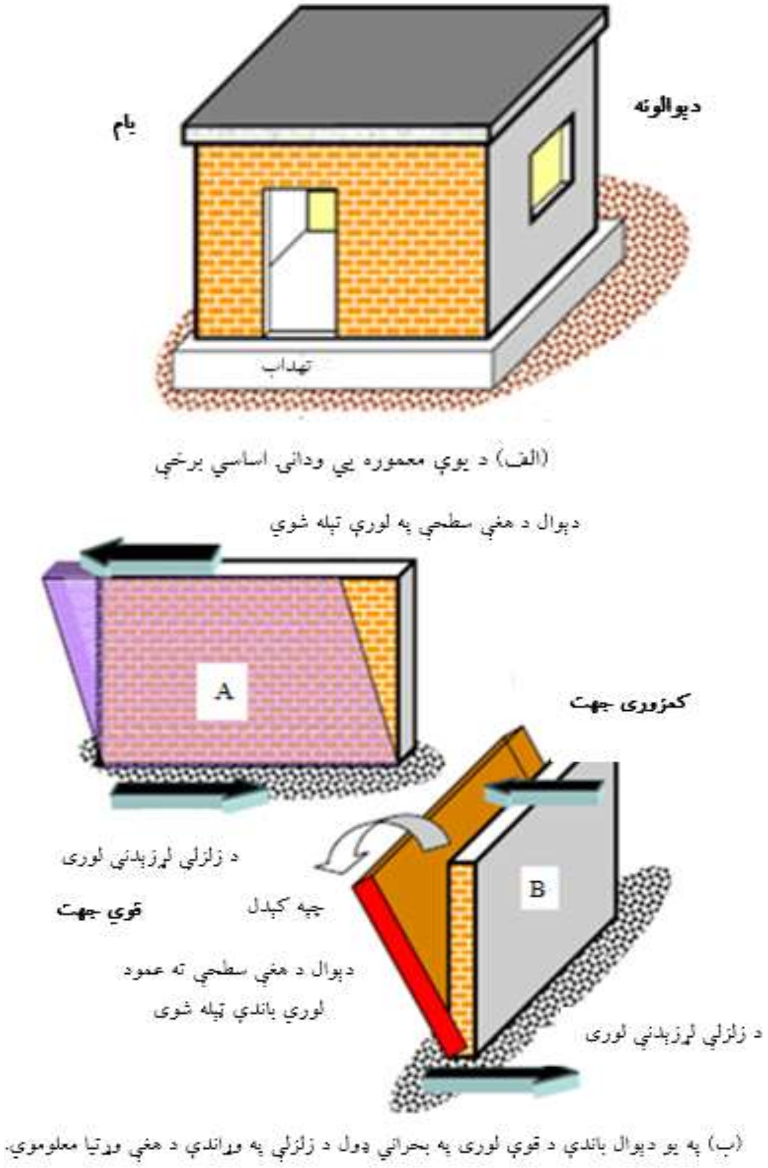
- د ساختماني موادو د کیفیت او د جوړولو طریقو اصلاح کول
- د ودانۍ د مختلفو عناصرو بشپړتیا ډاډ ترلاسه کول، ترڅو د زلزلې پر مهال د بکس په څېر یو واحد او کلک جوړښت رامنځته شي.
- د زلزلییز تدابیرو نېول، لکه د زلزلییز کمربندونو (Seismic Bands) سم او دقیق ډیزاین او تفصیل. [۱۰]

د زلزلې وروسته د ساحوي څېړنو پر بنسټ، د معموره یي ودانیو د فعالیت او د معموره یي ودانیو د محدودو عناصرو تحلیل (Finite Element Analysis) د زلزلې ځمکني خوځښتونو لاندې ارزولو څخه څرګندېږي، چې د دېوالونو له سطحې څخه بېرون ارتجاعي ناکامي د زلزلې پر مهال د معموره یي ودانیو د نړېدو اساسي لامل دی.

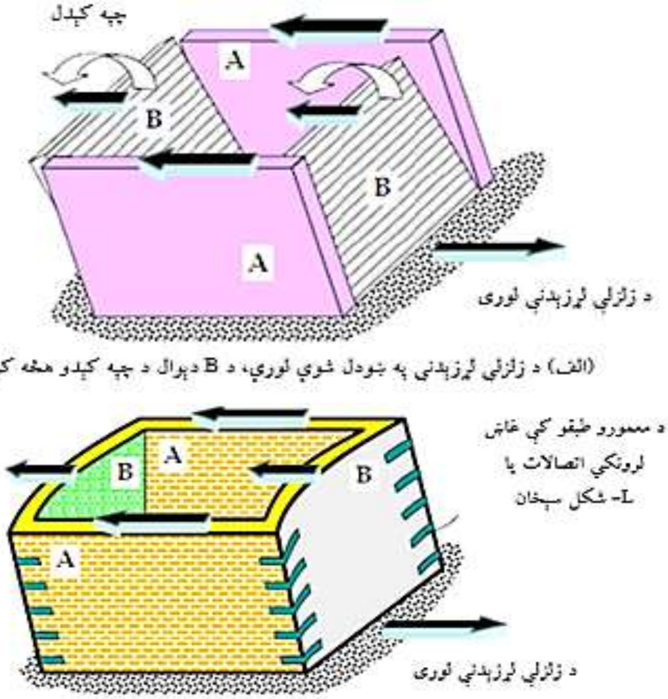
همدارنګه دا نتیجه اخیستل کېدای شي، چې د ودانیو د زلزلې په وړاندې مقاوم ډیزاین موجوده تدابیر کافي نه دي او اړتیا ده چې د معموره یي دیوالونو په عمودي جهت د نرمښت (Ductility) د لوړولو لپاره اضافي ځانګړتیاوې ورزیاتې شي. [۱۱]

د معمورو دېوالونو ځانګړنې

د معمورو ودانۍ د یو ناڅاپه ماتیدونکو (Brittle) ساختمانونه له ډول څخه دي او د زلزلې قوي ټکانونو لاندې د ټولو ودانیو په ډله کې زیاتې زیانمنیږي. د تیرو زلزلو څخه مونږ دا نتیجه په لاس راغلي، چې د دا ډول ساختمانونو زلزلییزه (سایزمیکي) وړتیا باید اصلاح شي. چې په ودانۍ کې د یو شمیر زلزلې مقاومو ځانګړتیاوو په چمتوکولو سره دا موخه په لاس راتلای شي. د زلزلو پرمهال د ځمکې اهتزازات په ودانۍ کې د کتلې په موقعیتونو کې د انرشیا قواوو سبب کیږي. دا قواوې د چت، دیوالونو او تهداب څخه تیریږي. د زلزلو پرمهال ځمکه په عمودي او دواړو افقي جهتونو لړزیږي. په هرحال، د عادي معموره یي ودانیو لپاره افقي اهتزازات زیات ویجاړوونکي دي. افقي انرشیاه قوه چې په چت کې رامنځته کیږي دیوال ته په کمزوري یا قوي جهت ته انتقالیږي. د ښې زلزلییزې وړتیا لاسته راوړلو لپاره، ټول دیــوالونه باید د نېږدې دېوالونو سره پـه مناسب توګه وتړل شي. سـربیره پـردې، دیوالونه باید د چت او تهداب سره مخکم وتړل شي ترڅو د دوی جامع کارکول باوري شي. [۴]



۲-۱ شکل: د يـوې معمـوره يي ودانۍ اساسي بـرخې-دېـوالـونه د زلزلې قــوو د جهت په وړاندې حساس دي. [۵،۴]



(الف) د زلزلې لړزېدنې په ښودل شوي لوري، د B دېوال د چپه کېدو هڅه کوي.

(ب) د B دېوال چې د A دېوال سره په ښه ډول نښلول شوی (يادونه: په شکل کې بام نه دی ښودل شوی): د B دېوالونه (چې بار يې په کمزوري لوري عمل کېږي) تکيه کېږي.

۱-۳ شکل: د دېوالونو د يو ځای کېدو ګټې- دا يوازې د هغه وخت عملي کېدای شي کله چې ديوالونه په مناسب ډول سره وصل او يوځای شي. [۵،۴]

۱-۴ شکل: د معموره يي ديوالونو ناکامي [۸،۱۰]

د معموره يي دېوالونو وړتيا لوړول

څنګه کولی شو، چې د معمورو څخه جوړېدونکي دېوالونه د زلزلې په وړاندې مقاوم کړو؟ د معمورو دېوالونه د دوی کوچني ضخامت په سبب کمزوري دي، که چیرې د هغوی لوړوالي او اوږدوالي سره پرتله شي. د بکس په څېر کارکولو باوري کیدو لپاره یو شمیر لاندې ساختماني لارښونې باید په پام کې ونیول شي.

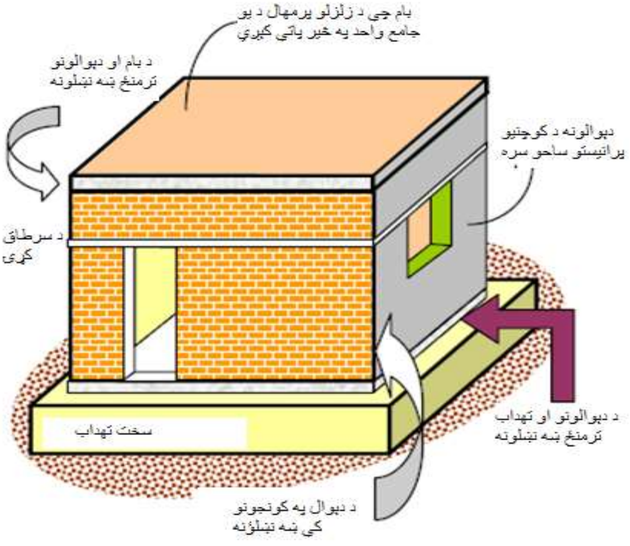
لومړی: د دیوالونو ترمنځ باید ښه تړنه رامنځته شي. چې د لاندې دوو طریقو په واسطه ترلاسه کیدای شي:

الف- په اتصالاتو کې د معمورو د طبقو د ښې تړنې باوري کولو او

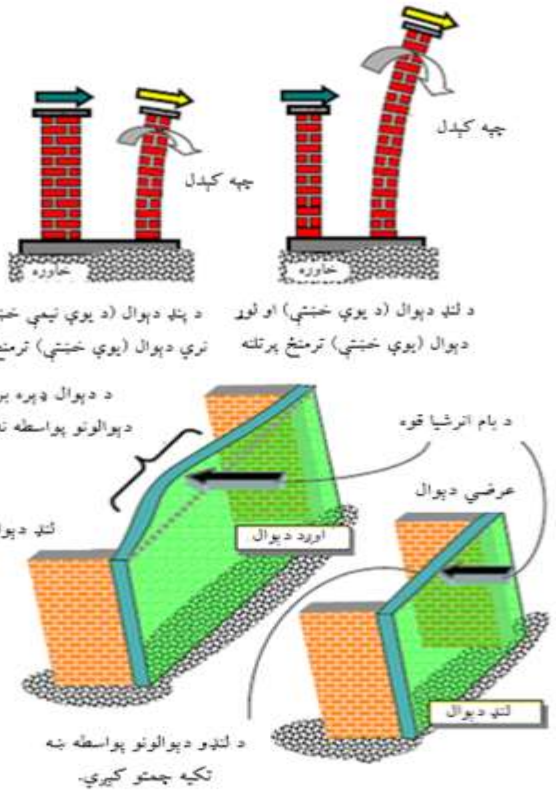
ب- په مختلفو سطحو کې، په ځانګړي توګه د سرطاق لېول کې د افقي کړۍ (Band) کارولو سره.

دویم: د دروازو او کړکیو پرانیستي ساحو اندازې باید کوچنۍ وساتل شي. د کوچنیو پرانیستو ساحو په صورت کې، د دېوالونو په واسطه لوړ مقاومت وړاندې کیږي.

دریم: کله چې دېوال په کمزوري جهت د زلزلې افقي قواوو په واسطه ټیله کیږي، نو د هغې چپه کیدو امکان، د اوږدوالي-پنډوالي او لوړوالي-پنډوالي ترمنځ نسبتونو په محدودولو سره کمولی شو (٦-١ شکل). د دې نسبتونو لپاره د ډېزاین کوډونه محدودیتونه ټاکي. [٥]



۵-۱ شکل په یوه معموره یي وداني کې د بکس عمل (Box Action) باوري کولو لپاره لازمې اړتیاوې



٦-١ شکل: نري لوړ (Slender) دېوالونه زيان منونکي دي- د لوړوالي او اوږدوالي ابعاد بايد د ټاکل شويو حدودو دننه وساتل شي. يادونه: په دې انځور کې د چت اغېز پر ديوالونو نه دی ښودل شوی.

څلورم- د ودانۍ لپاره د موادو انتخاب او کيفيت: د زلزلې په وړاندې د معمورو دېوال وړتيا د هغې تشکيلوونکو برخو يعنې د معمورې واحدونو او مسالې ځانګړتياوو پورې اړه لري. د دې موادو ځانګړنې نظر سيمې، د هغوی خامو موادو او د جوړولو طريقو ته مختلفې دي. د معمورو مختلف واحدونو، لکه پخې او خامې خښتې، کانکريټي بلاکونه (ډک او منځ خالي)، ډبرو بلاکونه کارول کيږي او د معمورو دېوالونو جوړولو کې مختلفې مسالې کارول کيږي، لکه د خټې، سيمنټو-شګې،يا سيمنټو-شګې– چونې. د زلزلې په وړاندې د معمورو ديوالونو غبرګون (Response) د خښتو او مسالې اړونده مقاومت پورې اړه لري. خښتې بايد د مسالې څخه قوي وي. مساله بايد په زيات ضخامت سره ونه کارول شي. په ۱۰ ملي مترو پنډوالي سره د مسالې طبقه عموماً عملي کيدو او ښکلا له نظره د قناعت وړ ده. د مختلفو هيوادونو معيارونه د زلزلې هر زون لپاره د ودانيو جوړولو کې د خښتو او مسالو غوره ډولونو او مارکونو وړانديز کوي. [۵]

د معموره يي ودانيو ساختماني شکل ترتيب

ولې معموره يي ودانۍ بايد ساده ساختماني شکل ولري؟ د ښتو معمورو ودانۍ زياته کتله لري او له همدې امله د زلزلې ټکانونو پرمهال لويې افقي قوې راجذبوي. چې په ودانيو کې زلزلې ټکانونو له امله د فشاري او کششي دواړو قواوو لاندې درزونه رامنځ ته کيږي. د زلزلې په وړاندې د مقاومو معمورو ودانيو جوړولو کې تمرکز پدې وي، چې دا اغيزې د لوی زيان يا سقوط پرته په غاړه واخلي. د مناسب ساختماني شکل ټاکنه د دې موخې ترلاسه کولو کې مرسته کوي. د معمورو ودانۍ ساختماني شکل ترتيب کې لاندې ځينې لارښونې شاملې دي:

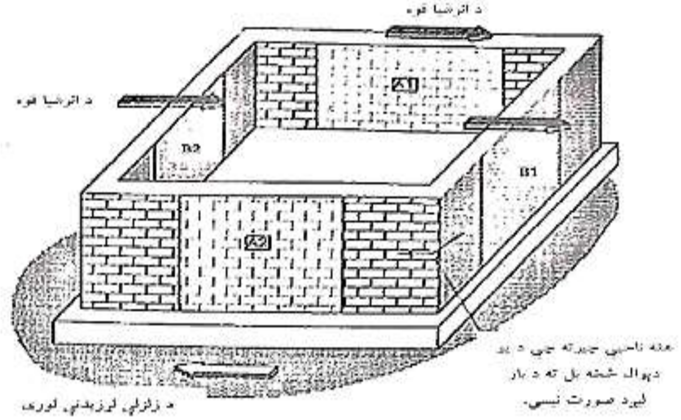
(الف) د ودانۍ ټول شکل او اندازه

(ب) د ودانۍ په هره لوري د کتلې او اړخيز بار په وړاندې مقاومو عناصرو ويش.

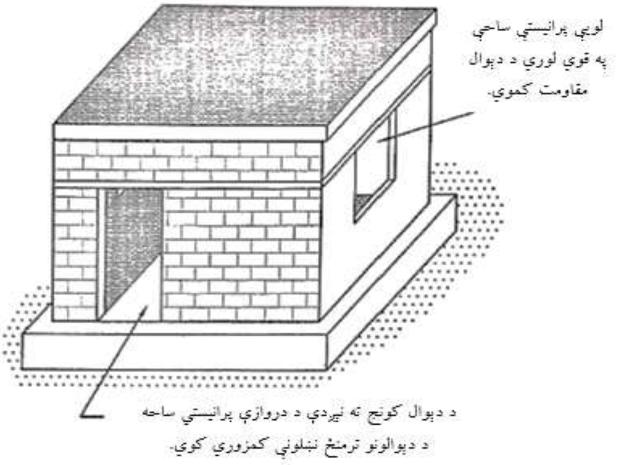
ډېرې لـوړې، اوږدې او غيـرمتناظرې (Unsymmetrical) ودانۍ د زلـزلې پـه جـريـان کمـزوري وړتيا ښيي.

د پـرانيستو ساحو اغيزه: پرانيستې ساحې په ودانيو کې وظيفوي اړتياوو په موخه پريښودل کيږي. په هرصورت، په ديوالونو کې د پرانيستو ساحو موقعيت او اندازه په زلزلو لرونکو سيمو کې د معمورو ودانيو وړتيا په تصميم نيولو کې اهميت لري. پدې باندې د پوهيدو لپاره، د معمورو يوې پوړيزې ودانۍ د څلور-دېوالونو يو سېستم په پام کيې نيسو (۱-۷ شکل). [۵]

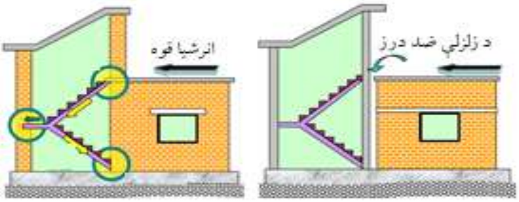
د تجربې يوې څېړنيزې مطالعې ښودلې چې، کله چې د پرنيستي ساحې مساحت د ټول ديوال مساحت د ٪۱۰ څخه کم وي، که دا ديوال يو مکمل ډک ديوال سره پرتله شي؛ نو پرانيستې ساحې په اساس د ديوال اړخيز بار په وړاندې د مقاومت کميدنه د پام وړ نه ده. [۱۴]



۷-۱ شکل: په يوه معموره يي وداني کې د کمزوري دېوالونو څخه قوي دېوالونو ته د قواوو لېږد ساحې- B_1 دېوال د A_1 او A_2 ديوالونو راکشوي، په داسې حال کې چې B_2 دېوال د A_1 او A_2 ديوالونو ټېله کوي.



۱-۸ شکل: یوه معموره يي ودانۍ کې پرانېستي ساحې (دروازې او کړکۍ) د زلزلې بار په وړاندې دېوالونه کمزوري کوي- د دوی ټولو په سر باید یو زلزلیز کمربند (افقي کړۍ) چمتو کړی شي.

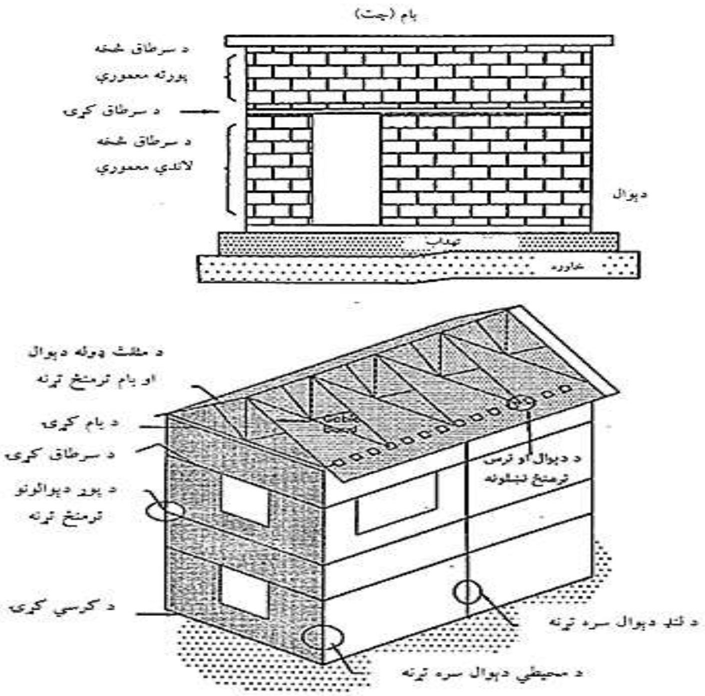


۱-۹ شکل: په معموره يي ودانۍ کې د زینو لپاره د زلـزله مقاوم تفصیل- چې بـایـد په دقت ډېزاین او جوړې شي.

په معموره يي ودانیو کې افقي کړۍ

د افقي کړۍ د زلزلې په وړاندې په معموره يي ودانیو کې د خورا مهمو مقاومو برخو څخه ده. دا کړۍ د دې لپاره چمتو کیږي، ترڅو د ټولو دیوالونو یوځای ترلو په واسطه معموره يي ودانۍ د یو ځانګړي واحد په توګه وساتي. معمولاً معموره يي ودانیو کې څلور ډوله کړۍ (Bands) شتـون لري (۱-۱۰ شـکل)، چې د کـرسي کړۍ، سـرطاق کـړۍ، د بـام کړۍ او د بـام مثلثي بـرخې کړې (Gable Band) څخه عبارت دي. [۵،۴]

د ځمکې لړزیدنې پرمهال، د سرطاق کړۍ د کږېدنې او کشېدنې د عملونو لاندې راځي (۱-۱۲ شکل). د دې عملـونـو په وړاندې مقـاومت لپاره، د سـرطاق کړۍ جوړولو ته بایـد ځـانګړي پاملرنه وشي. دا کـړۍ د اوسپنیـز کانکریټ (RC) یا د لرګیو (د بانګس ټـوټو پـه شمول) څخه جـوړیږي (۱-۱۳ شکل)؛ خو د RC کړۍ يې غوره دي. کړۍ باید په مناسب ډول د دیوال کونجونو سره ونښلول شي.

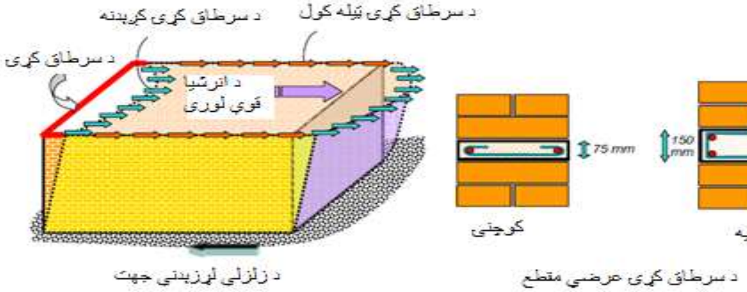


۱۰-۱ شکل: په معموره یي ودانیو کې افقي کـړۍ- د زلـزلې په وړاندې د ودانۍ مقـاومت لـوړوي. [۵،۴]

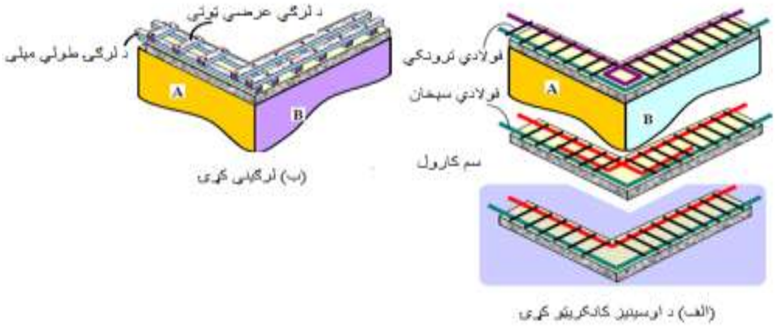
۱۱-۱ شکل د ۱۹۹۳ لاتـور (**Latur**) زلزلې (مـــرکـزي هند) پـر مهـــال – د کېلاري کلي (Killari Village) کې یوه معموره یي ودانۍ چې د سـرطاق کړۍ (کمربند) یې درلوده، د زلزلې ټکانونه یې بې له کوم زیان څخه زغملي و او بله ودانۍ چې افقي کړۍ یې نه درلوده، د هغې بام او دېوالونه یې نړیدلي وو. [۵]

د (1993) IS:4326-1993 and IS:13828 هندي معیارونو له مخې، کله چې لرګینې کړۍ کارول کیږي د هغې طولي میلو اندازه باید کمه ترکمه 75 mm×38 mm او د عرضي ټوټو (Spacers) اندازه باید کمه ترکمه 50 mm×30 mm وي. که چې RC کړۍ کارول کیږي، کمه ترکمه ضخامت یې باید 75 mm وي، او کمه ترکمه په

8 mm قطر سره سیخان پکې وکارول شي، عرضي تړونکي سیخان باید کمه ترکمه 6 mm قطر سره په 150 mm فاصله کې واچول شي. [۱۵،۵،۴]



۱-۱۲ شکل: د سرطاق کړیو کې کرېدنه او راکشېدنه – کړۍ باید دغو قوو د زغملو وړتیا ولري. [۵]

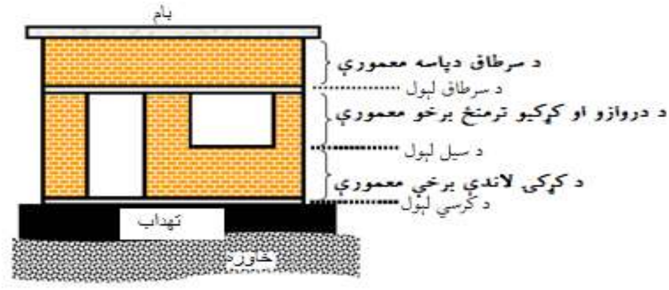


۱-۱۳ شکل: په معموره يي ودانیو کې افقي کړۍ- چې د اوسپنیز کانکرېټو کړۍ یې تر ټولو غوره دي. [۵]

په عمودي ډول د معموره يي ودانیو تقویه کول

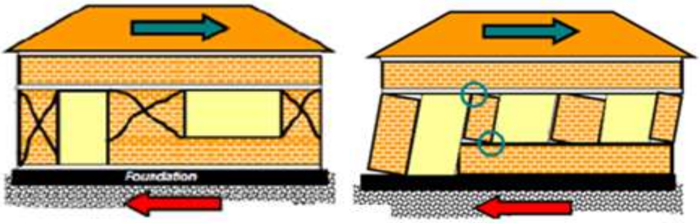
ولې په معموره يي په ودانیو کې عمودي تقویه کوونکي (سیخان) اړین دي؟ افقي کړۍ په معمورو ودانیو کې د دې لپاره چمتو کیږي، چې د زلزلې په وړاندې یې وړتیا زیاته کړي. د زلزلې ټکانونو پرمهال، د معمورو دېوالونه په لاندې درېیو فرعي واحدونو باندې ګروپ بندي کېږي (۱-۱۴ شکل): [۵]

- د سرطاق دپاسه معمورې (Spandrel Masonry)
- د دروازو او کړکیو ترمنځ برخو معمورې (Pier masonry)
- د کړکۍ لاندې برخې معمورې (Sill Masonry)



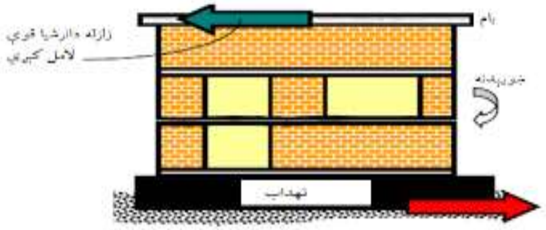
۱-۱۴ شکل: د معموره یې ودانۍ فرعي واحدونه – دېوالونه د زلزلې پر مهال د جلا واحدونو په توګه عمل کوي. [۵]

کله چې ځمکې لړزیږي، د انرشیا قوه د دې لامل کیږي، چې د معمورو دیوال کوچنۍ برخې یعنې د دروازو او کړکیو ترمنځ معمورې د پورتنۍ او لاندینۍ برخو څخه جداکړي. د معمورو دا کوچني واحدونه اهتزاز کوي، یوازې په مقابلو کنجو کې په تماس کې پاتې کیږي (۱-۱۵ شکل). په نه سېخبندي شویو معموره یې ودانیو کې، د معموره یې دېوال د عرضي مقطع مساحت په پرانیستې ساحو کې کمیږي. د زلزلې قوي ټکانونو پرمهال، ممکن د ودانۍ د چت لاندې برخې، د پرانیستو ساحو ترمنځ برخې یا د پرانیستو ساحو لاندې برخې وښوئیږي. [۵] په عمومي ډول د زلزلو وروسته د X- په څیر د دروازو او کړکیو ترمنځ برخو (Piers) درزکیدل او همدارنګه د پرانیستو ساحو په کنجونو کې درزونو رامنځته کیدل زیات لیدل شوي. [۵]



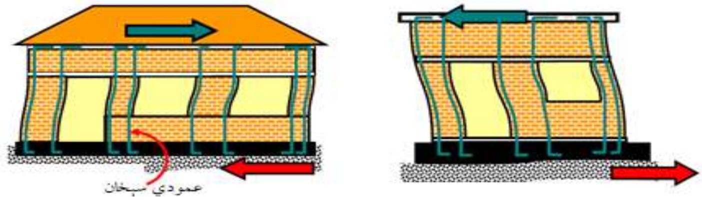
۱-۱۵ شکل د ځلورو خواوو ته میلان لرونکی چت سره معموره یې ودانۍ زلزلییز غبرګون(Response) - په دېوالونو کې هیڅ عمودي تقویه کوونکې سېخان نه دي چمتو شوي.

۱-۱٦ شکل: د دروازو او کړکیو تر منځ د دېوالونو نړېدل (خاودا-Khavda) [۱۱]

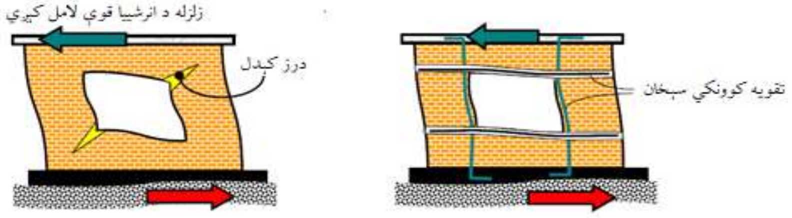


۱-۱۷ شکل: په معموره يي ودانۍ کې د د کړکیو لاندې برخو افقي ښویئدنه – چې په دېوالونو کې هیڅ عمودي تقویه کوونکي سېخان شتون نه لري.

په دېوالونو کې عمودي سېخبندي د زلزلې پر وړاندې د ودانیو مقاومت لوړولو لپاره چمتو کېږي. دا ډول سېخبندي په کنجونو، د دېوالونو اتصال او د پرانېستو ساحو (د دروازو او کړکیو) په عمودي څنډو کې چمتو کېږي. د پرانېستو ساحو په عمودي څنډو، کونجونو، او د دېوالونو په اتصالاتو کې کشش رامنځته کېږي. له همدې امله، په کنجونو او د دېوالونو په اتصالاتو کې باید عمودي سېخبندي چمتو شي. د فولادو مقدار به يې د پوړونو شمېر، پوړونو لوړوالي، د ودانیو اهمیت، د زلزلې موثر ضریب او د خاورو ډول پورې اړه ولري. په نښلېدنه کې د کششي مقاومت رامنځته کولو لپاره عمودي سېخبندي باید په سمه توګه د تهداب کرسي معمورو او د چت سلب یا چت کړۍ کې د ننه شي. په ټولو پوړونو کې سېخبندي باید د سرطاق کړیو او چت سلبونو یا چت کړیو څخه تېره شي. [۴]



۱-۱۸ شکل: په معموره يي دیوالونو کې عمودي تقویه کوونکي سېخان – د دیوال غبرګون بدلون مومي



۱-۱۹ شکل: په معموره يي ودانیو کې د کړکیو او دروازو په کنجونو کې رامنځته شوي درزونه – د پرانیستو ساحو شاو خوا د تقویه کوونکو سېخانو نصب کول د مقاومت د لوړولو لپاره مهم دي.

پایله

د تيرو زلزلو له امله د معموره يي ودانيو ويجاړې څخه مونږ دا پايله په لاس راغلي ده چې په زلزله لرونکو سيمو کې د دا ډول ساختمانونو بايد مقاوم شي او له دې پرته د پراخ انساني او مالي زيان لامل کيږي. دا موخه په ودانيو کې د يو شمير زلزلې مقاومو ځانګړتياوو په چمتوکولو سره په لاس راتلای شي.

- د معمورو ديوالونه د دوی کم پنډوالي په سبب کمزوري دي، نو د يو واحد ساختمان په ډول کارکولو په خاطر ودانۍ چت، ديوالونه او تهداب ترمنځ ښه نښلونه بايد رامنځ ته شي.
- افقي کړۍ د زلزلې په وړاندې په معموره يي ودانيو کې د خورا مهمو مقاومو ځانګړنو څخه دي. دا کړۍ د دې لپاره چمتو کيږي، ترڅو ټول ديوالونه يوځای سره وتړل شي.
- عمودي تقويه کوونکي سيخان چې د هرې ديوالي تختې (Panel) په دواړو خواوو کې په عمودي ډول اچول کيږي، چې د ديوال کوچنيو برخو د ښويېدنې او په هغوی کې د درزونو رامنځته کيدو مخه نيسي.
- د معموره يي ودانيو د ټولو برخو په ښه ډول او د معياري اصولو سره سم يو د بل سره تړلو او د ودانۍ د بکس عمل (Box Action) تامينولو سره د هغوی زلزليز فعاليت لوړيږي.
- د دروازو او کړکيو اندازې او موقعيت د افقي قواوو په وړاندې د ديوالونو مقاومت باندې د پام وړ اغيز کوي.
- د لوړو سايزميکي زونو لپاره د معمورو واحدنو سربيره د کاروونکي مسالې کيفيت هم د زلزلې په وړاندې د هغوی وړتيا باندې اغيز کوي.

وړاندیزونه

څرنگه چې د تیرو په پایله کې د معمورو زیاتره ودانۍ د سقوط سره مخامخ شوي او د زیاتو انسانانو د مړینې او مالي زیانونو رامنځته کیدو سبب شوي. له بلې خو د معمورو ودانۍ په زیاتو هیوادونو او سیمو کې د موادو په اسانه توگه پیداکیدو، ټیټ لگښت، د معمورو دودیزې جوړونې، لوړ مسلکي کارگرانو ته اړتیا نه لرلو او د تطبیق پراخه کچې په اساس زیاتې جوړیږي.

پوهېږو، چې افغانستان هم د زلزله لرونکو هېوادونو په ډله کې راځي، چې ځینې وختونه قوي زلزلې پېښیږي، چې په پایله کې د دغه ډول ودانیو د نړیدو او زیانمنېدو لامل کېږي. نو د دې لپاره چې دا ډول ودانۍ د افقي بارونو (زلزلې بارونو) په وړاندې هم مقاومت کړي، نو د کوډونو د معیارونو سره سم د هغوی په جوړونه کې باید ځینې لارښونې په پام کې ونېول شي، د بیلگې په ډول:

- په لوړو سایزمیکي سیمو کې په معموره یي ودانیو کې باید په افقي او عمودي ډول د RC تړونکي عناصر په پام کې ونیول شي.
- باید د لویو پرانیستو ساحو (کړکۍ او دروازو) پریښودلو مخه ونیول شي او همدارنگه کنجونو ته نیږدې باید نه وي.
- د ودانۍ لپاره باید ښه شکل و ټاکل شي.
- د ودانۍ جوړولو کیفیت ته باید زیاته پاملرنه وشي، یعنې د جوړلو په وخت کې ښه مقاومت لرونکي معموره یي واحدونه او مسالې وکارول شي.

Improving Earthquake Performance of Masonry Buildings

Assistant Prof. Mohammad Noor Jan Ahmadi, Civil Engineering Department, Faculty of Engineering, Shaikh Zayed University
Email: eng.ahmadi786@gmail.com

Abstract
Masonry buildings have long-term value due to their fire resistance, thermal capacity, and durability. Masonry constitutes an important part of construction materials, which are used both in traditional and modern building technologies through advanced methods. The severe damage and collapse observed during recent earthquakes have made it clear that the seismic performance of such buildings remains a major concern. Unconfined masonry structures are highly vulnerable during earthquakes due to sudden brittle failure. The aim of this article is to present practical and economical techniques to enhance the seismic resistance of buildings, to ensure their safety and stability during earthquakes. This study analyzes the weaknesses in the seismic performance of masonry buildings and identifies methods for improving their resistance to earthquake-induced loads. The paper focuses on evaluating the current performance of masonry structures, identifying key vulnerabilities, examining the significance of reinforced elements, proper structural configuration, size and location of openings (doors and windows) and the effect of material quality. In this study, previous research articles, earthquake codes, and relevant standards have been utilized. The results indicate that masonry buildings are structurally weak in terms of resistance in earthquake-prone areas; however, their seismic performance can be improved through certain standards and techniques. Consequently, constructing buildings in accordance with standard principles can prevent extensive human and financial losses.

Keywords: Horizontal Bands, Earthquake-Resistant Design, Seismic Performance, Confined Masonry, Vertical Reinforcement, Unconfined Masonry, Masonry Buildings

(References)

[1] H. Rodrigues and T. K. Šipoš, "Masonry Buildings: Research and Practice," Buildings, vol. 9, no. 7, p. 162, Jul. 2019, doi: 10.3390/buildings9070162.

[2] Pankaj Agarwal & Manish Shirkhande. (2015). Earthquake Resistant Design of Structures, PHI Learning Private Limited New Delhi-110001, India.

[3] M. A. Dar and S. A. Ahmad, "Traditional Earthquake Resistant Systems of Kashmir," International Journal of Civil and Structural Engineering Research, vol. 2, no. 2, pp. 86–92, Oct. 2014–Mar. 2015. [Online]. Available: www.researchpublish.com

[4] R. P. Rethaliya and B. R. Patel, Earthquake Engineering, Gandhi Road, Ahmedabad, India: ATUL Prakashan, 2015.

[5] C. V. R. Murty, Learning Earthquake Design and Construction (EQ Tips 1–24), Building Materials and Technology Promotion Council (BMTPC) and Indian Institute of Technology Kanpur (IITK), New Delhi, India, 2002.

[6] H. Varum, H. Rodrigues, A. Costa, and R. Vicente, "Evaluation of Confined Masonry Guideline," *Buildings*, vol. 2, no. 2, pp. 83–100, Jun. 2012, doi: 10.3390/buildings2020083.

[7] P. Gülkan and R. Langenbach, "The Earthquake Resistance of Traditional Timber and Masonry Dwellings in Turkey," in Proc. 13th World Conf. Earthquake Engineering, Vancouver, Canada, Aug. 1–6, 2004, Paper No. 2297.

[8] S. Brzev, "Earthquake-Resistant Confined Masonry Construction," National Information Center of Earthquake Engineering (NICEE), Indian Institute of Technology Kanpur, India, Dec. 2007.

[9] A. Doğangün, A. Ural, and R. Livaoğlu, "Seismic performance of masonry buildings during recent earthquakes in Turkey," in Proc. 14th World Conf. Earthquake Engineering, Beijing, China, Oct. 12–17, 2008.

[10] J. Bothara and S. Brzev, A Tutorial: Improving the Seismic Performance of Stone Masonry Buildings, 1st ed. Oakland, CA: Earthquake Engineering Research Institute (EERI), July 2011.

[11] K. S. Nanjunda Rao, S. Raghunath, and K. S. Jagadish, “Containment reinforcement for earthquake resistant masonry buildings,” in Proc. 13th World Conf. Earthquake Engineering, Vancouver, Canada, Aug. 1–6, 2004, Paper no. 1968.

[12] IS 1893, (2022), Indian Standard Criteria for Earthquake Resistant Design of Structures—Part 1: General Provisions and Buildings. Bureau of Indian Standards, New Delhi.

[13] American Society of Civil Engineers (2022), “Minimum Design Loads for Buildings and Other Structures - ASCE 7”, Structural Engineering Institute of the American Society of Civil Engineers, ISBN 978-0-7844-1085-1, 2022.

[14]F. Yáñez, M. Astroza, A. Holmberg, and O. Ogaz, “Behavior of confined masonry shear walls with large openings,” in Proc. 13th World Conf. Earthquake Engineering (13WCEE), Vancouver, Canada, Paper No. 3438, 200.

[15] U. Ghaidan, Earthquake-Resistant Masonry Buildings: Basic Guidelines for Designing Schools in Iran, Paris, France: UNESCO, 2002.

د اوبو په طبیعي دوران د ښاري پراختیا اغېزې

پوهندوی سیف الله امین د شیخ زاید پوهنتون انجینري پوهنځي مهندسي څانگې استاد
برېښنا لیک: eng.saifamin@gmail.com

لنډیز

د ښارونو په پراختیا سره زمونږ په شاوخوا طبیعي چاپیریال کې اوږدمهاله او لنډ مهاله ښکاره تغیرات او تحولات رامنځته کیږي. دغه تغیرات زمونږ په شاوخوا چاپیریال باندې ژورې او د پام وړ اغېزې لري. د ښارونو پراختیا په ټوله کې د طبیعي چاپیریال په ټولو طبیعي منابعو منفي اغېزه کوي او په دومداره توگه د طبعي منابعو کمښت، ککړتیا، د کیفیت بدلون او داسې نورو تغیرات رامنځته کوي. له دغو طبیعي منابعو څخه یوه حیاتي او ارزښتناکه منبع اوبه دي، چې نه یوازې د هغې کیفیت خرابوي، بلکي په ټوله کې د اوبو په طبعي دوران باندې ناوړه اغیزه کوي(د اوبو طبیعي دوران ځنډوي، د ځمکې لاندې اوبه کموي، سطحي اوبه ککړوي) او سیلابونه رامنځته کوي. له بله طرفه پوهیږو چې اوبه د ژوند لپاره یوه حیاتي ماده ده چې د کافي مقدار په نشتون کې نه یوازې انساني ژوند بلکي د ځمکې پر مخ د هیڅ ډول ژوندیو موجوداتو ژوند ممکن نه دی. نو اړینه ده چې د دې حیاتي مادې د خوندیوب لپاره د احتیاط څخه گټه واخیستل شي. په دې څېړنه کې د ښارونو د پراختیا اغېزې د اوبو په طبیعي دوران باندې څېړل شویدي. په څېړنه کې دې پایلې ته رسیږو چې د ښارونو پراختیا د اوبو په طبیعي دوران ژوره اغېزه لري. د دې ترڅنگ اقلیمي بدلونونه، ښاري سیلابونه، د بارانونو کمښت او د طوفاني بارانونو منځته راتگ او داسې نورو ته لاره پرانیزي.

کلیدي کلمې: اوبه، د ځمکې لاندې اوبو کمښت، د سطحي جریان ډېرښت، ښاري پراختیا، غیر قابل نفوذ سطحه

سریزه

بسم الله الرحمن الرحیم! الحمدلله رب العالمین والصلاة والسلام علی سیدالمرسلین وعلی اله و اصحابه اجمعین.

لکه څنګه الله پاک په خپل کلام پاک کې فرمایي:(وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ ۖ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ) همدا ډول د سورت النور په ۴۴ ایات مبارک کې الله پاک داسې فرمایلې دي:(وَاللَّهُ خَلَقَ كُلَّ دَابَّةٍ مِنْ مَاءٍ). دا څرګند حقیقت دی چې بدون د اوبو څخه د ځمکې په مخ د هیڅ ساه کښ ژوند ممکن نه دی. په حقیقت کې د ځمکې په مخ ټول ژوند په اوبو باندې روان دی. که په ژوره توګه نظر وکړو نو د ځمکې ژوندی مخلوق ټول له اوبو څخه پیدا شویدی. د الله پاک لوی رحم دی چې دا حیاتي ماده یې زمونږ په هیواد کې ښه پریمانه پیدا کړیده. خو د دې سره دا هم اړینه ده چې د دې حیاتي مادې ساتنې او خوندیتوب ته تر هر څه ډیره توجه وشي.

اوبو دوران (Water Cycle) نظریه په ۱۵۸۰ م کال کې د ساینس پوه برنارډ پالیسي (Bernard Palissy) له خوا وړاندې شوه هغه په دې نظر وو چې د بحرونو او سمندرونو اوبه د بخار په بڼه هوا ته پورته کیږي بیا هغه په وریځو بدلیږي د بخیدو څخه وروسته د باران په بڼه بیرته ځمکې ته راځي. همدارنګه له میلاد نه ۷ پیړۍ مخکې یوناني فیلسوف تالیس (Thales) هم په دې عقیده ؤ، خو په هغې وخت کې دا خبره چا نه منلې.

په نړۍ کې د دې مهمې حیاتي مادې د حفاظت لپاره د اوبو نړیوال قانون هم شتون لري او د دې تر څنګ د نړیوالو پایښت لرونکو عمده موخو څخه، ٦ نمبر موخه د څښلو د پاکو اوبو د منابعو ساتنه او د کافي اوبو خوندیتوب دی. همدا ډول اوبه د څښلو څخه علاوه په صنعتي پروسو، د انرژی په تولید،د کرنې او مالداری په پراختیا، د اقلیم په بدلون، د چاپیریال په پاکولو او همدا ډول په مختلفو دستګاوو کې د حرارت په کمیدو او حرارت په انتقال کې مهم رول لري. (Bates et al., 2008; Schewe et al., 2014) .

څرنګه چې په طبیعت کې د انسانانو د استفادې وړ محدوده اندازه اوبه شتون لري، نو اړینه ده چې د دې اوبو مقدار او کیفیت ته ځانګړې پاملرنه وشي.

د اوبو د نړیوال سازماند ۲۰۱۸ کال یو راپور ښایې چې تر ۲۰۲۰ کال پورې د ځمکې لاندې اوبو کچه ۲۰ سلنه راکمه شویده. همدا ډول د (NASA) د سپوږمیزو معلوماتو له مخې د افغانستان د اوبو سرچینې د اقلیمي بدلونونو له امله تر سخت فشار لاندې دي او په لویو ښاري سیمو لکه کابل کې د ځمکې لاندې اوبو کچه هر کال په منځنۍ ډول ۵ متره ښکته کیږي. نو له دې امله دا اړینه ده چې د ځمکې لاندې اوبو د ساتنې لپاره اوسني دولتونه جدي توجه وکړي او د اوبو په خوندیتوب کې اړین لارښودونه او د ګټې اخیستنې طرزالعملونه ترتیب کړي.

موخې

د دې مقالې اصلي موخه دا ده چې معلومه کړو چې ښاري پراختیا د اوبو په طبیعي دوران باندې څه ډول اغېزه لري. خو د دې تر څنګ ځینې نوره فرعي موخې هم لري چې هغه په لاندې ډول دي:

- طبیعي چاپیریال ساتنې ته زمونږ په هیواد کې د چاپیریال ساتنې او نورو اړونده ادارو توجه راجلبول
- د ښاري پراختیا ادارې د طبیعي چاپیریال او د اوبو د کمښت ستونزې ته متوجه کول
- عامه خلکو ته د ځمکې لاندې اوبو د ساتنې او کارونې په موخه عامه پوهوی ورکول
- په ښاري ساحه کې د ځمکې لاندې اوبو د کیفیت د خرابېدو څخه مخنیوی کول

د څېړنې ارزښت

څرنګه چې اوبه یوه حیاتي او مهمه ماده ده نو ځکه خوندیتوب او ساتنه یې هم حیاتي ارزښت لري. د دې لپاره اړینه ده چې په هغه موضوعاتو چې داوبو په کمیت، کیفیت او نورو اړخونو باندې رغنده اغیزه کوي په هغې باید هم پوه شو. د دې څېړنې اصلي ارزښت دا دی چې د ښاري پراختیا د طبیعي اوبو په دوران څومره ژورې او تل پاتې اغېزې لري او د دې اغېزې د مخنیوي لپاره د ښارونو په پراختیا کې باید د اوبو دوران او استعمال ته ځانګړې پاملرنه وشي. له بلې خوا پوهیږو چې د ښارونو د پراختیا سره یو ځای نفوس په چټکی سره وده کوي چې له امله په ښارونو کې د ځمکې لاندې اوبو ته زیاته اړتیا پیدا کیږي او د ځمکې لاندې اوبو د مصرف کچه زیاتیږي. چې دغه حالت په افغانستان کې اوس یوه جدي ستونزه بلل کیږي.

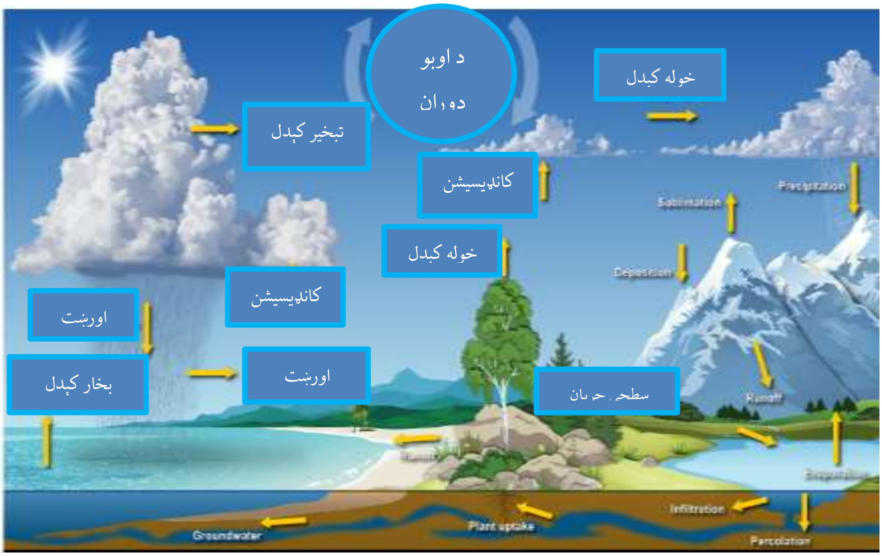
د کار مواد او کړنلاره

مونږ په دې څېړنه کې تر ډېره له کتابتوني مېتود څخه استفاده کړې ده. د دې کار لپاره مونږ له چاپ شویو کتابونو، چاپ شویو معتبرو مقالو، انټرنېټي مشهورو معتبرو سایټونو، یوټیوب او داسې نورو مشهورو او معتبرو ماخذونو څخه استفاده کړېده او د هغې په مټ مو اړونده معلومات راټول او ترتیب کړېدي.

د اوبو طبیعي دوران

د اوبو طبیعي دوران یوه داسې طبعي پروسه ده چې د هغې په واسطه زرهاوو کیلو متره لرې فاصلې ته، اوبه په طبعي ډول انتقالیږي. د سیمې د اړتیا د پوره کېدو څخه وروسته بېرته اوبه راټولیږي او خپلې لومړنې منبع (سرچینه) ته ځان رسوي. د اوبو دا طبیعي دوران د هایدورلوجیکي دوران په نوم هم پېژندل کیږي. په دې دوران کې اوبه د بحر څخه لرې لویو وچو ته د اتموسفیر په مټ انتقالیږي. په دې معنی چې دغه پروسه په دریو لویو برخو (بحر، اتموسفیر او ځمکه) کې په دوامداره توګه صورت نیسي. دغه پروسه د اوبو د تبخیر کولو، خولې کېدلو،

کانډېنسیشن (د گاز څخه راساً مایع ته بدلون) او اورښت په ډول صورت نیسي. د دې پروسې اصلي برخه د لمر د انرژۍ په مټ د بحرونو د اوبو د بخار کېدلو څخه پیل کیږي، وروسته په تدریجي توګه نوموړی تبخیر اتموسفیر ته انتقالیږي چې دغې پروسې ته د تبخیر کولو پروسه وایي. همدا ډول هغه تبخیر چې د نباتاتو د پاڼو څخه صورت نیسي د خولې کېدنې (Transpiration) په نوم یادیږي. په لاندې شکل کې د اوبو د طبیعي دوران پروسه په انځوریزه بڼه ښودل شویده.

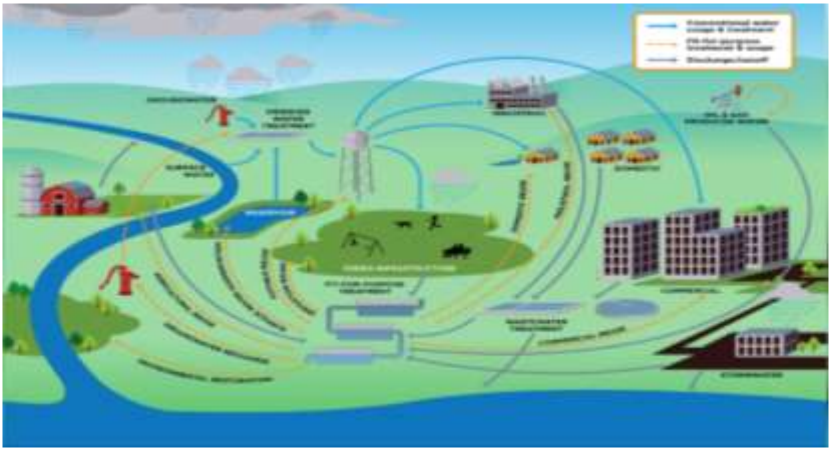


د اوبو د طبیعي دوران د پروسې پیلا بېلو مرحلې [۱۵]

د اوبو مقدار په طبیعت کې ثابت دی داسې هیڅ ډول منبع شتون نه لري چې اوبه تولید کړي او د اوبو کچه زیاته کړي. د ځمکې د ټولې کرې (۷۱) سلنه برخه د اوبو په واسطه نیول شویده. د څېړنې له مخې د ټولو اوبو (۹۷) سلنه په بحرونو کې شتون لري او پاتې ۳ سلنه اوبه یوازې انسانان د خپلو ورځینیو موخو لپاره د تازه اوبو په ډول کارولی شي [California, Center for Watershed Protection, 2003]. د ځمکې د کرې د ټولو اوبو له جملې څخه شاوخوا (٪ ۷۸) سلنه اوبه په قطبینو کې د ګنګل او واورې په شکل موجودې دي. همدا ډول د ټول حجم (٪ ۲۲) سلنه اوبه په مایع شکل د ځمکې په کره کې شتون لري. د مایع اوبو له جملې څخه (٪ ۹۸) سلنه د ځمکې لاندې او یوازې (٪ ۲) سلنه اوبه د ځمکې په سطحه جریان لري. د اوبو پورتنۍ کچه د انسانانو له خوا په بیلیونو، بیلیونو کالونه کارول شویده. د ا هم د یادولو وړ ده چې اوبه یوه داسې مایع ده چې په هیڅ صورت په طبیعت کې له منځه نه ځي (نه ضایع کیږي). له دې ځایه د ټولو منابعو ساتنه اړینه ده خو په ځانګړي ډول اوبه د طبیعت

او ژوند لپاره یوه ځانګړې تحفه ده چې د هغې حفاظت او ساتنه خورا اړینه ده او د هغې ساتنه او خوندیتوب د ټولو انسانانو ګډ مسؤلیت بلل کیږي.

د اوبو په طبیعي دوران کې بحرونه کلیدي رول لري. بحرونه د ټولو تبخیراتو شاوخوا ۸۶٪ سلنه سرچینه جوړوي. په لاندې شکل کې د اوبو استعمال او د ځمکې څخه د تبخیر بېلا بېلې اجزاوې او ډولونه په انځوریزه بڼه ښودل شویدي.



د اوبو استعمال او د هغې طبعي دوران پروسه [۱۵]

په طبیعیت کې د اوبو توازن

اوبه په طبیعیت کې (مایع، ګاز، جامد) حالت شتون لري. همدا ډول د اوبو طبیعي دوران همیشه د بدلون او تحول په حال کې وي. یو شی چې هغه ثابته بڼه لري هغه دا ده چې څومره اوبه چې په طبیعت کې موجودې دي هغه نه ضایع کیږي. کېدای شي چې دغه اوبه د تبخیر په ډول په اتموسفیر کې وي، یا د ځمکې په مخ جریان پیدا کوي، یا د ځمکې لاندې نفوذ کوي او کله بیا په جامد حالت د واورې او باران په شکل په طبیعت کې موجودې وي. له دې ځایه ویلای شو چې په طبیعیت کې یوازې د اوبو حالت بدلون کوي اما د هغې مقدار او حجم همېشه ثابت دی. لاندې معادله په طبیعت کې داوبو د مقدار د توازن او تعادل د ساتلو لپاره کارول کیږي.

$$P-E-Q+R=\Delta S$$

په دې معادله کې

P – د اورښت (باران ، واوره،ږلی) کچه ده چې ځمکې ته رسیږي

Q- د سطحي اوبه دي چې د سیندونو او ویالو په بڼه جریان لري

ΔS- د جهیلونو، بحرونو یا داسې نوره ولاړې اوبه دی

E- د اوبو د تبخیر او نباتاتو څخه د خولي کېدنې اندازه ده

R- د ځمکې لاندې یا نوره زیرمه شوي اوبه یا په خاورو کې رطوبت دی

پورتنی معادله کې که وګورو په ساده ډول د اوبو مقدار په طبیعت کې د(اورښت، سطحي جریان،ځمکې لاندې اوبو) څخه تشکیل شویدی او مجموعي تعادل او توازن یې رامنځته کړیدی. په دې معنی چې د طبیعت د اوبو څخه چې هر څومره اندازه یې تبخیر شي په هماغه اندازه بېرته ځمکې ته اورښت په شکل راځي. که چېرې په دغو اجزاوو کې یو جز یې متغیر شي نو د عمومي تعادل لپاره نوره اجزاوې هم باید تغیر وکړي تر څو دغه ریاضیکي تعادل ثابت پاتې شي. دا هم د یادولو وړ ده چې دغه لویه پروسه د ډیرو نورو فکتورونو تر اثر لاندې پاتې کیږي ممکن د وخت په تېریدو سره ځینې سیمې د اورښت لړه اندازه ولري او برعکس د د ې اورښت د کمښت له امله په نورو سیمو کې د اورښت کچه زیاته شي. که چېرې د تعادل پورتنی معادلې ته اضافي اوبه ورعلاوه شي نو په مقابل کې یې د اورښت کچه او نوره اجزاوې هم ورسره زیاتیږي. که څه هم په پورتینو اجزاوو باندې ډېر نوره فکتورونه هم اغېزه لري. خو په حقیقت کې د همدغه تعادل تغیر دی چې له امله یې اقلیمي بدلونونه او موسمي تغیرات رامنځته کیږي.

د (NASA) وروستیو څېړنو دا موندلې چې د ځمکې د تودوخې د لوړېدو سره،د تبخیر کچه ډېر شوی ده. او همدا ډول په اتموسفیر کې د پخوا په پرتله ډېر رطوبت ساتلی شوی دی، چې دا پدیده د شدیدو طوفانونو او ډېرو بارانونو لامل کرځیدلی ده.[NASA, Global Water Cycle]

د NASA د معلوماتو له مخې د افغانستان د اوبو طبیعي دوران د افغانستان په پنځو لویو حوزو (پنج-آمو، شمال، هریرود مرغاب، هلمند، او کابل) وېشل شوی دی. پنج-آمو او کابل د افغانستان تر ټولو ډېرې اوبه (نږدې ۷۳٪) تولیدوي، مګر د یخونو د ویلې کېدو له امله تر ډېر ګواښ لاندې دی. د دې په څنګ کې هلمند د افغانستان تر ټولو اوږد سیند دی، خو د ځمکنیو اوبو د ډېر استخراج له امله تر ټولو ډېر کمښت پکې لیدل کیږي.[NASA]

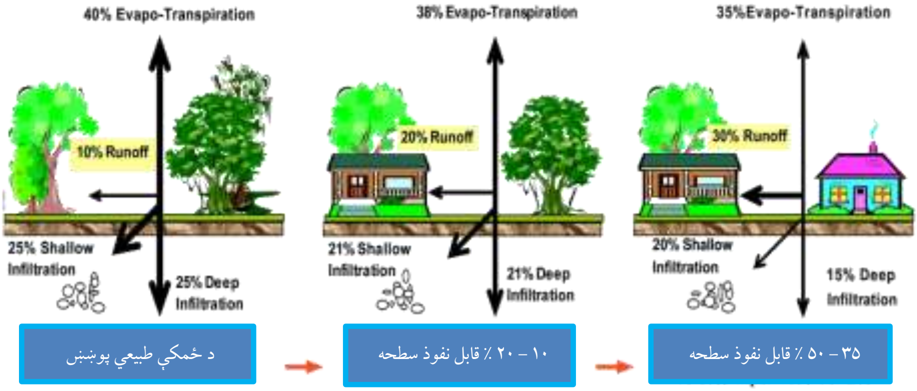
له بله طرفه د انسانانو ټول پرمختیایي فعالیتونه په طبیعي چاپیریال باندې ناوړه اغېزې کوي. ښاري پراختیا هم د نورو طبیعي منابعو ترڅنګ د اوبو په طبیعي دوران هم پراخه اغېزه لري. د فلورکي او داسې نورو څېړونکو په وینا، ښارې کېدنه د اوبو کموالی زیاتوي او د ځمکې په مخ په روانو اوبو د هر اړخیزو اغېزو لامل کیږي، چې هغه د چاپیریال او د اوبو په شتون ژوره اغېزه کوي (فلورکي او نور، ۲۰۱۸؛ مکډونا او نور، ۲۰۲۰).

هغه څېړنه چې په ۲۰۰۳ کال کې د کالیفورنیا د چاپیریال ساتنې او د اوبو د منابعو د خوندیتوب ادارې په همکارۍ د ایمیلي روبایی (Emily Ruby) په واسطه خپاره او لیکل شویده. هغې د خپلې څېړنې څخه لاندې پایلې ترلاسه کړیدي چې د پایلې انځور یې لاندې راوړل شویدی:

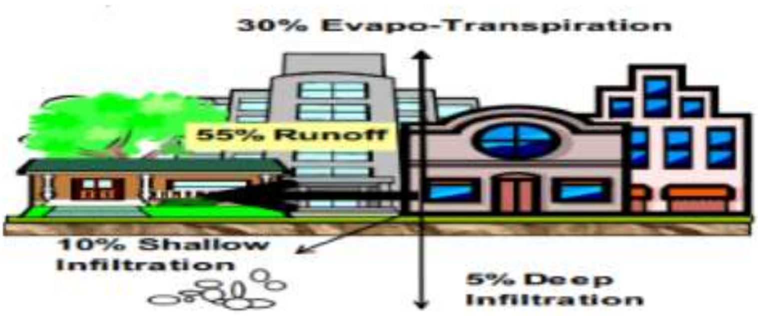
۱- په لاندې انځور کې ښکاري چې د ښاري پراختيا ځخه وروسته د سيلابونو د خطر کچه په زياته اندازه زياتيږي چې هغه په گراف کې په سره رنگ ښودل شويدی. په شکل کې په زيړ رنگ سره د ساحې د طبيعي جريان اندازه ښودل شويده. همدا ډول د ښاري پراختيا څخه وروسته په ساحه کې د اوبو کچه په بې ساري ډول زياتيږي ځکه چې د سطحې په اواسطه د اوبو د جذب اندازه يې د طبيعي ځمکې په مقايسه څو چنده کميږي.

د ښاري پراختيا څخه مخکې او وروسته د اوبو د جذب اندازه [۴]

۲- په لاندې انځورونو کې د سيمې طبيعي حالت او د ښاري پراختيا د زياتېدو بېلا بېل حالتونه سره مقايسه شويدي. چې له هغې څخه په روښانه او واضحه توگه ښکاري چې هر څومره چې د ښاري پراختيا کچه زياتيږي په هماغه اندازه په ځمکه کې د اوبو د جذب اندازه کميږي. چې د دې اصلي علت (IC) يا د اوبو د اغيز نفوذ کېدونکي سطحې زياتوالی دی.



د اوبو د جذب اندازه د سطحې د بېلا بېلو ډولونو په اساس [۴]



۷۵- ۱۰۰ ٪ سلنی پوري د غیر جذبوونکی سطحی په صورت کی

په پورتنیو شکلونو کې د طبیعي او ښاري ځمکو د اوبو د جذب بېلا بېل ډولونه ښودل شویدي [۴] همدا ډول یو بله څېړنه چې په ۲۰۲۵ کې د (Aquatic Habitats) ادارې له خوا ترسره شویده په هغې کې دا پایله تر لاسه شویده چې په کلیوالي یا طبیعي چاپیریال کې د ټول کلني اورښت په اوسط ډول (۱۰ – ۲۰ ٪) سلنه اوبه په سطحې جریان بدلیږي په داسې حال کې چې په ښاري چاپیریال کې د کلني اورښت په اوسط ډول (۶۰ - ۷۰٪) سلنه اوبه په سطحي جریان بدلیږي چې اصلي علت یې په ښاري چاپیریال کې د غیر جذبوونکي سطحې پراخ موجودیت دی.

د ښاري پراختیا اغېزه د اوبو په طبیعي دوران

د ښارونو په پراختیا سره د اوبو د واټرشیډ ساحه (اوبېزه حوزه) خورا کمیږي او د ساحې طبیعي شکل مصنوعي شکل ته بدلون کوي. ښاري پراختیا د ځمکې سطحه د اوبو د نفوذ په خلاف کلکوي او هغه په یوه غیر جذبوونکي سطحه بدلوي. د ښار سطحه تر ډېره د ودانیو، سرکونو، پلیو لارو، پارکینګونو او داسې نورو په واسطه پوښل کیږي چې نوموړي سطحه د اوبو د جذب څخه مخنیوي کوي. سربېره پردې، د اوبو د جریان سرعت زیاتوي او اوبه په ډیرې چټکی سره کانالونو ته رهنمایي کوي چې نوموړي اوبه د ځان سره ډیر جامد چټل کثافت او خځلې هم انتقالوي. چې له امله یې د اوبو طبیعي منابع په چټکی سره چټلې کیږي او د سطحې اوبو جریان ځنډوي. همدا ډول دا نه یوازې دا چې د ځمکې لاندې اوبو د سرچینو د تغذیې مخه نیسي، د ځمکې لاندې اوبو د تغذیه کولو موقعیت ته هم تغیر ورکوي چې له امله د ځمکې لاندې د اوبو سطحه په تدریجي ډول ښکته ځي په اندازه کې کمښت رامنځته کیږي او د هغې کیفیت ورځ تر بلې خرابیږي. د ښاري اوبو په ترکیب کې مختلف کیمیاوي او نور چټل مواد مخلوط کیږي چې د دې له امله د اوبو د تبخیر کېدو پروسه سختیږي او همدا ډول دغه چټل مواد په خورا چټکی سره د اوبو طبیعي منابعو (سیندونو او جهیلونو) ته لیږدول کیږي چې د

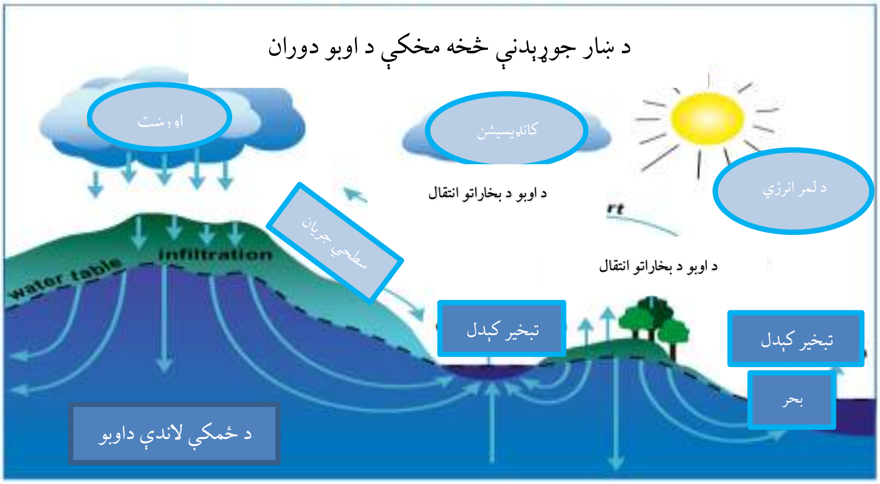
طبيعي اوبو د سرچينو (سيندونو، بحرونو) د چټل کيدو سبب کيږي. د اوبو د نړيوال سازمان (UN, Water) د يوه راپور له مخې په نړۍ کې شاوخوا ۷۸٪ سلنه ککړتيا د صنعتي او ښاري فعاليتونو له امله رامنځته کيږي.

د ښارونو له امله ښاري نفوس په چټکې سره زياتيږي، د خلکو د ژوند د اړتياوو لپاره داوبو غوښتنه او مصرف زياتيږي چې له امله يې د ځمکې لاندې اوبه کميږي او د مصرف او تغذيې ترمنځ توازن او تعادل له منځه ځي. د ۲۰۲۲ کال زياتره څېړنو دا ښودلې ده چې د شاوخوا ۵۰ هېوادونو په ښارونو کې د ځمکې لاندې اوبه کچه ۳۰ ٪ سلنه راکمه شويده.

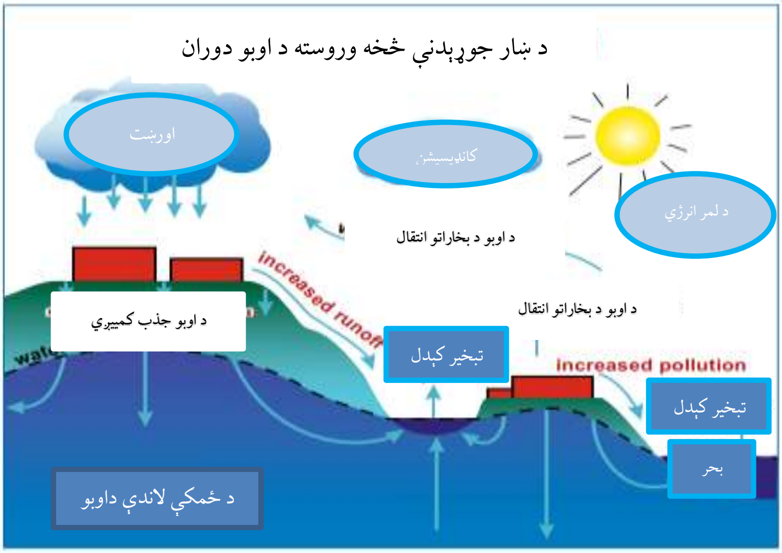
د (NASA) د معلوماتو له مخې په کابل کې د ځمکې لاندې اوبو سطحه په تېره يوه لسيزه کې تر ۲۵ مترو پورې ټيټه شوې ده. همدې ته ورته د جاپان د همکارۍ د څېړنې انستيټوټ (JICA) د ۲۰۱۱ کال د يوې څېړنيزې انګېرنې له مخې په ۲۰۴۰ کال کې به د کابل ښار شاوخوا نيمايي ښاري نفوس د پاکو اوبو د پيدا کولو د ستونزې سره مخامخ شي.

د نړيوالو ادارو په راپورونو کې د دې ستونزو د حل لپاره د ځمکې لاندې اوبو د مديريت پر ښه کولو، د اوبو د ذخيره کولو پر بندونو او د اوبو د ککړتيا پر مخنيوي ډېر ټينګار شوی دی.

همدا ډول د اوبو د طبيعي تګلارې جهت د ښاري ودانيو او نورو ښاري ساختمانونو له امله بدلون کوي چې له امله يې د اوبو جريان د اصلي مسير څخه انحراف کوي او ډېر زر سيلابي حالت غوره کوي. د نړيوال اقليم د بدلون کنوانسيون د احصايې له مخې د ۲۰۲۱ کال پورې په هر کال شاوخوا ۳۰۰ ښاري سيلابونه رامنځته شويدي. په لاندې انځورونو کې د اوبو طبيعي دوران د ښار د پراختيا څخه مخکې او د ښار د پراختيا څخه وروسته دواړه دولونه په مقايسوي ډول په تفصيل سره ښودل شويدي.



د ښار جوړېدنې څخه مخکې د اوبو دوران



د ښار د پراختیا څخه مخکې او وروسته د اوبو د دوران پروسه [3]

وروستی پایله

له دې مقالې څخه دا پایله ترلاسه کیږي چې اوبه په طبعیت کې نسبتاً ثابت حجم لري. همدا ډول د اوبو په طبیعي دوران کې یوازې د اوبو حالت بدلون کوي په دې معنا چې (د مایع حالت څخه ګاز او د ګاز څخه بېرته مایع یا جامد حالت ته یا له جامد حالت څخه ګاز ته بدلون کوي).

همدا ډول د ښار د پراختیا څخه وروسته د مهمو تغیراتو څخه یو هم د ښار د حرارت د درجې لوړېدل او د حرارتي جزیرې رامنځته کېدل دي چې د حرارت په لوړېدو سره د تبخیر پروسه په چټکۍ صورت نیسي چې له امله یې د اوبو د زیات مقدار تبخیر کېدو ته زمینه مساعدیږي چې په سبب یې، چټک او تېز بارانونه صورت نیسي او په ښارونو کې لوی سیلابونه رامنځته کیږي.

دا هم د یادولو وړ ده چې ښارونو د پراختیا سره سم صنعتي فعالیتونو زیاتیږي چې له امله یې د صنعتي فعالیتونو د ترسره کېدو لپاره د اوبو مصرف لوړیږي او د صنعتي فعالیتونو له امله په اوبو کې په زیاته اندازه کیمیاوي مواد ګډیږي.

همدا ډول د ښارونو د پراختیا سره د اوبو د طبیعي جریانونو تګلاره او د مسیر بدلون کوي چې له امله یې د سیمې د اوبو منابع کمیږي، ککړیږي، کیفیت یې خرابیږي او همدا ډول د ژوندیو موجوداتو د ژوند په چاپیریال په ځانګړي ډول اکو سیستم یې تر ژورې اغېزې لاندې واقع کیږي.

وړاندیزونه

که څه هم د اوبو طبیعي دوران یو مغلقه او پېچلي پروسه ده او هغه د بېلا بېلو فکتورونو تر اغېزې لاندې واقع کیږي خو دلته یو څو مهم وړاندیزونه په لاندې ډول وړاندې کوم.

۱- د ښارونو په پراختیا کې باید د څښلو پاکو اوبو د سرچینو تغذیې ته ځانګړې پاملرنه وشي.

۲- په ښارونو کې باید د اوبو دوباره کارونه او تصفیه په دومدار ډول ترسره شي.

۳- په افغانستان کې د ښارونو لپاره د اړتیا وړ اوبه باید د سطحې اوبو د سرچینو څخه ترلاسه شي.

۴- په ټوله کې د ځمکې لاندې اوبو اوسني او راتلونکي حالت ته باید ځانګړې توجه وشي او داسې ګټورې ستراتیژۍ باید په کار واچول شي چې د ځمکې لاندې اوبه خوندي پاتې شي.

Impacts of Urban Development on the Natural Water Cycle

Assistant Professor: Saifullah Amin, Shaik Zayied University khost, Engineering Faculty Architecture Department
Email: eng.saifamin@gmail.com

Abstract

urban development bring both long and short-term visible changes and revolutions in our surrounding natural environment. These changes have deep and significant impacts on our ecological systems. It is a well-established fact that urban expansion negatively affects all natural resources within the environment, leading to recurrent resource reduction, pollution, alterations in quality, and other related issues. Among these natural resources, water stands out as a vital and invaluable resource. Urban development not only alters the quality of water but also profoundly affects the natural water cycle too, resulting in delays in the water cycle, depletion of groundwater, surface water contamination, and the emergence of urban flooding. Furthermore, it is recognized that water is essential for life; without an adequate supply, not only human existence but the survival of any living organisms on the planet becomes impossible. Consequently, it is critical to adopt stringent precautions and measures to ensure the preservation and protection of this vital resource. This research examines the effects of urban development on the natural water cycle. The findings indicate that urbanization profoundly alters the water cycle, leading urban populations to face challenges related to water scarcity and declining quality. Additionally, it sets the stage for climate change, urban flooding, decreased rainfall, and the occurrence of severe rainstorms.

Keywords: Water, groundwater depletion, increased surface runoff, urban development, impervious surface.

ماخذونه

1. U.S. EPA and Purdue University. 1997. Human Impact on the Water Cycle, in Ground Water Primer. [Online]. Available: http://www.epa.gov/seahome/groundwater/src/cycle.htm

2. U.S. Geological Survey. 1984. The Hydrologic Cycle. U.S. Dept. of the Interior. GPO 1984-421-618/109

3. Susan Donaldson. 2014. Nonpoint Education for Municipal Officials. University of Nevada Cooperative Extension.

4. California WALUP Partners; California Coastal Commission; Office of Environmental Health Hazard Assessment, Cal/EPA; USC Sea Grant. 2012. Written by Emily Ruby.

5. T. R. Schueler and H. K. Holland. 2000. The Practice of Watershed Protection. Center for Watershed Protection, Ellicott City, MD.

6. H. Douville (France), K. Raghavan (India), and J. Renwick (New Zealand). Water Cycle Changes.

7. M. D. White and K. A. Greer. 2005. "The effects of watershed urbanization on the stream hydrology and riparian vegetation of Los Penasquitos Creek, California."

8. E. D. Stein. 2005. "Effect of Increases in Peak Flows and Imperviousness on Stream Morphology of Ephemeral Streams in Southern California." North American Benthological Society (NB21F-05).

9. Water cycle in urban areas. [Online]. Available: http://www.aquatic. unesco.lodz.pl/index.php?p=water_cycle

10. Water Resources of the United States. [Online]. Available: http://water.usgs.gov/

11. YouTube video. [Online]. Available: https://www.youtube.com/watch?v=XZBeqt1T90M

12. Water Resources of the United States. [Online]. Available: http://water.usgs.gov/

13. Green structures and Urban Planning. [Online]. Available: http://www.map21ltd.com/COSTC11/comp.htm

14. Science Direct article. [Online]. Available: https://www.sciencedirect.com /science/article/pii/S0959378014000880

15. Environmental Science Publisher for Everybody Round the Earth (Max Planck). [Online]. Available: http://www.atmosphere.mpg.de/enid/3rx.html.

په معمولي کانکریټو کې د حرارتي انقباض رامنځته کېدو فزیکي میکانیزمونه او د کنټرول لارې

پوهنیار امیرخان همت د شیخ زاید پوهنتون، انجنیري پوهنځي تخنیکي علومو څانګې استاد

ایمیل ادرس: amirhemat786@gmail.com

لنډیز

دا مقاله په معمولي کانکریټو کې د حرارتي انقباض د رامنځته کېدو فزیکي میکانیزمونه او د کنټرول لارې په منظم ډول څېړي. حرارتي انقباض هغه پدیده ده چې د کانکریټو د تودوخې د بدلونونو، د حرارتي ګراډینټ او داخلي محدودیتونو له امله رامنځته کېږي او کولای شي د درزونو، دوامپذیرۍ کمښت او ساختماني ستونزو سبب شي. د دې څېړنې موخه دا ده چې د حرارتي انقباض بنسټیز فزیکي عوامل تشریح کړي، د پخوانیو څېړنو پایلې سره وتړي او هغه اغېزمنې لارې وڅېړي چې د دې پدیدې د کنټرول لپاره کارول شوې دي. دا څېړنه د کتابتوني میتود له لارې ترسره شوې ده، چې په کې د ۲۸ معتبرو علمي مقالو منظم تحلیل، موضوعي کټګورۍ (Thematic Categorization) او ترکیبي ارزونه (Synthesis) کارول شوې ده. په دې مقاله کې کومه لابراتواري تجربه نه ده ترسره شوې، بلکې د پخوانیو ازموینو پایلې، لکه د حرارتي انبساط ضریب، د تودوخې بدلونونه او د درز رامنځته کېدو حدونه تحلیل شوي دي. د څېړنو پایلې ښيي چې حرارتي انقباض کولای شي تر ۳۰-۶۰٪ پورې د لومړنیو درزونو په رامنځته کېدو کې ونډه ولري او د مناسب مخلوط ډیزاین، تدریجي سړېدو او کنټرولي درزونو په وسیله تر ۴۰٪ پورې راکم شي. په پایله کې ویلای شو چې د حرارتي انقباض فزیکي میکانیزمونو ښه درک د کانکریټو د دوام، خوندیتوب او اقتصادي اغېزو د لوړولو لپاره بنسټیز اهمیت لري.

کلیدي کلیمې: انقباض، حرارتي تشنج، حرارتي ګراډینټ، فزیکي میکانیزمونه، کانکریټ.

سریزه

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِيمِ! ٱلْـحَمدُ لِلَّهِ رَبِّ ٱلْعٰلَمِينَ، وَٱلصَّلَاةُ وَٱلسَّلَامُ عَلَىٰ سَيِّدِ ٱلْمُرْسَلِينَ وَعَلَىٰ آلِهِ وَأَصْحَابِهِ أَجْمَعِينَ.
کانکریټ د معاصر ساختماني صنعت له بنسټیزو او تر ټولو ډېر کارېدونکو ساختماني موادو څخه ګڼل کېږي، چې په بېلابېلو ساختماني برخو لکه زیربناوو، استوګنیزو، سوداګریزو او صنعتي ودانیو کې پراخ او دوامدار استعمال لري. دا ماده د خپل لوړ فشاري مقاومت، مناسب دوام، د تطبیق اسانتیا او نسبي اقتصادي ارزښت له امله د انجینري په ډېرى پروژو کې لومړنی انتخاب بلل کېږي. سره له دې چې کانکریټ له یادو ګټو څخه برخمن دی، خو د وخت په تېرېدو سره د حجمي بدلونونو او داخلي فزیکي تعاملاتو له امله له یو شمېر مهمو تخنیکي ستونزو سره هم مخامخ کېږي، چې د هغې پر عمومي فعالیت او دوام مستقیم اغېز لري. له دغو ستونزو څخه یوه مهمه او اغېزناکه پدیده حرارتي انقباض دی، چې د تودوخې د بدلونونو په پایله کې رامنځته کېږي او د کانکریټو پر داخلي مایکرو جوړښت ژور تاثیر کوي. کله چې د تودوخې درجه لوړېږي او بیا راټیټېږي، نو د کانکریټ اجزا مختلف حرارتي غبرګون ښیي، چې دا حالت د داخلي تشنجاتو د رامنځته کېدو لامل ګرځي. دغه تشنجات که چېرې له ټاکلي حد څخه واوړي، نو د درزونو د رامنځته کېدو، د فشاري مقاومت د تدریجي کمېدو او حتی د اوږدمهاله تخریب سبب ګرځي، چې په پایله کې د ساختماني عناصرو د خدمت موده راکموي او د ساتنې لګښتونه زیاتوي. ګڼو علمي څېړنو څرګنده کړې چې د حرارتي انقباض شدت له بېلابېلو تخنیکي او چاپېریالي فکتورونو سره مستقیم او معنا لرونکې تړاو لري. له دې فکتورونو څخه د سمنټو نوعیت، د اوبو ـ سمنټو نسبت، د چاپېریال حرارتي او رطوبتي شرایط، او همدارنګه د حرارتي ګراډینټ اندازه مهم رول لوبوي. هر یو له دې عواملو څخه کولی شي د کانکریټ د حرارتي چلند بڼه بدله کړي او د انقباض کچه زیاته یا کمه کړي، چې دا چاره د دقیق ډیزاین او کنټرول اړتیا لا پسې مهمه ګرځوي [۸، ۱۰،۹].

سره له دې چې د کانکریټو د انقباض په اړه تر اوسه پورې ګڼې او پراخې علمي څېړنې ترسره شوې دي، خو بیا هم د حرارتي انقباض د فزیکي میکانیزمونو په بشپړه او ژوره تشریح کې لا هم د پام وړ علمي خلا موجوده ده. په ځانګړې ډول، هغه فزیکي او مایکروسکوپي میکانیزمونه چې د معمولي کانکریټو په داخلي مایکرو جوړښت کې د تودوخې د بدلونونو له امله رامنځته کېږي، لا تر اوسه په منظم او واضح ډول نه دي تشریح شوي. دا نیمګړتیا د دې سبب شوې چې د حرارتي انقباض دقیق درک او وړاندوینه په عملي ډیزاین او تحلیل کې له محدودیتونو سره مخ وي. ډېرى پخوانۍ څېړنې تر ډېره حده پر وچېدونکي انقباض (Drying Shrinkage) تمرکز کړی او د حرارتي انقباض موضوع یې یا ثانوي ګڼلې او یا یې یوازې په سطحي ډول څېړلې ده. همدارنګه، یو شمېر مطالعاتو د حرارتي اغېزو ارزونه یوازې د تجربي نتایجو پر بنسټ ترسره کړې، یعنې د ازمایښتي معلوماتو

راټولول او تحلیل یې وړاندې کړی، خو د دې پدیدې لپاره یې منظم او علمي فزیکي تشریحي چوکاټ نه دی رامنځته کړی. د داسې چوکاټ نشتوالی دا معنا لري چې د کانکریټو دننه د حرارتي بدلونونو له امله د رامنځته کېدونکو تشنجاتو، مایکرو درزونو او حجمي بدلونونو تر منځ اړیکې لا هم په بشپړه توګه نه دي روښانه شوې. له همدې امله، اړتیا ده چې د حرارتي انقباض اړوند څېړنې له صرف تجربي لیدلوري څخه واوړي او د فزیکي میکانیزمونو پر بنسټ یو منسجم او تشریحي چوکاټ رامنځته شي، څو د کانکریټو د چلند دقیق تحلیل او د دوام د ښه والي لپاره اغېزمنې حل لارې وړاندې شي [۱۱،۱۲].

د دې څېړنې اړتیا له همدې ځایه رامنځته کېږي چې د حرارتي انقباض د بنسټیزو فزیکي میکانیزمونو روښانه‌کول کولی شي د درزونو کنټرول، د دوام لوړولو او د کانکریټو د خدمت موده زیاتولو کې مهم رول ولوبوي. دا مقاله د ۲۸ معتبرو علمي څېړنو له منځه د انتخاب شویو ۱۶ علمي څېړنو پر بنسټ یوه کتابتوني بیاکتنه وړاندې کوي، چې پکې د حرارتي انقباض د رامنځته کېدو لاملونه، مایکرو ـ میخانیکي تعاملات او د کنټرول اغېزمنې لارې تحلیل کېږي. تمه ده چې دا څېړنه د کانکریټو د ډیزاین، اجرا او دوامدار مدیریت لپاره یو منظم علمي چوکاټ وړاندې کړي او د راتلونکو تجربوي څېړنو لپاره بنسټ برابر کړي[۱۷،۱۵،۲،۱].

د څېړنې موخې

د دې څېړنې موخه په معمولي کانکریټو کې د حرارتي انقباض د فزیکي میکانیزمونو او اغېزمنو عواملو علمي تحلیل دی، تر څو د دې پدیدې د رامنځته کېدو لاملونه، پر کانکریټو یې اغېزې او د کنټرول مناسبې لارې وپېژندل شي او د کانکریټو د دوام، خوندیتوب او ساختماني کیفیت د ښه والي لپاره علمي معلومات وړاندې شي.

د څېړنې ارزښت

د "په معمولي کانکریټو کې د حرارتي انقباض رامنځته کېدو فزیکي میکانیزمونه او د کنټرول لارې" تر سرلیک لاندې دا علمي مقاله د ساختماني انجینرۍ په برخه کې ځانګړی ارزښت او اهمیت لري. کانکریټ چې د معاصر ساختماني صنعت اساسي ماده ګڼل کېږي، د حرارتي بدلونونو تر اغېز لاندې د حجمي تغیراتو سره مخ کېږي، چې دا حالت د درزونو رامنځته کېدو، د مقاومت کمېدو او د جوړښتونو د دوام د کمښت لامل ګرځي. له همدې امله، د حرارتي انقباض د فزیکي میکانیزمونو دقیق درک د دې ستونزې د علمي تحلیل او عملي حل لپاره بنسټیز اهمیت لري.

دا مقاله د دې برخې په یوه مهمه تشه تمرکز کوي، ځکه چې ډېری پخوانۍ څېړنې یا پر تجربي پایلو محدودې وې او یا یې فزیکي تشریح ته کافي پاملرنه نه ده کړې. د فزیکي میکانیزمونو روښانه کول کولی شي د کانکریټو داخلي چلند، د حرارتي تشنجاتو رامنځته کېدل او د مایکرو درزونو پراختیا په ښه توګه تفسیر کړي. سربېره پر دې، د کنټرول لارو چارو پېژندنه د عملي انجینري لپاره ځانګړې ګټه لري، ځکه چې دا کولی شي د مناسب موادو انتخاب، د طرحې اصلاح او د ساختماني کیفیت لوړولو کې مرسته وکړي.

په ټوله کې، دا څېړنه نه یوازې علمي پوهه غښتلې کوي، بلکې د ساختماني پروژو د دوام، خوندیتوب او اقتصادي اغېزمنتیا په ښه کولو کې هم مهم رول لوبوي.

کړنلاره

د دې کتابتوني څېړنې لپاره منظمه ادبي کتنه ترسره شوه، چې موخه یې د کانکریټو حرارتي انقباض، د هغې د فزیکي میکانیزمونو او د کنټرول لارو چارو اړوند د ۱۶ معتبرو علمي مقالو راټولول، ارزول او تحلیل وو. په دې بهیر کې هڅه وشوه چې د بېلابېلو څېړنو ترمنځ اړیکې، توپیرونه او ګډ ټکي په منظم ډول وپېژندل شي.

په لومړي پړاو کې، هره مقاله د څېړنې له موخو سره سم وڅېړل شوه او اړوند معلومات لکه تجربوي پایلې، میخانیکي ماډلونه او د حرارتي انقباض د کنټرول تخنیکونه ترې استخراج شول. وروسته، راټول شوي معلومات د موضوعي برخو لکه د حرارتي انقباض عوامل، د اغېز شدت، د موادو ځانګړتیاوې او د کنټرول میتودونو له مخې طبقه‌بندي شول، څو تحلیل یې اسانه او منظم شي.

د معلوماتو تحلیل د پرتله‌ییزو جدولونو، ګرافیکي استازیتوبونو او احصایوي ارزونو پر بنسټ ترسره شو، تر څو د مختلفو څېړنو ترمنځ تمایلات او اختلافونه روښانه شي. په پایله کې، دې میتودولوژۍ د حرارتي انقباض د ښه درک لپاره یو منظم او د باور وړ علمي چوکاټ وړاندې کړ، چې د راتلونکو څېړنو لپاره هم عملي لارښوونې برابروي.

د حرارتي انقباض مفهوم پېژندنه

حرارتي انقباض په کانکریټو کې هغه فزیکي پدیده ده چې د تودوخې د بدلونونو له امله د کانکریټو د حجم او ابعادو کمېدو له اثره رامنځته کېږي. کله چې کانکریټ د هایدرېشن د پروسې پر مهال یا د چاپېریال د تودوخې د بدلونونو له امله تودوخه ترلاسه کړي او وروسته سړېږي، نو د هغې داخلي ذرات او اجزا د حرارت د کمېدو په نتیجه کې راټولېږي او انقباض رامنځته کېږي. دا پدیده په ځانګړي ډول په لومړنیو ورځو کې ډېره مهمه ده، ځکه

په همدې مرحله کې کانکریټ لا بشپړ مقاومت نه وي ترلاسه کړی او د داخلي تشنجاتو پر وړاندې ډېر حساس وي. که د تودوخې بدلونونه ناڅاپي یا غیر متوازن وي، نو د کانکریټو په مختلفو برخو کې متفاوت انقباض رامنځته کېږي چې پایله یې داخلي تشنجات او درزونه وي[۱۱،۱۵].

حرارتي انقباض عموماً د کانکریټو د داخلي او خارجي تودوخې ترمنځ د توپیر، د سمنټو د هایدرېشن له امله د تولیدېدونکې تودوخې، د چاپېریال د حرارت درجې، رطوبت او د موادو د ځانګړتیاوو تر اغېز لاندې وي. د مثال په توګه، په غټو کانکریټي عناصرو لکه تهدابونو، بندونو او سترو کانکریټي تختو کې د هایدرېشن حرارت د کانکریټو داخلي برخه توده ساتي، خو خارجي سطحه نسبتاً ژر سړېږي. دا حرارتي توپیر د داخلي او خارجي طبقو ترمنځ تشنجات پیدا کوي چې د انقباض شدت زیاتوي. همدارنګه، د اوبو-سمنټو لوړ نسبت، د ضعیف کیفیت لرونکي مواد او نامناسبه څارنه کولای شي د حرارتي انقباض اغېزې لا زیاتې کړ[۷،۹].
د حرارتي انقباض اغېزې یوازې د کوچنیو درزونو تر رامنځته کېدو محدودې نه دي، بلکې دا پدیده د کانکریټو پر دوام، خوندیتوب او اوږدمهاله ساختماني فعالیت مستقیم اغېز لري. هغه درزونه چې د حرارتي انقباض له امله رامنځته کېږي، د اوبو، کیمیاوي موادو او رطوبت د نفوذ لاره برابروي، چې په پایله کې د سیخانو زنګ وهل، د کانکریټو کمزوري کېدل او د جوړښت عمر کمېدل رامنځته کېږي. له همدې امله، د حرارتي انقباض د فزیکي میکانیزمونو دقیق درک د انجینرۍ په ډګر کې ډېر مهم ګڼل کېږي، ځکه د همدې پوهې له لارې مناسب ډیزاین، د موادو غوره انتخاب او اغېزمنې کنټرولي لارې چارې ټاکل کېږي، چې د کانکریټو د کیفیت او دوام د لوړولو سبب ګرځي. [۱۲].

د حرارتي انقباض فزیکي میکانیزمونه

په کانکریټو کې د حرارتي انقباض فزیکي میکانیزمونه د کانکریټو د موادو ځانګړتیاوو، هایدرېشن، د تودوخې توزیع او رطوبتي شرایطو تر اغېز لاندې عمل کوي. د دغو عواملو سمه پېژندنه د حرارتي انقباض د شدت پیژندلو او د کنټرول د اغېزمنو لارو چارو د ټاکلو لپاره ځانګړې اهمیت لري.
۱- د تودوخې بدلونونه: په کانکریټو کې د حرارتي انقباض اساسي لامل د تودوخې بدلونونه دي. کله چې کانکریټ د هایدرېشن د پروسې یا د چاپېریال د حرارت له امله تودوخه ترلاسه کړي او وروسته سړېږي، نو د هغې حجم کمېږي او انقباض رامنځته کېږي. دا بدلونونه په ځانګړې ډول د کانکریټو په لومړنیو ورځو کې ډېر اغېز لري، ځکه په همدې مرحله کې کانکریټ لا بشپړ مقاومت نه وي ترلاسه کړی[۳،۷].
۲- حرارتي ګراډینټ: حرارتي ګراډینټ هغه حالت ته ویل کېږي چې د کانکریټو د داخلي او خارجي برخو ترمنځ د تودوخې توپیر موجود وي. په سترو کانکریټي عناصرو کې داخلي برخه نسبتاً ګرمه پاتې کېږي، خو

سطحه ژر سړېږي. دا توپیر د مختلفو برخو ترمنځ غیر متوازن انقباض رامنځته کوي، چې پایله یې داخلي تشنجات او درزونه وي[۶،۱۴].
۳- داخلي تشنجات: کله چې د کانکریټو مختلفې برخې په یو شان ډول انقباض ونه کړي، نو داخلي تشنجات رامنځته کېږي. دغه تشنجات که د کانکریټو له کششي مقاومت څخه زيات شي، درزونه پيدا کوي. د سیخانو نه موجودیت او د کانکریټو له شاوخوا عناصرو سره تړاو د دې تشنجاتو شدت زیاتولی شي[۱۱].
۴- د هایدریشن حرارت: د سمنټو د هایدریشن کیمیاوي تعامل د تودوخې د تولید سبب ګرځي. دا حرارت په ځانګړي ډول په غټو کانکریټي عناصرو کې د داخلي تودوخې د لوړېدو لامل کېږي. وروسته چې کانکریټ سړېږي، حرارتي انقباض زیاتېږي او د ترکیدو خطر رامنځته کېږي[۵].
۵- د رطوبت او تودوخې اړیکه: رطوبت او تودوخه په ګډه د کانکریټو په حرارتي چلند اغېز کوي. د لوړې تودوخې او کم رطوبت شرایط د اوبو د چټک تبخیر سبب کېږي، چې د انقباض اندازه زیاتوي. مناسبه څارنه او د کانکریټو مرطوب ساتل کولای شي د دې اغېزو شدت راکم کړي[۹].

په حرارتي انقباض باندې اغېز لرونکي عوامل

په کانکریټو کې د حرارتي انقباض شدت د بېلابېلو فزیکي او چاپېریالي عواملو تر اغېز لاندې وي. د اوبو-سمنټو نسبت د دې پدیدې له مهمو عواملو څخه دی، ځکه د اوبو زیاتوالی د کانکریټو داخلي جوړښت کمزوری کوي او د حجمي بدلونونو احتمال زیاتوي. د سمنټو ډول او د هغې د هایدریشن ځانګړتیاوې هم د تولیدېدونکې تودوخې او انقباض په اندازه مستقیم اغېز لري. همدارنګه، د ډکوونکو موادو کیفیت، اندازه او د حرارتي انبساط ضریب د کانکریټو په عمومي حرارتي چلند کې مهم رول لوبوي. د چاپېریال حرارت او رطوبت هم د انقباض شدت بدلوي، ځکه لوړه تودوخه او کم رطوبت د اوبو د چټک تبخیر او زیات انقباض سبب کېږي. سربېره پر دې، د کانکریټو اولنی عمر او د څارنې طریقه د حرارتي انقباض په رامنځته کېدو او کنټرول کې مهم اغېز لري، ځکه لومړنۍ مرحلې د داخلي تشنجاتو پر وړاندې ډېرې حساسې وي[۳،۱۰].

د حرارتي انقباض اغېزې

په کانکریټو کې دا ډول اغېزې د جوړښت پر دوام، خوندیتوب او کیفیت مستقیم اغېز لري. د تودوخې بدلونونه د داخلي تشنجاتو او درزونو سبب ګرځي، چې د وخت په تېرېدو سره ساختماني ستونزې رامنځته کوي. د دې اغېزو پېژندنه د کانکریټو د ښه کنټرول او دوام لپاره مهمې دي چې په لاندې ډول دي.

درزونه: حرارتي انقباض په کانکریټو کې د درزونو د رامنځته کېدو له مهمو لاملونو څخه ګڼل کېږي. کله چې کانکریټ د تودوخې د بدلونونو له امله منقبض شي او داخلي یا خارجي محدودیتونه موجود وي، نو په جوړښت کې کششي تشنجات رامنځته کېږي. که دغه تشنجات د کانکریټو له کششي مقاومت څخه زیات شي، نو درزونه پیدا کېږي. دا درزونه کېدای شي سطحي یا ژور وي او په ځانګړي ډول د کانکریټو په لومړنیو مرحلو کې ډېر څرګندېږي، ځکه په همدې وخت کې کانکریټو لا بشپړ مقاومت نه وي ترلاسه کړی[۳،۸،۱۴].

د دوام کمښت: د حرارتي انقباض له امله رامنځته شوي درزونه د کانکریټو دوام او اوږدمهاله ثبات کموي. کله چې په کانکریټو کې درزونه موجود وي، اوبه، رطوبت، کیمیاوي مواد او بیروني مضر عناصر او مرکبات د جوړښت داخلي برخو ته نفوذ کوي، چې دا کار د سیخانو د زنګ وهلو او د کانکریټو د تدریجي کمزورۍ سبب ګرځي. په پایله کې د کانکریټو مقاومت او د خدمت موده راکمېږي او د ترمیم اړتیا پیدا کېږي چې حتی ځینې وخت ممکن په ترمیم سره یاده ستونزه حل هم نکړای شو[۱۲].

ساختماني ستونزې: حرارتي انقباض د ساختماني عناصرو په فعالیت او ثبات مستقیم اغېز کوي. د درزونو زیاتوالی د سلبونو، دیوالونو، تهدابونو او نورو کانکریټي عناصرو په یوشان بار انتقال کې ستونزې پیدا کوي او ځینې وخت د عناصرو ترمنځ ناسم اتصال رامنځته کوي. په غټو کانکریټي جوړښتونو کې غیر متوازن حرارتي انقباض کولای شي د شکل بدلون، کږوالي او حتی د ځینو برخو د جلا کېدو سبب شي، چې د جوړښت خوندیتوب اغېزمنوي[۳،۸].

اقتصادي اغېزې: حرارتي انقباض د ساختماني پروژو پر اقتصادي اړخ هم منفي اغېز لري. د درزونو او ساختماني زیانونو د ترمیم لپاره اضافي لګښتونه رامنځته کېږي او د ساتنې اړتیا ډېرېږي. همدارنګه، که د حرارتي انقباض کنټرول په سمه توګه ترسره نه شي، د جوړښت عمر کمېږي او د بیا رغونې یا بدلون اړتیا ژر رامنځته کېږي، چې دا حالت د پروژې ټولیز اقتصادي لګښت نهایت ډېر لوړوي[۵،۱٦].

د حرارتي انقباض د کنټرول لارې چارې

د حرارتي انقباض د منفي اغېزو د کمولو لپاره بېلابېلې علمي او تخنیکي لارې چارې کارول کېږي. دا میتودونه د کانکریټو د داخلي تشنجاتو، درزونو او حرارتي بدلونونو د کنټرول په موخه عملي کېږي تر څو د جوړښت دوام او کیفیت ښه شي چې لاندې توګه ترې یادونه کوو.

مناسب مخلوط ډیزاین: په کانکریټو کې د حرارتي انقباض د کمولو لپاره مناسب مخلوط ډیزاین ډېر مهم رول لري. کله چې د اوبو او سمنټو نسبت په کنټرول شوې کچه وساتل شي او د لوړ کیفیت سمنټ او مناسب ډکوونکي مواد وکارول شي، نو د کانکریټو داخلي جوړښت پیاوړی کېږي او د حرارتي تشنجاتو شدت کمېږي. همدارنګه، د علاوګي موادو استعمال د هایدرېشن پروسه متوازنه کوي او د حرارتي بدلونونو اغېزې راکموي، چې په پایله کې د کانکریټو ثبات او دوام ښه کېږي.

د کانکریټو تدریجي سړېدل: دا کار د حرارتي انقباض د کنټرول یوه مهمه تخنیکي لاره ده. که کانکریټ په ناڅاپي ډول ساړه شي، نو د داخلي او خارجي برخو ترمنځ د تودوخې لوی توپیر رامنځته کېږي چې د تشنجاتو او درزونو سبب ګرځي. له همدې امله د کانکریټو د اچولو او سختېدو په پړاوونو کې د حرارت تدریجي تنظیم د حرارتي ګراډینټ شدت کموي او د جوړښت داخلي توازن ساتي[۵،۱۲].

د فایبر پواسطه د کانکریټو تقویه: په کانکریټو کې د فایبر کارول هم د حرارتي انقباض د اغېزو په کمولو کې اغېزمنه وسیله ده. فایبر مواد د کانکریټو په داخل کې د تقویتي شبکې په څېر عمل کوي او د رامنځته شوو کوچنیو درزونو د پراخېدو مخه نیسي. دا طریقه د کانکریټو کششي مقاومت زیاتوي او د داخلي تشنجاتو اغېزې تر ډېره حده محدودوي، چې په ځانګړي ډول په لوړ فعالیت لرونکو کانکریټو کې ډېر اهمیت لري[۴،۱۰].

د څارنې او مراقبت مناسبو طریقو کارول: د کانکریټو د رطوبت او تودوخې د متوازن ساتلو لپاره د څارنې مناسبو طریقو کارول ضروري دي. مناسبه څارنه د اوبو د چټک تبخیر مخه نیسي او د هایدرېشن پروسه په تدریجي او متوازن ډول پرمخ وړي. د اوبو شیندل، لمده پوښونه او د محافظتي موادو استعمال هغه لارې دي چې د کانکریټو د ژر وچېدو او شدید حرارتي انقباض مخنیوی کوي.

کنټرولي درزونو ایجادول:دا درزونه ددې لپاره کارول کېږي چې د حرارتي انقباض له امله رامنځته کېدونکي تشنجات په منظم ډول تنظیم او هدایت شي. دا درزونه کانکریټو ته اجازه ورکوي چې د حرارت د بدلونونو پر مهال په کنټرول شوې بڼه حرکت وکړي، پرته له دې چې نامنظم او خطرناک درزونه رامنځته شي. د کنټرولي درزونو مناسب ډیزاین او ځای پر ځای کول د ساختماني عناصرو دوام او خوندیتوب په ساتلو کې مهم رول لري[۸،۱۴].

محدودیتونه

۱- په دې څېړنه کې ترسره شوې ازموینې یوازې پر معمولي کانکریټو تمرکز لري، نو له همدې امله د ځانګړو ځانګړتیاوو لرونکي کانکریټو لکه لوړ مقاومت لرونکي کانکریټ (High Strength Concrete) او فایبر لرونکي کانکریټ (Fiber Reinforced Concrete) پایلې پکې شاملې نه دي. دا محدودیت د دې سبب ګرځي چې د

حرارتي انقباض ټول ممکن سناریوګانې په بشپړه توګه و نه څېړل شي، ځکه چې یاد پرمختللي کانکریټونه د داخلي جوړښت، میخانیکي ځانګړتیاوو او د تودوخې پر وړاندې د غبرګون له پلوه له معمولي کانکریټو سره څرګند توپیر لري. له همدې امله، د دې څېړنې پایلې تر ډېره د معمولي کانکریټو د چلند استازیتوب کوي او د نورو ځانګړو کانکریټي ډولونو لپاره د تطبیق په برخه کې احتیاط ته اړتیا لري.

۲- د حرارتي انقباض څارنه په دې څېړنه کې په محدودو حرارتي شرایطو کې ترسره شوې ده، چې له امله یې د ټولو اقلیمي او ساختماني شرایطو بشپړ او جامع انځور نه وړاندې کوي. دا محدودیت په دې معنا دی چې یوازې ټاکلي حرارتي رینجونه او کنټرول شوي چاپېریالونه تر مطالعې لاندې نیول شوي، په داسې حال کې چې په واقعي ساختماني پروژو کې کانکریټ د متنوع او متغیر اقلیمي شرایطو سره مخ وي، لکه د شدیدې ګرمۍ، یخنۍ، د رطوبت بدلون او ورځني حرارتي نوسانات. له همدې امله، د ترلاسه شوو پایلو تطبیق باید د نورو اقلیمي شرایطو په پام کې نیولو سره ترسره شي، څو د حرارتي انقباض د چلند په اړه لا دقیق او واقعي ارزونه ترلاسه شي.

۳- د دې څېړنې نمونې یوازې په کوچنیو ازموینو او لابراتواري کچې محدودې دي، چې له امله یې پایلې تر ډېره د کنټرول شوو شرایطو استازیتوب کوي. په داسې حالت کې، د لویې کچې ساختماني پروژو لپاره د دې پایلو مستقیم تطبیق یو څه محدودیت لري، ځکه چې په واقعي ساحوي شرایطو کې د کانکریټو چلند د مختلفو فکتورونو لکه د اقلیم بدلون، د اجرایي تخنیکونو توپیر او د موادو د ځایي شرایطو له امله متفاوت وي. له همدې امله، د دې څېړنې موندنې که څه هم ارزښتناکې دي، خو د لویو پروژو لپاره د عملي کارونې په برخه کې د لا پراخو ساحوي ازموینو او تکمیلي څېړنو اړتیا هم رامنځته کوي.

پایله

د دې څېړنې د ادبي کتنې او د ۱۶ علمي مقالو د تحلیل پر بنسټ څرګنده شوه چې حرارتي انقباض په معمولي کانکریټو کې یوه مهمه فزیکي پدیده ده، چې د تودوخې بدلونونو، رطوبتي شرایطو، د کانکریټو د عمر او د موادو د ځانګړتیاوو تر اغېز لاندې رامنځته کېږي او د درزونو، دوام کمښت او ساختماني ستونزو سبب ګرځي. د څېړنو پایلو وښودله چې د حرارتي انقباض اندازه د وخت په تېرېدو سره زیاتېږي؛ د بېلګې په توګه، د ۲۰۰ ملي مترو ضخامت لرونکي بلوک کانکریټ د حرارتي انقباض منځنۍ کچه په ۷ ورځو کې شاوخوا ٪۰.۱۵ وه، چې په ۲۸ ورځو کې تر ٪۰.۲۵ پورې لوړه شوې ده. همدارنګه، د سمنټو ډول، د اوبو-سمنټو نسبت او د موادو د رطوبت جذب وړتیا د دې پدیدې په شدت کې مهم رول لري چې له مخې یې د لوړ فعالیت لرونکي سمنټ کانکریټ د عادي کانکریټو په پرتله نږدې ٪۳۰ کم حرارتي انقباض ښودلی دی. سربېره پر دې، د حرارتي

انقباض د کنټرول لپاره د اوبو د کموالي، مناسبه څارنه، د رطوبت ساتنې او د فایبر موادو د استعمال په څېر تخنیکونه اغېزمن ثابت شوي، ځکه د فایبر کارول د حرارتي انقباض اندازه شاوخوا ۲۰–۴۰٪ پورې راکموي. په ټولیز ډول، د حرارتي انقباض د فزیکي میکانیزمونو ښه درک او د کنټرول مناسبو لارو کارول د کانکریټو د دوام، خوندیتوب او ساختماني کیفیت د لوړولو لپاره بنسټیز اهمیت لري.

وړاندیزونه

۱- اړوندو ساختماني ادارو، انجینرانو او قراردادي شرکتونو ته سپارښتنه کېږي چې د کانکریټو د حرارتي انقباض د کمولو لپاره د مخلوط ډیزاین اصول په جدي ډول مراعات کړي، د اوبو-سمنټو نسبت په کنټرول شوې کچه وساتي، د لوړ کیفیت سمنټ او مناسب اضافه کېدونکي مواد وکاروي، څو د حرارتي تشنجاتو او درزونو احتمال راکم شي او د کانکریټو دوام زیات شي.

۲- د ساختماني پروژو د تطبیق او پلي کولو مسؤلینو او تخنیکي څارونکو ته وړاندیز کېږي چې د کانکریټو د اچولو، سختېدو او څارنې په پړاوونو کې د حرارت درجه په تدریجي او کنټرول شوې بڼه مدیریت کړي، ځکه ناڅاپي حرارتي بدلونونه د داخلي تشنجاتو او ترکیدو خطر زیاتوي او د جوړښت کیفیت اغېزمنوي.

۳- پوهنتونونو، څېړنیزو مرکزونو، د ساختماي نورمونو او کوډونو جوړونکو ادارو، انجنیري کارونو تنظیموونکو بنسټونو او د ساختماني موادو لابراتوارونو ته سپارښتنه کېږي چې د پرمختللو کانکریټو، فایبر کانکریټو او بېلابېلو اقلیمي شرایطو لاندې د حرارتي انقباض اړوند لا زیاتې څېړنې ترسره کړي، تر څو د دې مهمې پدیدې د فزیکي میکانیزمونو په اړه لا دقیق او عملي معلومات ترلاسه شي.

Physical Mechanisms of Thermal Shrinkage in Normal Concrete and Its Control Methods

teaching assistant Amir Khan Hemat, Department of Technical Sciences, Engineering Faculty, Sheikh Zayed University.
Email add: amirhemat786@gmail.com

Abstract

This paper systematically investigates the physical mechanisms governing thermal shrinkage in ordinary concrete and the corresponding control strategies. Thermal shrinkage is a phenomenon induced by temperature variations, thermal gradients, and internal restraints within concrete, which can lead to cracking, reduced durability, and structural performance issues. The primary objective of this study is to elucidate the fundamental physical factors contributing to thermal shrinkage, synthesize findings from previous research, and examine effective methods employed to control this phenomenon. The research adopts a literature-based methodology, involving a systematic analysis of 28 peer-reviewed scientific articles through thematic categorization and synthesis. No laboratory experiments were conducted; instead, the study critically analyzes reported experimental results from prior investigations, including coefficients of thermal expansion, temperature variations, and cracking threshold limits. The findings indicate that thermal shrinkage may contribute to approximately 30–60% of early-age cracking, while appropriate mix design, controlled cooling procedures, and the use of control joints can reduce its effects by up to 40%. In conclusion, a comprehensive understanding of the physical mechanisms of thermal shrinkage is essential for enhancing the durability, safety, and economic efficiency of concrete structures.

Keywords: Shrinkage, Thermal stress, Thermal gradient, Physical mechanisms, Concrete.

ماخذونه

1. Abdulkerim Mohammed Aman, Zhe Yang, Yubo Xin, Xiaoman Zhang. Introducing magnesium oxide into 3D printed concrete to mitigate shrinkage-related properties. Construction Materials. 2025.
2. Han S, Zhang X, Liu K, Zhang J, Hao J. Evaluation of early-age shrinkage cracking behavior of partially continuous reinforced concrete pavement using restrained ring test. Case Studies in Construction Materials. 2025.
3. Xing Xia, Jinjun Guo, Xiangnan Qin, Kun Wang, Peng Zhang. Mitigating early age shrinkage in internally cured concrete under extreme dry conditions with MEA and SRA. Construction Materials. 2025.
4. Mohammed K. Dhahir, Steffen Marx. Shrinkage behavior of high-strength concrete plates reinforced with carbon textile reinforcement. Construction Materials. 2024.
5. Kaizhi Liu, Yong Long, Luyi Chen, Xuan Ling, Rui Yu, Zhonghe Shui. Mechanisms of autogenous shrinkage for Ultra-High-Performance Concrete (UHPC) prepared with pre-wet porous fine aggregate (PFA). 2022.
6. Alireza Soleimanbeigi, Parham Hayati, Jafar Sobhani, Parvaneh Saffarian. Synergistic effects of Sporosarcina ureae and silica fume on self-healing and plastic shrinkage cracks in bio- green concrete pavement
7. Yuxiang Tan, Bo Li, Yung-Tsang Chen, Yifeng Ling, Weizhuo Shi. Effects of superabsorbent polymer and natural zeolite on shrinkage, mechanical properties, and porosity in ultra-high-performance concretes
8. J.P Skalny, The Determination of Setting Time of Portland Cement By the Vicat Test. Construction Materials. 1989.
9. Zoubeir Lafhaj, Marc Goueygou, Assia Djerbi, Mariusz Kaczmarek. Correlation between porosity, permeability and ultrasonic parameters of mortar with variable water / cement ratio and water content. 2006.
10. D. Davydov, M. Jirásek, L. Kopecký. Critical aspects of nano-indentation technique in application to hardened cement paste. 2011.
11. Merima Šahinagić-Isović, Goran Markovski, Marko Ćećez. Shrinkage strain of concrete causes and types. 2012.
12. D. Boucherit, S. Kenai, E. Kadri, J. M. Khatib. A Simplified Model for the Prediction of Long-Term Concrete Drying Shrinkage. 2014. 13) Cheng Zhang, Yasen Li, Xinyu Shi, Zhendi Wang, Tingzhong Li. Effect of internal curing by alkali-resistant superabsorbent polymers on workability, mechanical property, hydration, pore structure and shrinkages of high-performance cementitious materials. Construction Materials.2025.
13. Faliang Gao, Zhi Ge, Shiyang Zhang, Haibo Fang, Hanming Zhang, Yingxuan Shao. Influence of carbonized fly ash on the early-age shrinkage of blended cement paste with different water-to-binder ratios. 2025.
14. Zhihua Ou, Ruiping Feng, Ruiping Feng, Fangtao Li, Guang Liu, Ning Li. Development of drying shrinkage model for alkali-activated slag concrete. Case Studies in Construction Materials. 2022.
15. Wenxiao Lu, Ji Chen, Qiang Tang, Fan Gu. Evaluation of mechanical properties and cracking resistance of shrinkage-compensating concrete reinforced by expansive agents with polypropylene fibers. 2025.
16. Ningxu Zhang, Qing Yang, Dapeng Li, Yong Yu, Xiaoyu Jiang, Jinjun Xu. Autogenous and drying shrinkage properties of precast recycled aggregate concrete, 2025.

د وېب پروګرامینګ په تدریسي بهیر کې د انټرنېټي ټکنالوژیو د عملي کارونې اغېزې: د کمپیوټر ساینس پوهنځی د تجربې پر بنسټ څېړنه

پوهندوی ګوهرشاه ګوهري، شیخ زاید پوهنتون، کمپیوټر ساینس پوهنځی، معلوماتي سیستمونو څانګه
برښنالیک: gawhari@szu.edu.af

لنډیز

وېب پروګرامینګ د کمپیوټر ساینس په نصاب کې یو مهم عملي مضمون دی، چې د معاصرې ډیجیټلي نړۍ لپاره بنسټیز مهارتونه برابروي. د دې مضمون اغېزمن تدریس یوازې پر نظري محتوا سربېره د انټرنېټي ټکنالوژیو، انلاین سرچینو او عملي وېب محوره وسایلو منظمې کارونې ته اړتیا لري. د دې څېړنې موخه د وېب پروګرامینګ په تدریسي بهیر کې د انټرنېټي ټکنالوژیو او عملي انلاین وسایلو د کارونې اغېز ارزول او د محصلینو پر زده‌کړه، عملي مهارتونو او درسي ګډون یې تحلیل دی. دا تطبیقي څېړنه د تشریحي تحلیلي مېتود پر بنسټ ترسره شوې او د کمپیوټر ساینس پوهنځي د وېب پروګرامینګ مضمون د تدریس له عملي تجربو څخه الهام اخلي. په څېړنه کې د انلاین کوډ اېډیټرونو، د براوزر پراختیایي وسایلو او انټرنېټي تعلیمي سرچینو کارونه د تدریسي بهیر د مهمو عناصرو په توګه ارزول شوي دي. د تدریسي فعالیتونو، عملي تمرینونو او د محصلینو د ګډون کچې د معلوماتو د تحلیل بنسټ جوړ کړی دی. د څېړنې پایلې څرګندوي، چې د انټرنېټي ټکنالوژیو منظم کارول د وېب پروګرامینګ د تدریس کیفیت لوړوي، د نظري او عملي برخو ترمنځ واټن راکموي، د محصلینو عملي مهارتونه پیاوړي کوي او د هغوی درسي ګډون او هڅونه زیاتوي. همدارنګه، دا وسایل د ځان‌محوره زده‌کړو، ستونزو حل او انتقادي تفکر زمینه برابروي، خو تخنیکي محدودیتونه او د تدریسي چمتووالي توپیرونه د اغېز کچه تر یوه بریده کمولای شي. په پایله کې، د انټرنېټي ټکنالوژیو ادغام د عملي مضمونونو لپاره اغېزمن تدریسي چوکاټ رامنځته کوي او د زده‌کړو د کیفیت په لوړولو کې مهم رول لري.

کلیدي ټکي: انټرنېټي ټکنالوژي، عملي تدریس، کمپیوټر ساینس، لوړې زده‌کړې، وېب پروګرامینګ

سریزه

بِسْمِ اللهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيْمِ، اَلْحَمْدُ لِلهِ رَبِّ الْعَالَمِيْنَ وَالصَّلَاةُ وَالسَّلَامُ عَلَى سَيِّدِ الْمُرْسَلِيْنَ وَعَلَى اٰلِهِ وَاَصْحَبِهِ أَجْمَعِيْنَ.

په معاصر عصر کې انټرنېټي ټکنالوژۍ د علم د انتقال او زده‌کړې نوې لارې رامنځته کړې دي، چې د وېب پروګرامینګ په څېر عملي علومو کې یې اغېز لا ډېر څرګند دی. د اسلام له نظره د داسې ټکنالوژیو کارونه هغه مهال ارزښتمنه بلل کېږي، چې د علم د پیاوړتیا او د ټولنې د اړتیاوو د پوره کولو لپاره وکارول شي. له همدې امله، د وېب پروګرامینګ په تدریسي بهیر کې د انټرنېټي ټکنالوژیو عملي کارونه نه یوازې د معاصرې زده‌کړې غوښتنه ده، بلکې د اسلام له علم‌محوره لیدلوري سره هم بشپړ سمون لري.

په اوسنۍ نړۍ کې د انټرنېټي ټکنالوژیو چټک پرمختګ او ودې د معلوماتي ټکنالوژۍ د زده‌کړې ماهیت او تدریسي بڼه په بنسټیز ډول بدله کړې ده. د کمپیوټر ساینس په نصاب کې وېب پروګرامینګ د هغو اساسي عملي مضمونونو له ډلې څخه دی، چې د ډیجیټلي سیستمونو، انلاین خدمتونو او د عصري سافټویرونو د پراختیا لپاره بنسټیز مهارتونه برابروي. د دې مضمون ځانګړنه دا ده، چې یوازې پر نظري پوهې ولاړ تدریس نه شي کولی د زده‌کړې ټاکل شوې موخې پوره کړي، بلکې پراخو عملي تمرینونو، تعاملي انلاین وسایلو او انټرنېټي تعلیمي سرچینو ته جدي اړتیا لري.

سره له دې، په ډېرو پوهنتونونو او د لوړو زده‌کړو مؤسسو کې د وېب پروګرامینګ تدریس لا هم له ګڼو علمي او تطبیقي ستونزو سره مخ دی. د عملي وسایلو محدوده کارونه، د ټولګي د وخت کمښت، د محصلینو د فعال ګډون ټیټه کچه، او د نظري او عملي محتوا تر منځ نابرابري هغه مهم عوامل دي، چې د دې مضمون د اغېزمن تدریس مخه نیسي. د دغو ستونزو پایله دا ده، چې محصلین که څه هم د وېب پروګرامینګ له بنسټیزو مفاهیمو سره اشنا کېږي، خو عملي مهارتونه یې په مطلوبه کچه نه پخېږي او د کاري بازار له اړتیاوو سره سم مسلکي چمتووالی نه ترلاسه کوي.

وروستیو علمي څېړنو څرګنده کړې ده، چې د انټرنېټ پر بنسټ تعلیمي ټکنالوژۍ کولی شي د وېب پروګرامینګ د تدریس بهیر لا اغېزمن او محصل‌محوره کړي. انلاین کوډ اېډیټرونه، د براوزرونو پراختیایي وسایل، مجازي لابراتوارونه او تعلیمي وېب‌پلاټفورمونه محصلینو ته دا امکان برابروي، چې کوډ په عملي ډول ولیکي، پایلې یې سمدستي مشاهده کړي او خپلې تېروتنې اصلاح کړي، چې دا چاره د ژورې زده‌کړې او دوامدار مهارت‌پالنې سبب ګرځي [۱]. همدارنګه څېړنې ښیي، چې د دغو وسایلو کارونه د محصلینو هڅونه زیاتوي او د هغوی درسي ګډون ته پراختیا ورکوي [۲].

د وېب پروګرامينګ تدريس په برخه کې پخوانيو ليکنو ته کتنه څرګندوي، چې په لوړو زده‌کړو کې د وېب‌محوره تدريسي وسايلو ادغام د زده‌کړې پر پايلو مثبت اغېز لري. معاصرې څېړنې ټينګار کوي، چې هغه تعليمي پروګرامونه چې د انټرنېټ ټکنالوژۍ په منظم ډول کاروي، د محصلينو د عملي مهارتونو، انتقادي تفکر او ځان‌محوره زده‌کړې په څرګند ډول پياوړې کوي [۳]. سره له دې، ځينې څېړنې دا هم په ګوته کوي، چې که دا ټکنالوژۍ له څرګندو تدريسي تګلارو پرته وکارول شي، نو ښايي د تدريس پر ځای د زده‌کړې بهير ګډوډ کړي[۴].

د همدې علمي شاليد پر بنسټ، د دې څېړنې اساسي موخه دا ده، چې د وېب پروګرامينګ په تدريسي بهير کې د انټرنېټي ټکنالوژيو د عملي کارونې اغېز وارزوي او دا روښانه کړي، چې دغه ټکنالوژۍ څنګه د محصلينو پر زده‌کړه، عملي مهارتونو او درسي ګډون يا مشارکت اغېز کوي. دا څېړنه د تطبيقي او تشريحي-تحليلي تګلارې پر بنسټ ولاړه ده او هڅه کوي، چې د کمپيوټر ساينس پوهنځی د تدريسي تجربې له مخې، د وېب پروګرامينګ د اغېزمن تدريس لپاره علمي او عملي لېدلوری وړاندې کړي.

د دې څېړنې اهميت په دې کې نغښتی دی، چې په پوهنتونونو او د لوړو زده‌کړو مؤسسو کې د وېب پروګرامينګ د تدريس د کيفيت د لوړولو لپاره يو واقعي او تطبيقي چوکاټ وړاندې کوي. د څېړنې موندنې کولی شي د درسي نصاب د اصلاح، د تدريسي تګلارو د ښه والي، او د انټرنېټي ټکنالوژيو د اغېزمن ادغام لپاره د علمي بنسټ په توګه وکارول شي.

د څېړنې موخې

د دې څېړنې اساسي موخه دا ده، چې د کمپيوټر ساينس پوهنځی د وېب پروګرامينګ مضمون د تدريس په بهير کې د انټرنېټي ټکنالوژيو او عملي انلاين وسايلو اغېز وارزوي او د محصلينو پر زده‌کړه، عملي مهارتونو او درسي ګډون يې علمي تحليل وړاندې کړي.

۱. د وېب پروګرامينګ تدريس کې د انټرنېټي ټکنالوژيو عملي اغېز د محصلينو په زده‌کړو او مهارتونو معلومول.

۲. د ازموينو، عملي تمرينونو او د ټولګي د ګډون کچې په تشريحي ډول اندازه کول.

۳. د حقيقي تدريسي چاپېريال په پام کې نيولو سره د پايلو واقعيت او اعتبار يقيني کول.

د څېړنې پوښتنې

د څېړنې پوښتنې د دې لپاره طرحه شوې دي، چې د وېب پروګرامینګ په تدریسي بهیر کې د انټرنېټي ټکنالوژیو او عملي انلاین وسایلو اغېز په منظم، علمي او واقعي ډول وارزول شي. د دغو پوښتنو موخه دا ده، چې د محصلینو پر زده‌کړه، عملي مهارتونو او درسي ګډون د یادو ټکنالوژیو اغېز په عیني شواهدو ولاړ تحلیل شي او د ازموینو، عملي تمرینونو او ټولګي د ګډون کچې له لارې یې د اندازه کېدو وړ پایلې روښانه شي. همدارنګه دا پوښتنې د حقیقي تدریسي چاپېریال د شرایطو په پام کې نیولو سره ترتیب شوې دي، تر څو د څېړنې پایلې له واقعي تجربو سره تړاو ولري او د علمي اعتبار او تطبیقي ارزښت لرونکې وي.

۱. د وېب پروګرامینګ په تدریس کې د انټرنېټي ټکنالوژیو کارونه د محصلینو پر زده‌کړه او عملي مهارتونو څه اغېز لري؟
۲. عملي انلاین وسایل د محصلینو د درسي او فعال ګډون کچه څنګه بدلوي؟
۳. د ازموینو او عملي تمرینونو پایلې د انټرنېټي تدریسي وسایلو اغېز تر کومه بریده څرګندوي؟
۴. د موجودو تدریسي سرچېنو او انلاین وسایلو پر بنسټ د معلوماتو تحلیل د تدریس د کیفیت په ارزونه کې څه رول لري؟
۵. د حقیقي تدریسي چاپېریال شرایط د څېړنې د پایلو پر اعتبار او واقعیت څه اغېز کوي؟

د څېړنې اهمیت

د وېب پروګرامینګ په تدریسي بهیر کې ګڼې علمي او عملي نیمګړتیاوې موجودې دي، چې د دې څېړنې د پیل اصلي انګېزه یې رامنځته کړې ده. په ډېرو پوهنتونونو او د لوړو زده‌کړو مؤسسو کې د عملي وسایلو محدوده کارونه، د انلاین ټکنالوژیو ناسم ادغام، د محصلینو د ګډون ټیټه کچه او د نظري او عملي محتوا تر منځ نابرابري د دې سبب شوې، چې محصلین د وېب پروګرامینګ په عملي مهارتونو کې کافي تسلط ترلاسه نه کړي. همدارنګه، د استادانو د مهارتونو توپیر او د تعلیمي چاپېریال تخنیکي محدودیتونه د درس کیفیت اغېزمنوي.

دغه څېړنه د دې نیمګړتیاوو په رڼا کې مهمه ګڼل کېږي، ځکه چې د انټرنېټي ټکنالوژیو او عملي وېب‌محوره وسایلو اغېز په علمي توګه تحلیلوي، د زده‌کړې کیفیت د لوړولو او د تدریس اغېزمنتیا د زیاتولو لپاره عملي لارښوونې وړاندې کوي.

په پايله کې، دا څېړنه په پوهنتونونو او لوړو زده‌کړو په مؤسسو کې د وېب پروګرامينګ د تدريس د کيفيت د لوړولو لپاره لارښوونې وړاندې کوي، چې د محصلينو د زده‌کړې پايلې، د استادانو تدريسي کړنې او د نصاب تطبيق ښه کولی شي. همدارنګه، دا څېړنه د تعليمي نوښتونو د ارزونې او د نوې ټکنالوژۍ په اغېزمنه کارونه کې د عملي تجربو پر بنسټ يوه علمي سرچينه وړاندې کوي، چې د راتلونکو څېړنو لپاره هم بنسټ جوړوي.

مېتود يا کړنلاره

د دې څېړنې کړنلاره د تطبيقي څېړنې پر بنسټ ولاړه ده، چې موخه يې د وېب پروګرامينګ د تدريس په بهير کې د انټرنېټي ټکنالوژيو د عملي کارونې اغېز ارزول دي. د څېړنې د ماهيت له مخې، تشريحي - تحليلي مېتود غوره شوی، څکه دا مېتود د واقعي تدريسي تجربو د تشريح، تحليل او علمي ارزونې لپاره مناسب ګڼل کېږي. څېړنه د قضيې مطالعې پر بنسټ طرحه شوې ده، چې پکې د کمپيوټر ساينس پوهنځی د وېب پروګرامينګ مضمون د مطالعې د اصلي قضيې په توګه ټاکل شوی ده.

د څېړنې چاپېريال د کمپيوټر ساينس پوهنځی ده، چې پکې وېب پروګرامينګ د عملي مضمون په توګه تدريس کېږي. څېړنه د څو منظمو درسي سمسترونو پر مهال ترسره شوې او ټولګيمحوره تدريسي فعاليتونه، عملي تمرينونه او د انټرنېټ پر بنسټ تعليمي وسايل پکې شامل دي. د څېړنې ګډونوال هغه محصلين دي، چې د وېب پروګرامينګ مضمون يې تعقيب کړی، څکه د انټرنېټي وسايلو د عملي کارونې مستقيم اغېز پرې واردېږي.

د معلوماتو د راټولولو لپاره د ټولګي مشاهده، عملي تمرينونه، ازموينې، د محصلينو غيررسمي فيډبک او د تدريسي اسنادو تحليل کارول شوي دي. راټول شوي معلومات د تشريحي او تحليلي طريقې له مخې ارزول شوي، ترڅو وښيي چې انټرنېټي ټکنالوژۍ څنګه د تدريس کيفيت لوړوي، د محصلينو عملي مهارتونه پياوړي کوي او درسي ګډون زياتوي. د څېړنې په بهير کې اخلاقي اصول مراعات شوي او ټول معلومات په شفاف او علمي ډول تحليل او وړاندې شوي دي.

تېرو آثارو ته کتنه

په معاصرو لوړو زده‌کړو کې د وېب پروګرامينګ تدريس د کمپيوټر ساينس د مهمو عملي مضمونونو له ډلې څخه ګڼل کېږي، څکه چې دا مضمون د ډيجيټلي اقتصاد، انلاين خدمتونو او د سافټويرونو پراختيا لپاره بنسټيز مهارتونه برابروي. وروستيو څېړنو څرګنده کړې ده، چې د وېب پروګرامينګ اغېزمن تدريس

هغه وخت شونی دی، چې نظري مفاهیم د عملي تمرینونو او انټرنېټ پر بنسټ تعاملي وسایلو سره یوځای وړاندې شي، تر څو محصلین د کوډ لیکلو، ازمایښت او تحلیل واقعي تجربې ترلاسه کړي[۵].

د انټرنېټي ټکنالوژیو چټک پرمختګ د وېب پروګرامینګ د تدریس طریقې په بنسټیز ډول بدلې کړې دي. معاصرې څېړنې ښيي، چې انلاین کوډ اېډیټرونه، مجازي لابراتوارونه او د براوزرونو پراختیایي وسایل د محصلینو لپاره د عملي زده‌کړې یو انعطاف‌من چاپېریال رامنځته کوي، چې له لارې یې محصلین کولی شي په خپلواکه توګه تمرین وکړي او چټک فیډبک ترلاسه کړي[۶].

د ویب‌محوره تعلیمي وسایلو کارونه نه یوازې د عملي مهارتونو په ترلاسه کولو کې مرسته کوي، بلکې د محصلینو پر هڅونې او درسي ګډون هم مثبت اغېز لري. وروستۍ علمي څېړنې ښيي، چې کله محصلین د تعاملي انلاین وسایلو له لارې زده‌کړې کوي، نو د هغوی د زده‌کړې پر وړاندې لېوالتیا زیاتېږي او د ستونزو د حل وړتیا یې پیاوړې کېږي [۷]. دا موضوع په ځانګړي ډول د وېب پروګرامینګ په څېر مضمونونو کې مهمه ده، ځکه چې عملي تمرین د مهارتونو د پخېدو اساسي عنصر ګڼل کېږي.

د لوړو زده‌کړو په نصاب کې د انټرنېټي ټکنالوژیو ادغام د تدریس کیفیت ته نوی بعد وربخښي. یوه څېړنه څرګندوي، چې هغه تعلیمي پروګرامونه چې د انټرنېټ پر بنسټ تدریسي وسایل په کې په منظم ډول کارول کېږي، د محصلینو د زده‌کړې پایلې په کې د پام وړ لوړې وي [۸]. دا ادغام د نظري محتوا او عملي تطبیق تر منځ اړیکه پیاوړې کوي او محصلین د بازار د اړتیاوو سره نږدې مهارتونو ته رسوي.

سره له دې، معاصرې څېړنې د انټرنېټ ټکنالوژیو د کارونې پر وړاندې ځینې ننګونې هم په ګوته کوي لکه د تخنیکي زیربناوو کمزورتیا، د انټرنېټ محدود لاسرسی او د استادانو د مسلکي مهارتونو نابرابري هغه عوامل دي، چې کولی شي د دغو ټکنالوژیو اغېز محدود کړي [۹]. دا ستونزې په ځانګړي ډول په مخ پر ودې هېوادونو کې په پوهنتونونو او د لوړو زده‌کړو مؤسسو لپاره جدي ګڼل کېږي.

سره له یادو ننګونو، وروستۍ څېړنې ټینګار کوي، چې د انټرنېټ ټکنالوژیو منظم، هدفمند او علمي کارونه کولی شي د وېب پروګرامینګ د تدریس کیفیت په بنسټیز ډول لوړ کړي، څېړنې وړاندیز کوي، چې د استادانو روزنه، د درسي نصاب تطبیق او د عملي وسایلو سمه ټاکنه د دې ټکنالوژیو د بریالۍ کارونې لپاره بنسټیز شرطونه دي[۱۰].

په معاصرو لوړو زده‌کړو کې د وېب پروګرامينګ تدريس د کمپيوټر ساينس د مهمو عملي مضمونونو له ډلې څخه ګڼل کېږي، ځکه چې دا مضمون د ډيجيټلي اقتصاد، انلاين خدمتونو او د سافټويرونو پراختيا لپاره بنسټيز مهارتونه برابروي. وروستيو څېړنو څرګنده کړې ده، چې د وېب پروګرامينګ اغېزمن تدريس هغه وخت شونی دی، چې نظري مفاهيم د عملي تمرينونو او انټرنېټ پر بنسټ تعاملي وسايلو سره يوځای وړاندې شي، تر څو محصلين د کوډ ليکلو، ازمايښت او تحليل واقعي تجربې ترلاسه کړي[۱۱].

د انټرنېټي ټکنالوژيو چټک پرمختګ د وېب پروګرامينګ د تدريس طريقې په بنسټيز ډول بدلې کړې دي. معاصرې څېړنې ښيي، چې انلاين کوډ اېډيټرونه، مجازي لابراتوارونه او د براوزرونو پراختيايي وسايل د محصلينو لپاره د عملي زده‌کړې يو انعطاف منونکی چاپېريال رامنځته کوي، چې له لارې يې محصلين کولی شي په خپلواکه توګه تمرين وکړي او چټک فيډبک ترلاسه کړي[۱۲].

د ويب‌محوره د زده کړو وسايلو کارونه نه يوازې د عملي مهارتونو په ترلاسه کولو کې مرسته کوي، بلکې د محصلينو پر هڅونې او درسي ګډون هم مثبت اغېز لري. وروستۍ څېړنې ښيي، چې د تعاملي انلاين چاپېريالونو کارونه د زده‌کړې ژورتيا زياتوي او د ستونزو د حل وړتياوې پياوړې کوي [۱۳]. دا موضوع په ځانګړي ډول د وېب پروګرامينګ په څېر مضمونونو کې مهمه ده، ځکه چې عملي تمرين د مهارتونو د پخېدو اساسي عنصر ګڼل کېږي.

د لوړو زده‌کړو په نصاب کې د انټرنېټي ټکنالوژيو ادغام د تدريس کيفيت ته نوی بعد وربخښي. نوې څېړنې څرګندوي، چې بلېنډېډ او د انلاين زده کړو چاپېريالونه د زده‌کړې پايلې د پام وړ ښې کوي او د محصلينو د خپلواکو زده‌کړو مهارتونه لوړوي [۱۴]. دا ادغام د نظري محتوا او عملي تطبيق تر منځ اړيکه پياوړې کوي.

سره له دې، معاصرې څېړنې د انټرنېټي ټکنالوژيو د کارونې پر وړاندې ځينې ننګونې هم په ګوته کوي، لکه د تخنيکي زيربناوو کمزورتيا، د انټرنېټ محدود لاسرسی او د ډيجيټلي مهارتونو نابرابري، چې کولی شي د دغو ټکنالوژيو اغېز محدود کړي [۱۵]. دا ستونزې په ځانګړي ډول په مخ پر ودې هېوادونو کې ډېرې محسوسې دي.

سره له يادو ننګونو، وروستۍ څېړنې ټينګار کوي، چې د انټرنېټي ټکنالوژيو هدفمند ادغام، د استادانو مسلکي پرمختګ او د مناسب تدريسي ډيزاين کارونه کولی شي د وېب پروګرامينګ د تدريس کيفيت په بنسټيز ډول لوړ کړي[۱٦].

په ټولیز ډول، که څه هم پخوانیو څېړنو د وېب پروگرامینګ په تدریس کې د انټرنېټي ټکنالوژیو پر ارزښت، امکاناتو او ننګونو مهمې علمي موندنې وړاندې کړې دي، خو ډېری دغه څېړنې یا پر نظري تحلیلونو ولاړې دي، یا هم د عمومي تعلیمي چاپېریالونو، بېلابېلو هېوادونو او غیرواقعي تدریسي سناریوګانو پر بنسټ ترسره شوې دي. همدارنګه، په ډېرو مطالعاتو کې د عملي تدریس واقعي تجربې، د ټولګیو د ګډون کچې او د ازموینو او عملي تمرینونو پر بنسټ عیني ارزونې په کافي ډول نه دي څېړل شوې. له بلې خوا، په مخ پر ودې هېوادونو، په ځانګړي ډول د کمپیوټر ساینس پوهنځیو د واقعي تدریسي شرایطو پر بنسټ تجربوي څېړنې لا هم محدودې دي. د همدې تشې د ډکولو لپاره، دا څېړنه د یوې واقعي تدریسي تجربې پر بنسټ، د وېب پروګرامینګ په تدریسي بهیر کې د انټرنېټي ټکنالوژیو عملي کارونه ارزوي او د محصلینو پر زده‌کړو، عملي مهارتونو او درسي ګډون یې اغېز په تشریحي او تطبیقي ډول تحلیل کوي. له همدې امله، دا څېړنه نه یوازې د پخوانیو څېړنو موندنې بشپړوي، بلکې د لوړو زده‌کړو لپاره د وېب پروګرامینګ د اغېزمن تدریس په برخه کې یو واقعي، تطبیقي او تجربوي علمي لیدلوری هم وړاندې کوي.

بحث او تحلیل

۱. د وېب پروګرامینګ تدریس ماهیت او علمي شالید

وېب پروګرامینګ د کمپیوټر ساینس له هغو بنسټیزو او عملي مضمونونو څخه دی، چې یوازې د نظري مفاهیمو په زده‌کړه نه بشپړېږي، بلکې دوامدار عملي تمرین، تجربوي زده‌کړې او د ستونزو حل ته اړتیا لري. په معاصرې ډیجیټلي نړۍ کې، چې انټرنېټي خدمتونه، وېب‌سایټونه او وېب‌محوره سیستمونه د ټولنیزو، اقتصادي او تعلیمي فعالیتونو اصلي برخه ګرځېدلي، د وېب پروګرامینګ مهارتونه د محصلینو د مسلکي راتلونکې لپاره حیاتي ارزښت لري. له همدې امله، د دې مضمون د تدریس کیفیت نه یوازې د پوهنتون د تعلیمي معیار ښکارندوی دی، بلکې د کاري بازار اړتیاوو ته د فارغانو د ځواب ویلو کچه هم ټاکي.

د دې څېړنې موندنې ښیي، چې دودیز تدریسي میتودونه، چې زیات تمرکز یې پر لکچر او نظري توضیحاتو وي، د وېب پروګرامینګ د ماهیت له غوښتنو سره بشپړ سمون نه لري. محصلین که څه هم ممکن نظري مفاهیم زده کړي، خو د عملي تطبیق پر مهال له ستونزو سره مخ کیږي. همدلته د انټرنېټي ټکنالوژیو، عملي انلاین وسایلو او متقابل تدریسي چاپېریالونو اهمیت راڅرګندېږي.

۲. د انټرنېټي ټکنالوژیو اغېز پر مفهومي درک او عملي تطبیق

د څېړنې د پایلو له مخې، هغه تدریسي طریقې چې د انلاین کوډ اېډیټرونو، د براوزرونو پراختیایي وسایلو او وېب‌محوره تمرینونو پر بنسټ ولاړې وي، د محصلینو د مفهومي درک کچه په څرګند ډول لوړوي. کله چې محصلین کوډ په ژوندۍ بڼه لیکي، ازمويي او پایله يې سمدستيویني، نو د کوډ د جوړښت، منطق او اجرا ترمنځ اړیکه په عملي ډول درک کوي. دا ډول زده‌کړې د حفظ او یا یادولو پر ځای پر فهم یا پوهې ولاړې وي او محصلین دې ته هڅوي چې د کوډ د چلند، تېروتنو او اصلاح پر تحلیل تمرکز وکړي.

تحلیل ښيي چې د عملي انلاین وسایلو کارونه د نظري مفاهیمو او عملي تطبیق ترمنځ واټن راکموي. محصلین نور یوازې د استادانو د توضیحاتو اورېدونکي نه پاتې کېږي، بلکې د زده‌کړې په بهیر کې فعال ګډونوال ګرځي. دا بدلون د وېب پروګرامینګ په څېر مضمونونو کې ځانګړې اهمیت لري، ځکه چې پکې هر مفهوم د عملي مثال او تطبیق له لارې ښه درک کېږي.

۳. درسي ګډون، هڅونه او ځان‌محوره زده‌کړې

د څېړنې یوه مهمه موندنه دا ده، چې د انټرنېټي ټکنالوژیو کارونه د محصلینو پر درسي مشارکت یا ګډون او هڅونې مستقیم او مثبت اغېز لري. هغه محصلین چې د عملي تمرینونو، انلاین سرچینو او تعاملي وسایلو له لارې زده‌کړې کوي، د درس په فعالیتونو کې فعاله ونډه اخلي، پوښتنې کوي، ستونزې شریکوي او د حل لپاره نوښتګرې لارې لټوي. دا ګډون د ټولګي د تدریس فضا پیاوړې کوي او زده‌کړه له یو اړخیز بهیر څخه متقابل تعامل ته اړوي.

سربېره پر دې، انټرنېټي وسایل د ځان‌محوره زده‌کړې زمینه برابروي. محصلین کولی شي د ټولګي له محدود وخت څخه بهر هم تمرین وکړي، کوډونه وازمويي، تېروتنې اصلاح کړي او خپلې پوهې ته پراختیا ورکړي. دا چاره د مسؤلیت احساس پیاوړی کوي او محصلین د خپل زده‌کړېز پرمختګ اصلي عامل ګرځوي. د څېړنې تحلیل ښيي چې دا ډول ځان‌محوره یا محصل محوره زده‌کړې د دوامدارې هڅونې، اعتماد او مسلکي ودې سبب ګرځي.

۴. د استاد رول او تدریسي تګلارې

که څه هم انټرنېټي ټکنالوژۍ د وېب پروګرامینګ په تدریس کې مهم رول لري، خو څېړنه څرګندوي چې د استاد رول لا هم بنسټيز اهمیت لري. ټکنالوژي پخپله د تدریس تضمین نه شي کولای، بلکې د استاد علمي پوهه، تدریسي پلان، او د وسایلو د اغېزمنې کارونې مهارتونه د زده‌کړې پایلې ټاکي. هغه استادان چې

انټرنېټي وسایل د څرګندو موخو، منظم پلان او علمي چوکاټ پر بنسټ کاروي، کولی شي د زده‌کړې کیفیت په څرګند ډول لوړ کړي.

تحلیل ښيي چې که عملي وسایل بې‌موخې، بې‌نظمه یا یوازې د ظاهري نوښت لپاره وکارول شي، نو د تدریس پر ځای ګډوډي رامنځته کوي. له همدې امله، د انټرنېټي ټکنالوژیو ادغام باید د نصاب، درسي موخو او ارزونې له میکانیزمونو سره همغږي وي. استاد باید د لارښود، تسهیل کوونکي او څارونکي رول ولوبوي، نه دا چې یوازې د معلوماتو لېږدونکی پاتې شي.

۵. ننګونې، محدودیتونه او واقعي شرایط

سره له دې چې د انټرنېټي ټکنالوژیو کارونه ګڼې مثبتې پایلې لري، خو څېړنه ځینې عملي ننګونې هم په ګوته کوي. د تخنیکي جوړښتونو کمزوري، د انټرنېټ ټیټ سرعت، د مناسب سخت‌افزار یا هارډوئیرونو نشتوالی، او د ټکنالوژۍ نابرابر لاسرسی هغه عوامل دي چې د تدریسي بهیر اغېز محدودولی شي. همدارنګه، د ځینو محصلینو ټکنالوژیکي پوهه د پرمختللو انلاین وسایلو د بشپړ کارونې لپاره کافي نه وي، چې دا چاره اضافي ملاتړ او لارښوونو یا لارښود ته اړتیا لري.

دا محدودیتونه ښيي چې د ټکنالوژۍ ادغام باید د واقعي شرایطو، امکاناتو او تدریجي تطبیق پر بنسټ ترسره شي، نه د ناڅاپي او تقلیدي بدلون له لارې.

٦. عمومي تحلیل او پایله

په ټولیز ډول، د دې څېړنې تفصیلي بحث او تحلیل څرګندوي چې د وېب پروګرامینګ په تدریسي بهیر کې د انټرنېټي ټکنالوژیو منظم، هدفمند او علمي کارونه د زده‌کړې کیفیت لوړوي، د محصلینو عملي مهارتونه پیاوړي کوي، درسي مشارکت یا ګډون زیاتوي او د ځان‌محوره یا محصل‌محوره زده‌کړې فرهنګ ته وده ورکوي. دا موندنې ښيي چې انټرنېټي وسایل د دودیز تدریس بدیل نه، بلکې بشپړونکی عنصر دی، چې د نظري او عملي زده‌کړې ترمنځ پیاوړی پُل جوړوي.

له همدې امله، پوهنتونونه او د لوړو زده‌کړو مؤسسې کولی شي د وېب پروګرامینګ د اغېزمن تدریس لپاره د انټرنېټي ټکنالوژیو پر بنسټ یو عملي، علمي او پایدار تدریسي چوکاټ رامنځته کړي، چې د محصلینو علمي او مسلکي ودې ته زمینه برابره کړي.

پايله او مناقشه

د دې څېړنې موندنې څرګندوي چې د وېب پروګرامينګ په تدريسي بهير کې د انټرنېټي ټکنالوژيو عملي او د موخو سره سمه کارونه د زده‌کړو پرکيفيت، عملي مهارتونو او درسي ګډون ژور اغېز لري. د انلاين کوډ ایډيټرونو، مجازي لابراتوارونو او تعاملي پلاټفورمونو کارونې د دې لامل شوي دي، چې محصلين د نظري مفهومونو له زده‌کړې څخه عملي تطبيق ته په اسانه او مؤثر ډول انتقال ومومي. دا بهير د وېب پروګرامينګ د مضمون له اساسي موخو سره سمون لري، ځکه چې دا مضمون د مهارت‌محوره زده‌کړې غوښتنه کوي او يوازې پر نظري پوهه بسنه نه کوي.

د څېړنې له پايلو څخه دا هم څرګندېږي چې د انټرنېټ پر بنسټ تدريسي وسايل د محصلينو درسي ګډون په څرګند ډول زياتوي. محصلين نه يوازې د ټولګي دننه، بلکې د ټولګي له چاپېرياله بهر هم د زده‌کړې په بهير کې فعاله ونډه اخلي، د ستونزو د حل لپاره ګډ کار کوي او د خپلو زده‌کړو مسؤوليتونه پر ځان مني. دا حالت ښيي چې انټرنېټي ټکنالوژۍ د زده‌کړې يو متقابل او هڅوونکی چاپېريال رامنځته کوي، چې د محصلينو دوامداره ګډون او ذهني بوختيا تضمينوي.

همدارنګه، موندنې ښيي چې د عملي او انلاين وسايلو منظمه کارونه د زده‌کړې د کيفيت په لوړولو کې مهمه ونډه لري. محصلين نه يوازې تخنيکي او عملي مهارتونه پياوړي کوي، بلکې د مفاهيمو په درک، تحليلي تفکر او د ستونزو د حل په وړتياوو کې هم د پام وړ پرمختګ ښيي. دا پايله د معاصرو څېړنو له موندنو سره همغږي ده، چې ټينګار کوي د ټکنالوژۍ پر بنسټ تدريس کولی شي د وېب پروګرامينګ د زده‌کړې پايلې لا اغېزمنې کړي.

له بلې خوا، مناقشه څرګندوي چې د ټکنالوژۍ شتون په يوازې ځان د زده‌کړې د بريا تضمين نه شي کېدای. د استاد رول د دې بهير بنسټيز عنصر پاتې کېږي. د استاد علمي لارښوونې، منظم تدريسي پلان، او د ټکنالوژۍ د اغېزمنې کارونې مهارتونه هغه عوامل دي، چې د انټرنېټي وسايلو واقعي ارزښت څرګندوي. که چېرې استادان له لازمي روزنې او څرګند تدريسي چوکاټ څخه برخمن نه وي، نو انټرنېټي وسايل محدود اغېز لري او خپلو تعليمي موخو ته نه رسېږي. دا چاره د لوړو زده‌کړو په نصابي او اداري پاليسۍ کې د استادانو د مسلکي ودې اهميت لا روښانه کوي.

سره له دې، څېړنه يو شمېر محدوديتونه او ننګونې هم په ګوته کوي. د تخنيکي زيربناوو کمزوري، د انټرنېټ ټيټ يا ناپايدار سرعت او د ټکنالوژۍ ناسمه يا غيرې‌منظمه کارونه د تدريسي بهير پر اغېز منفي اغېز کولای

شي. سربېره پر دې، د ځينو محصلينو ټکنالوژيکي پوهه د پرمختللو عملي وسايلو د بشپړې ګټې اخېستنې لپاره کافي نه ده، چې دا چاره د زده‌کړې په بهير کې نابرابري رامنځته کوي. دا محدوديتونه ښيي، چې د انټرنېټي ټکنالوژيو ادغام بايد د موجودو امکاناتو، پرلپسې تطبيق او دوامدارې روزنې پر بنسټ ترسره شي.

په ټوليز ډول، پايله او مناقشه دې ټکي ته رسېږي چې د وېب پروګرامينګ په څېر عملي مضمونونو کې د انټرنېټي ټکنالوژيو علمي، منظم او د موخو سره سم ادغام کولی شي په پوهنتونونو او د لوړو زده‌کړو مؤسسو کې د تدريس کيفيت لوړ کړي، د محصلينو عملي مهارتونه پياوړي کړي او هغوی د مسلکي ژوند لپاره ښه چمتو کړي، خو دا چاره د استاد، زيربنا او تعليمي پاليسۍ د همغږۍ پرته بشپړ اغېز نه شي لرلای.

نتيجه ګيري

د دې څېړنې پايلې په روښانه ډول څرګندوي، چې د وېب پروګرامينګ په تدريسي بهير کې د انټرنېټي ټکنالوژيو منظم او هدفمند ادغام د زده‌کړې کيفيت ته بنسټيز بدلون ورکوي. د انلاين کوډ ايډيټرونو، د براوزرونو پراختيايي وسايلو او تعاملي تدريسي پلاټفورمونو کارونه د دې لامل شوې ده، چې زده‌کړه له نظري چوکاټه ووځي او د عملي مهارتونو پر بنسټ ولاړه شي، چې دا د وېب پروګرامينګ د مضمون له ماهيت سره بشپړ سمون لري.

لومړۍ مهمه نتيجه دا ده، چې عملي زده‌کړې د انلاين او تعاملي وسايلو له لارې پياوړې شوې دي. محصلين کولی شي مفاهيم په واقعي چاپېريال کې وازمويي، تېروتنې تشخيص او اصلاح کړي او د ستونزو د حل مهارتونه په دوامدار ډول پراخ کړي. دا بهير د محصلينو تخنيکي وړتياوې لوړې کړې او هغوی د مسلکي کاري چاپېريال لپاره ښه چمتو کوي.

دويمه نتيجه دا ده، چې د درسي مشارکت يا ګډون کچه په څرګند ډول لوړه شوې ده. د انټرنېټ پر بنسټ تدريسي وسايلو د محصلينو فعاله ونډه زياته کړې ده، د ټولګي دننه او بهر يې زده‌کړه دوامداره کړې او د زده‌کړې مسؤليت يې تر ډېره حده د محصل پر غاړه ور اچولی دی. دا ګډون د زده‌کړو د هڅونې، تمرکز او دوام لپاره مهم رول لري.

درېيمه نتيجه دا ده، چې د درس د مفاهيمو درک او د عملي تطبيق وړتيا په متوازن ډول پرمختګ کړی دی. محصلين نه يوازې کوډ ليکل زده کوي، بلکې د کوډ د منطق، جوړښت او اجرائيوي پايلو ترمنځ اړيکې هم په ژوره توګه درک کوي، چې دا د زده‌کړې د پايلو پر کيفيت مستقيم اغېز لري.

څلورمه پايله دا څرګندوي، چې استادان د ټکنالوژۍ د اغېزمن ادغام اصلي محور بلل کېږي. د استادانو علمي لارښوونې، منظم تدريسي پلان او د انټرنېټي وسايلو په کارونه کې مسلکي مهارتونه د زده‌کړې د بريا لپاره حياتي ارزښت لري. پرته له مناسبې روزنې او تدريسي چوکاټ څخه، ټکنالوژي نشي کولی خپل بشپړ تعليمي اغېز څرګند کړي.

پنځمه او وروستۍ پايله دا ده، چې تخنيکي محدوديتونه، لکه د انټرنېټ کمزوری سرعت، د تجهيزاتو نشتوالی او د ځينو محصلينو ټکنالوژيکي پوهې کمښت، د انلاين او عملي تدريس پر تطبيق منفي اغېز لرلای شي. دغه ننګونې د دې اړتيا څرګندونه کوي، چې د راتلونکو تعليمي پلانونو او اصلاحاتو پر مهال دې زيربناوو پياوړتيا او د محصلينو او استادانو دوامداره روزنه په جدي توګه په پام کې ونيول شي.

په ټوليز ډول، دا څېړنه دې نتيجې ته رسېږي، چې د انټرنېټي ټکنالوژيو علمي، هدفمند او منظم ادغام د وېب پروګرامينګ په تدريسي بهير کې د زده‌کړو کيفيت لوړوي، عملي مهارتونه پياوړي کوي او درسي ګډون يا مشارکت زياتوي. له همدې امله، دا څېړنه کولی شي د پوهنتونونو او لوړو زده‌کړو مؤسسو، استادانو او د نصاب جوړونکو لپاره د عملي لارښود په توګه وکارول شي، څو د وېب پروګرامينګ تدريس لا اغېزمن، معياري او د بازار له اړتياوو سره برابر کړي.

محدوديتونه

سره له دې چې دا څېړنه د وېب پروګرامينګ په تدريسي بهير کې مهمې علمي موندنې وړاندې کوي، خو يو شمېر محدوديتونه هم لري، چې بايد په علمي توګه ورته پام وشي. لومړی محدوديت د څېړنې د نمونې محدودوالی دی، ځکه چې څېړنه يوازې د يوې پوهنځۍ د تدريسي تجربو پر بنسټ ترسره شوې ده. دا موضوع د پايلو د عمومي کولو امکان تر يوې کچې محدودوي.

دويم محدوديت د معلوماتو د راټولولو په طريقه پورې تړاو لري، ځکه چې معلومات تر ډېره د استاد پر مشاهداتي تجربو او د محصلينو پر غيررسمي فيډبک ولاړ دي. که څه هم دا معلومات د تدريسي واقعيت ښه انځور وړاندې کوي، خو د کمي څېړنې نشتوالی د احصايوي مقايسې او دقيقې شمېرنې امکان محدود کړی دی.

بل مهم محدودیت د تخنیکي امکاناتو توپیر دی. د انټرنېټ سرعت، د کمپیوټري وسایلو شتون، او د انلاین سرچینو لاسرسی په بېلابېلو تعلیمي چاپېریالونو کې توپیر لري، چې دا عوامل کولی شي د تدریسي تجربې پر پایلو او تفسیر اغېز ولري.

وړاندیزونه

د دې څېړنې د پایلو پر بنسټ، لاندې علمي او عملي سپارښتنې وړاندې کېږي.

۱. پوهنتونونه او د لوړو زده‌کړو مؤسسو ته په کار دي، چې د وېب پروګرامینګ د تدریس لپاره د انټرنېټ پر بنسټ عملي وسایلو منظم او هدفمند کارولو ته جدي پاملرنه وکړي او دا وسایل د درسي نصاب یوه اساسي برخه وګرځوي.

۲. د استادانو د مسلکي ودې لپاره اړینه ده، چې دوامدار روزنیز پروګرامونه ترتیب شي، څو هغوی وکولی شي د انټرنېټ ټکنالوژۍ په اغېزمن، علمي او تدریسي ډول په تدریسي بهیر کې وکاروي. د استاد علمي او تخنیکي مهارت د دې ټکنالوژیو د بریالي تطبیق لپاره بنسټیز ارزښت لري.

۳. سپارښتنه کېږي، چې تعلیمي اداري د تخنیکي زیرساختونو یا جوړښتونو په پیاوړتیا کې پانګونه وکړي، په ځانګړي ډول د کمپیوټر لابراتوارونو، قوي انټرنېټي شبکو او اړینو سافټویرونو د برابرولو له لارې، څو ټول محصلین په مساوي ډول د انلاین زده‌کړې فرصتونو ته لاسرسی ولري.

۴. وړاندیز کېږي، چې د وېب پروګرامینګ د کورسونو تدریسي پلانونه داسې تنظیم شي، چې عملي تمرینونه، انلاین فعالیتونه او ګروپي همکارۍ پکې مشخص او منظم چوکاټ ولري. دا تګلاره د زده‌کړې دوام، تعامل او ژور عملي مهارت تضمینوي.

۵. د محصلینو د تخنیکي پوهې د پیاوړتیا لپاره په کار ده، چې د انلاین وسایلو د کارونې اساسي لارښودونه او ملاتړیز پروګرامونه برابر شي، څو ټول محصلین وکولی شي د عملي فعالیتونو له فرصتونو بشپړه ګټه واخلي.

۶. په پای کې سپارښتنه کېږي، چې راتلونکې څېړنې دې د کیفي او کمي مېتودونو ګډ استعمال ته مخه کړي، څو د انټرنېټي ټکنالوژیو اغېز د احصایوي شواهدو پر بنسټ هم وارزول شي او د اوسنیو موندنو علمي اعتبار لا پیاوړی شي.

The Effects of Practical Use of Internet Technologies in the Web Programming Teaching Process: A Study Based on the Experience of the Faculty of Computer Science

Assist. Prof. Gawhar Shah Gawhari, Faculty of Computer Science, Department of Information Systems, Shaikh Zayed University
Email: gawhari@szu.edu.af

Abstract

Web Programming is an important practical subject in the computer science curriculum that provides fundamental skills for the modern digital world. Effective teaching of this subject requires not only theoretical content but also the systematic use of internet technologies, online resources, and practical web based tools. The purpose of this research is to evaluate the impact of using internet technologies and practical online tools in the teaching process of web programming and to analyze their effects on students' learning, practical skills, and classroom participation. This applied research was conducted based on a descriptive analytical method and draws inspiration from practical teaching experiences in the Web Programming course at the Faculty of Computer Science. In the study, the use of online code editors, browser development tools, and internet based educational resources was evaluated as key elements of the teaching process. The analysis of teaching activities, practical exercises, and the level of student participation formed the basis of the research data. The findings of the research indicate that the systematic use of internet technologies improves the quality of web programming instruction, reduces the gap between theoretical and practical aspects, strengthens students' practical skills, and increases their classroom participation and motivation. Furthermore, these tools provide opportunities for self directed learning, problem solving, and critical thinking; however, technical limitations and differences in instructional preparedness may reduce the level of effectiveness to some extent. In conclusion, the integration of internet technologies creates an effective teaching framework for practical subjects and plays an important role in improving the quality of learning.

Keywords: Computer Science, Higher Education, Internet Technology, Practical Teaching, Web Programming

ماخذونه

1. Alrubaye H, Alshaigy B, Alsufyani M. The effectiveness of online coding platforms in teaching web programming. Int J Emerg Technol Learn 2020;15:17–30.
2. (Tony) Bates AW. Teaching in a digital age. IRL @ UMSL 2015. https://irl.umsl.edu/oer/6/ (accessed December 31, 2025).
3. Bond M, Bedenlier S, Marín VI, Händel M. Emergency remote teaching in higher education: mapping the first global online semester. Int J Educ Technol High Educ 2021;18:50.https://doi.org/10.1186/s41239-021-00282-x.

4. Faraon M, Rönkkö K, Wiberg M, Ramberg R. Learning by coding: A sociocultural approach to teaching web development in higher education. Education and Information Technologies 2019;25:1759–83.
5. Fitzgerald B, Stol KJ. Continuous software engineering: A roadmap and agenda. J Syst Softw 2017;123:176–89.
6. Ghavifekr S, Rosdy WAW. Teaching and learning with technology: Effectiveness of ICT integration in schools. Int J Res Educ Sci 2015;1:175. https://doi.org/10.21890/ijres.23596.
7. Wikipedia contributors. Hyperskill. Wikipedia, The Free Encyclopedia 2025.https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Hyperskill&oldid=1327283738.

8. Martín-Ramos P, Lopes MJ, Santos C. Integrating web-based tools into higher education teaching: Effects on student performance. Educ Inf Technol 2019;24:1833–1185.
9. Exploring top online coding and programming platforms for learners. My Blog 2024. https://treklearn.com/online-coding-and-programming-platforms/ (accessed December 31, 2025).
10. Wikipedia contributors. Exercism. Wikipedia, The Free Encyclopedia 2025. https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Exercism&oldid=1329652148.

11. Vihavainen A, Luukkainen M, Kurhila J. Learning programming with modern web-based tools: a controlled study. ACM Trans Comput Educ. 2022;22(3):1–25.

12. Alhazbi S, Alkhazim M. The impact of online coding platforms on students' programming skills development. Educ Inf Technol. 2023;28(5):5671–5690.
13. Kohnke L, Moorhouse BL. Facilitating student engagement through interactive online learning tools. J Educ Technol Syst. 2022;51(1):72–90.
14. Bozkurt A, Sharma RC. Research trends in online and blended learning: a systematic review. Asian J Distance Educ. 2023;18(1):1–20.

15. Adarkwah MA. "I'm not against online teaching, but what about us?" ICT in developing countries. Educ Inf Technol. 2022;27:1665–1685.
16. Chiu TKF. Applying TPACK framework to enhance technology integration in teaching programming. Comput Educ. 2024;200:104800.

د شیخ زاید پوهنتون د کمپیوټر ساینس پوهنځي د محصلینو پر زده کړیزو فعالیتونو د مصنوعي ځیرکتیا د کارونې اغېزې

پوهنمل[1] سمیع الله حسن، پوهنمل[2] محمد شریف حیدر ، شیخ زاید پوهنتون ،کمپیوټرساینس پوهنځی،معلوماتي ټکنالوژۍ څانګې استادان

برېښنالیک: samiullah.szu@gmail.com

لنډیز

دا څېړنه د شیخ زاید پوهنتون د کمپیوټر ساینس پوهنځي د محصلینو پر زده کړیزو فعالیتونو د مصنوعي ځیرکتیا د اغېزو د ارزونې په موخه ترسره شوې ده. د دې څېړنې اصلي موخه د محصلینو د زده کړو پر کیفیت، مهارتونو او علمي فعالیتونو باندې د مصنوعي ځیرکتیا اغېزې معلومول دي. نوموړې څېړنه د کمي څېړنیز میتود څخه کار اخیستل شوی او د معلوماتو د راټولولو لپاره محصلینو څخه سروې ترسره شویده. د نمونې اخیستلو لپاره د طبقه بندي شوي تصادفي نمونې اخیستلو (Stratified Random Sampling) طریقه په کار اچول شوې ده، تر څو له ټولو ټولګیو څخه عادلانه او متوازن استازیتوب یقیني شي. د څېړنې پایلې ښیي چې ګډونوال په عمومي ډول باور لري چې مصنوعي ځیرکتیا د زده‌کړیزو فعالیتونو په کیفیت، د پروژو په طرحه او کوډ لیکلو، د وخت په مؤثر مدیریت، د پوښتنو او تمریني موادو جوړول او د شخصي زده‌کړې په ملاتړ کې مهم او مثبت رول لري. چې شاوخوا (73.8%) څخه تر (86.1%) ګډونوالو مثبت نظر څرګند کړی دی. له بلې خوا، څېړنه ځینې منفي اغېزې هم څرګندوي، لکه د خپلواک او انتقادي فکر د کمزورتیا احتمال، پر بنسټیزو مهارتونو د تمرکز کموالی او د ناسم معلوماتو د کارونې خطرشامل دي. په پایله کې، دا څېړنه څرګندوي چې مصنوعي ځیرکتیا د زده‌کړیزو فعالیتونو د لوړولو لپاره ګټوره وسیله ده، خو د دې د اغېزمنتیا د زیاتوالي لپاره د محصلینو روزنه، روښانه اخلاقي لارښوونې او د مصنوعي ځیرکتیا د سمې او مسؤلانه کارونې پالیسۍ اړینې دي.

کلیدي ټکي : اتومات سیستمونه، انلاین زده کړه، اکادمیک فعالیت، زده‌کړې ښه‌والی،هوښیار وسایل

سریزه

بِسْمِ اللهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيْمِ، اَلْحَمْدُ للهِ رَبِّ الْعَالَمِيْنَ وَالصَّلاَةُ وَالسَّلاَمُ عَلَى سَيِّدِ الْمُرْسَلِيْنَ وَعَلَى اَلِهِ وَاَصْحَبِهِ أَجْمَعِيْنَ.

د ټکنالوژۍ چټک پرمختګ د نړۍ په بېلابېلو برخو، په ځانګړي ډول د ښوونې او روزنې په سیستم کې بنسټیز بدلونونه رامنځته کړي دي. مصنوعي ځیرکتیا د نوې ټکنالوژۍ له مهمو برخو څخه ده چې د زده‌کړې بهیر ته يې نوې لارې او اسانتیاوې برابرې کړې دي. د مصنوعي ځیرکتیا تطبیقونه لکه هوښیار تدریسي سیستمونه، هوښیار زده‌کړیز چاپېریالونه او تعلیمي روباټونه د دې لامل شوي دي چې د محصلینو د زده‌کړې کچه لوړه شي او د تدریس کیفیت ښه شي[9] ، [10].

په افغانستان کې د لوړو زده‌کړو بنسټونه هم د عصري ټکنالوژیو د کارولو پر لور روان دي، خو لا هم د مصنوعي ځیرکتیا د اغېزو په اړه علمي څېړنې محدودې دي. شیخ زاید پوهنتون د هېواد له مهمو تعلیمي بنسټونو څخه دی، چې د کمپیوټر ساینس پوهنځي محصلین پکې د نوې ټکنالوژۍ سره نېغ په نېغه اړیکه لري. له همدې امله، دا څېړنه هڅه کوي چې د شیخ زاید پوهنتون د کمپیوټر ساینس پوهنځي په زده‌کړیزو فعالیتونو د مصنوعي ځیرکتیا اغېزې وڅېړي.

دا څېړنه د محصلینو د نظرونو او تجربو پر بنسټ ترسره شوې ده او موخه يې دا ده چې د مصنوعي ځیرکتیا د کارونې ګټې، ننګونې او اغېزمنتیا وڅېړي. د دې څېړنې پایلې کولی شي د تعلیمي پالیسۍ جوړوونکو، استادانو او اړوندو بنسټونو لپاره مهمې لارښوونې وړاندې کړي، تر څو په راتلونکي کې د مصنوعي ځیرکتیا ټکنالوژۍ په اغېزمن ډول د زده‌کړې په بهیر کې وکارول شي.

د څېړنې موخې

۱. د شیخ زاید پوهنتون محصلینو د مصنوعي ځیرکتیا د کارونې کچه او تجربې معلومول.
۲. د مصنوعي ځیرکتیا د محصلینو پر زده کړیزو فعالیتونو مثبتې اغېزې ارزول.
۳. د مصنوعي ځیرکتیا د محصلینو پر زده کړیزو فعالیتونو منفي اغېزې ارزول.

د ستونزې بیان

په وروستیو کلونو کې مصنوعي ځیرکتیا د زده‌کړې په ډګر کې په چټک ډول پراختیا موندلې او په بېلابېلو تعلیمي فعالیتونو کې ترې ګټه اخیستل کېږي. سره له دې پراختیا، په شیخ زاید پوهنتون کې تر اوسه روښانه نه ده، چې مصنوعي ځیرکتیا د محصلینو پر زده‌کړیزو فعالیتونو څه ډول مثبت او منفي اغېزې لري. د دې موضوع په اړه د علمي او مستندو معلوماتو نشتون د دې لامل شوی چې پوهنتون د مصنوعي ځیرکتیا د مؤثرې کارونې، ګټو او احتمالي ستونزو په اړه بشپړ او دقیق درک و نه لري.

د دې څېړنې اهمیت په دې کې دی، چې د مصنوعي ځیرکتیا مثبت او منفي اغېزې په زده‌کړیزو فعالیتونو کې په علمي توگه وڅېړل شي او د هغې د اغېزمنې او مسؤلانه کارونې لپاره عملي وړاندیزونه وړاندې شي. د دې څېړنې پایلې کولی شي د زده‌کړې کیفیت لوړولو، د مهارتونو پراختیا او د محصلینو د زده‌کړیزو فعالیتونو د ښه والي په برخه کې گټورې تمامې شي.

څېړنې پوښتنې

۱. د شیخ زاید پوهنتون محصلین په څومره کچه مصنوعي ځیرکتیا کاروي او د دې وسایلو کارولو تجربې څه دي؟

۲. مصنوعي ځیرکتیا د محصلینو په زده کړیزو فعالیتونو کوم مثبت اغېزې لري؟

۳. مصنوعي ځیرکتیا د محصلینو په زده کړیزو فعالیتونو کوم منفي اغېزې لري؟

د څېړنې ارزښت

دا څېړنه د معاصرې تعلیمي ټکنالوژۍ په ځانگړي ډول د مصنوعي ځیرکتیا د کارونې د مثبتو او منفي اغېزو د درک له پلوه مهم علمي ارزښت لري. د دې څېړنې له لارې څرگندیږي، چې مصنوعي ځیرکتیا د زده‌کړې بهیر ښه کولی شي او د محصلینو د زده‌کړیزو فعالیتونو په لوړولو کې مرسته کوي، خو په ورته وخت کې ځینې منفي اغېزې هم لرلی شي چې د پاملرنې وړ دي.

دا څېړنه د لوړو زده‌کړو په برخه کې د مصنوعي ځیرکتیا د اغېزمن او متوازن استعمال لپاره علمي بنسټ برابروي، چې څنگه له دې ټکنالوژۍ څخه د زده‌کړې په بهیر کې غوره استفاده وشي. په ټولیز ډول، دا څېړنه د تعلیمي پرمختگ او د محصلینو د اکادمیک ودې لپاره مهم ارزښت لري.

کړنلاره

د دې څېړنې لپاره کمي (Quantitative) میتود کارول شوی، ځکه چې دا طریقه د شیخ زاید پوهنتون د کمپیوټر ساینس پوهنځي د محصلینو پر زده‌کړیزو فعالیتونو د مصنوعي ځیرکتیا د کارونې د اغېزو د ارزونې لپاره مناسبه بلل کېږي. یاده څېړنه د شیخ زاید پوهنتون د کمپیوټر ساینس پوهنځي کې ترسره شوې ده، چې ټول (486) محصلین لري.

د نمونې اندازه د یاماني (Yamane) فورمول پر بنسټ او د **(5%)** د خطا کچې په نظر کې نیولو سره محاسبه شوې ده. د فورمول له مخې د نمونې اندازه **(219)** محصلین راځي؛ خو د ځينې د دقت لوړولو، د پوښتنلیکونو د احتمالي ناسم بشپړېدو او یا هم د ځینو پوښتنلیکونو د نه راستنېدو د جبران لپاره، د نمونې اندازه **(222)** محصلینو ته لوړه شوې ده. د نمونې د انتخاب لپاره د د طبقه بندي شوي تصادفي نمونې اخیستلو (Sampling Stratified Random) طریقه کارول شوې ده، ځکه چې د کمپیوټر ساینس پوهنځي محصلین په څلورو بېلابېلو ټولګیو وېشل شوي دي. دا طریقه دا امکان برابروي چې له هر ټولګي څخه په عادلانه او تصادفي ډول نمونې واخیستل شي، تر څو د ټولو ټولګیو مناسب استازیتوب یقیني شي.

له همدې امله، له هر ټولګي څخه محصلین په تصادفي ډول انتخاب شوي دي. د معلوماتو د راټولولو لپاره پوښتنلیک کارول شوی، او راټول شوي معلومات به د مناسبو احصایوي تخنیکونو له لارې تحلیل شوي دي.

د تیرو اثارو ته کتنه

د زده‌کړې په برخه کې د مصنوعي ځیرکتیا ادغام د علمي زده‌کړو په بهیر کې بنسټیز بدلون راوړی دی، چې محصلینو ته هم فرصتونه او هم ننګونې رامنځته کړي. پخوانیو څېړنو ښودلې چې مصنوعي ځیرکتیا ټکنالوژي د محصلینو د زده‌کړیزو پروسو، د معلوماتو د تحلیل، او د مهارتونو په پراختیا کې مهم رول لري. [1]،[13]. همداشان چې مصنوعي ځیرکتیا د زده‌کړې په ډګر کې متنوع تطبیقات لري، چې د زده‌کوونکو شخصي اړتیاوې پوره کوي، د ګډون کچه لوړوي او د زده‌کړې کیفیت ښه کوي. د مصنوعي ځیرکتیا تطبیقات د تعلیمي پروسو په شخصي کولو او مؤثریت کې مهم رول لري [8]،[2]،[3].

د شخصي زده‌کړې څخه تر هوښیار تدریسي سیستمونو پورې، چې د هر زده‌کوونکي د زده‌کړې نمونو او پوهې کچې پر اساس ځانګړې لارښوونې، ملاتړ او فیډبک وړاندې کوي [7]. مصنوعي ځیرکتیا د زده‌کړې په انقلاب کې لوی پوتانشیال لري او د محصلینو بېلابېلې اړتیاوې په اغېزمن ډول پوره کولای شي [3]. د مصنوعي ځیرکتیا چټک پرمختګ بېلابېلو برخو ته پراخ بدلونونه راوستی او زده‌کړه هم له دې مستثنا نه ده. مصنوعي ځیرکتیا په عمومي او لوړو زده‌کړو کې مهم رول لري او د محصلینو علمي پرمختګ باندې اغېز کوي، ځکه چې هم فرصتونه برابروي او هم د زده‌کړې په بهیر کې ځینې ننګونې رامنځته کوي [7].

همدارنګه یوې څېړنې ښودلې ده، چې مصنوعي ځیرکتیا کولی شي د زده‌کړې بهیر شخصي کړي او محصلینو ته د ستونزو د حل او څېړنې په برخه کې اسانتیاوې برابرې کړي، چې دا د زده‌کړیزو فعالیتونو د

کیفیت د لوړوالي لامل ګرځي [2]. ددې ترڅنګ څېړونکې د خپلې څېړنې په پایلو کې ښیي ، چې مصنوعي ځیرکتیا د محصلینو د پروژو د ښه‌والي، د زده‌کړې د چټکتیا او د تحصیلي ارزونې د اغېزمنتیا سبب ګرځي [3]،[12].

ورته ډول د لوړو زده‌کړو په برخه کې د مصنوعي ځیرکتیا په اړه ترسره شوې څېړنې ارزولي دي او دې پایلې ته رسېدلي دي، چې مصنوعي ځیرکتیا د محصلینو خپلواکه زده‌کړه، څېړنیز فعالیتونه او تحصیلي مهارتونه پیاوړي کوي [4]،[14]. د (OECD) د راپور له مخې، مصنوعي ځیرکتیا د نوښت، څېړنې او علمي تولید د زیاتوالي لامل ګرځي او د محصلینو د زده‌کړیزو فعالیتونو ملاتړ کوي [5].

سره له دې مثبتو اغېزو، ځینې څېړنې د مصنوعي ځیرکتیا منفي اغېزې هم په ګوته کوي. سېلوین په خپله څېړنه کې یادونه کوي، چې د مصنوعي ځیرکتیا له زیات استعمال سره د محصلینو پر خپلواک تفکر، انتقادي فکر او خلاقیت منفي اغېزې رامنځته کېدای شي [6]. همدارنګه، د یوې بلې څېړنې پایلې ښودلې ده ، چې د مصنوعي ځیرکتیا ناسم استعمال کولای شي د علمي امانت‌دارۍ ستونزې، لکه کاپي کول او پر مصنوعي ځیرکتیا زیات تکیه رامنځته کړي، چې دا د زده‌کړیزو فعالیتونو پر کیفیت منفي اغېز کوي [3].

په عمومي ډول، د تېرو څېړنو پایلو ښودلې، چې مصنوعي ځیرکتیا د محصلینو پر زده‌کړیزو فعالیتونو دواړه (مثبت او منفي) اغېزې لري. مثبتې اغېزې یې د زده‌کړې اسانتیا، د څېړنیزو مهارتونو پیاوړتیا او د عملي پروژو د کیفیت لوړوالی ښودل شوې دي، خو منفي اغېزې یې پر ټکنالوژۍ زیاته تکیه، د انتقادي فکر کمزورتیا او د علمي اصولو د سرغړونې احتمالي خطرونه یاد شوې دي. همدې اغېزو ته په کتو، اړتیا لیدل کېږي، چې د مصنوعي ځیرکتیا اغېزې په شیخ زاید پوهنتون کې د کمپیوټر ساینس پوهنځي محصلینو پر زده‌کړیزو فعالیتونو هم وڅېړل شي.

همداشان، پخوانیو څېړنو ښودلې ده، چې د محصلینو د زده‌کړې په بهیر کې د مصنوعي ځیرکتیا کارول اکادمیک فعالیت باندې مهم او مثبت اغېز لري. د ټکنالوژۍ پرمختګ د تعلیم په برخه کې ګڼې اسانتیاوې رامنځته کړې دي او په ځانګړي ډول مصنوعي ځیرکتیا د زده‌کړې د کیفیت په لوړولو کې مهم رول لوبوي[11]. ورته ډول څېړنې دا هم څرګندوي ، چې د مصنوعي ځیرکتیا کارول د محصلینو د بوختیا او لیوالتیا کچه لوړوي، ځکه چې چټک فیډبک او د لاسته راوړنې احساس ورکوي، چې دمحصلنیو ځان باور زیاتوي. سربېره پر دې، مصنوعي ځیرکتیا د شخصي زده‌کړې ملاتړ کوي، چې محصلین د هدف ټاکلو، وخت مدیریت او د پرمختګ ته هڅوي[15].

پایلې

د ګډونوالو معلوماتو تحلیل ښيي، چې د څېړنې نمونه ، د زده کړې کالونو اود ځانګو له مخې په متوازن ډول توزیع شوې ده، چې دا د پایلو د تحلیل لپاره مناسبه نمونه تضمینوي. سربېره پر دې، د ګډونوالو اکثریت (93.2%) په خپلو زده کړو کې د مصنوعي ځیرکتیا وسایل کاروي، چې دا ښيي د مصنوعي ځیرکتیا کارول په تعلیمي چاپېریال کې پراخه او عام شوې دی. له همدې امله د دې څېړنې لپاره مناسبه زمینه برابروي، ترڅو د مثبتو او منفي اغېزو تحلیلي پایلې د محصلینو ریښتیني تجربې او نظرونه په دقیق ډول منعکس کړي. د ګډونوالو د زده کړې کال، ځانګې او د مصنوعی ځیرکتیا کارونې احصایوي معلومات په لاندې 1 جدول کې ښودل شوې دي.

۱ جدول: د ګډونوالو پروفایل معلومات او د مصنوعي ځیرکتیا کارول

متغیر	کټګورۍ	فریکونسي	سلنه
زده کړې کال	لومړی کال	55	24.8%
	دوهم کال	54	24.3%
	دریم کال	59	26.6%
	څلورم کال	54	24.3%
ځانګه	معلوماتي ټکنالوژي	111	50%
	معلوماتي سیسمتونه	111	50%
د مصنوعي ځیرکتیا کارول	هو	207	93.2%
	نه	15	6.8%
ټول		222	100%

د مصنوعي ځیرکتیا د مثبتو اغېزو احصایوي پایلې

د سروې پایلې ښيي چې ګډونوال د مصنوعي ځیرکتیا کارونې په اړه په عمومي ډول مثبت نظر لري. د سروې پوښتنو اوسطونه د (3.75) څخه تر (4.03) پورې دي، او د موافقو او زیات موافقو ګډونوالو سلنه له (73.8%) څخه تر (75.2%) پورې ده، چې دا د د مصنوعي ځیرکتیا د زده کړې ملاتړ کې د پام وړ اغېز څرګندوي. ګډونوال باور لري چې د مصنوعي ځیرکتیا د زده کړې کیفیت لوړوي، درسي مفاهیم په چټک او ژور ډول شریکوي، د پېچلو موضوعاتو په تشریح کې مرسته کوي، محتوا ساده کوي، او د ازموینو لپاره چمتووالي ته وده ورکوي. په ټوله کې، پایلې څرګندوي چې د مصنوعي ځیرکتیا د زده کړې د کیفیت په لوړولو او دمحصلینو د پوهې او مهارتونو په پراختیا کې مثبت او مهم رول لري. د څېړنې احصایوي پایلې په لاندې 2 جدول کې وړاندې شوې دي.

۲ جدول: د زده کړې په کیفیت باندې مثبت اغېز

پوښتنې	تعداد	زیات موافق نه یم	موافق نه یم	بې طرفه یم	موافق یم	زیات موافق یم	اوسط
مصنوعي ځیرکتیا د زده کړې کیفیت ښه کوي.	222	8.6%	8.1%	8.1%	42.3%	32.9%	3.82
درسې مفاهیم په چټک او ژور ډول راسره شریکوي	222	7.2%	9.0%	9.9%	48.6%	25.2%	3.75
د پیچلو موضوعاتو په تشریح کې مرسته کوي.	222	8.1%	8.1%	8.6%	48.6%	26.6%	3.77
درسي محتوا ساده او اسانه برابروي	222	7.2%	9.0%	9.9%	48.6%	25.2%	3.98
د ازموینولپاره په چمتوالي کې مرسته کوي.	222	7.2%	9.0%	9.9%	48.6%	25.2%	4.03

د شخصي زده‌کړې او انفرادي ملاتړ برخه

د څېړنې پایلې څرګندوي چې ګډونوال د مصنوعي ځیرکتیا کارونې اغېزې د شخصي زده‌کړې او انفرادي ملاتړ په برخه کې مثبت ارزوي. د سروې د پوښتنو د عمومي اوسط کچه د (3.80) څخه تر (4.10) پورې ده، چې دا د ګډونوالو د لوړې موافقې څرګندونه کوي او ښیي چې د هغوی له نظره مصنوعي ځیرکتیا د اړتیا مطابق شخصي زده‌کړه برابرول او د پوښتنو او تمریني موادو په تولید کې مهم او اغېزمن رول لري.
سربېره پر دې، د سلنې له مخې تقریباً (76.1%) څخه تر (81.6%) پورې ګډونوال د موافق یا ډېر موافق دریځ غوره کړی، چې دا د مصنوعي ځیرکتیا د شخصي زده‌کړې په ملاتړ کې د پام وړ اغېز تاییدوي. د څېړنې احصایوي پایلې په لاندې 3 جدول کې وړاندې شوې دي.

۳ جدول: د شخصې زده کړې او انفرادي ملاتړ برخه

پوښتنې	تعداد	زیات موافق نه یم	موافق نه یم	بې طرفه یم	موافق یم	زیات موافق یم	اوسط
د اړتیامطابق شخصي زده کړه راته برابروي	222	8.1%	8.1%	7.7%	47.3%	28.8%	3.80
د پوښتنو او تمرینې موادو په تولید کې مرسته کوي.	222	0.4%	0.5%	17.6%	51.4%	30.2%	4.10

د مهارتونو پراختیا

د څېړنې موندنې څرګندوي چې ګډونوال د مصنوعي ځیرکتیا د کارونې اغېزې د مهارتونو د پراختیا په برخه کې مثبت اغېز ارزوي. د سروې د پوښتنو د عمومي اوسط کچه د (3.97) څخه تر (4.20) پورې ده، چې دا د ګډونوالو د لوړې موافقې څرګندونه کوي او ښیي چې د هغوی له نظره مصنوعي ځیرکتیا د پروژو په طرحه او ډیزاین، د کوډ لیکلو او اصلاح، د پروګرامنګ مهارتونو د پیاوړتیا، د معلوماتو د تحلیل او څېړنیزو فعالیتونو د پرمختګ او همدارنګه د خلاقیت او نوښت د ودې په برخه کې اغېزمن او مهم رول لري. سربېره پر دې، د سلنې له مخې نږدې (79.8%) څخه تر (86.1%) پورې ګډونوال د موافق یا ډېر موافق دریځ غوره کړی، چې دا د مهارتونو د پراختیا په بهیر کې د مصنوعي ځیرکتیا د پام وړ اغېز تاییدوي. د څېړنې احصایوي پایلې په لاندې 4 جدول کې وړاندې شوې دي.

۴ جدول: د مهارتونو پراختیا

پوښتنې	تعداد	زیات موافق نه یم	موافق نه یم	بې طرفه یم	موافق یم	زیات موافق یم	اوسط
د پروژو په طرحه،کوډ لیکلو او اصلاح کې مرسته کوي.	222	5%	5%	13.1%	50.5%	35.6%	4.20
د پروګرامینګ مهارتونه لوړوي.	222	1.8%	1.8%	14.9%	54.5%	27.0%	4.03
د معلوماتو تحلیل او څېړنیزوفعالیتونو مهارت لوړوي.	222	3.2%	2.3%	14.9%	53.2%	26.6%	3.97
خلاقیت او نوښت زیاتوي.	222	2.3%	2.3%	15.8%	50.9%	28.8%	4.01

د محصلینو د فعالیتونو اسانتیا او ټکنالوژۍ سره تعامل

د څېړنې پایلې څرګندوي چې د مصنوعي ځیرکتیا کارونه د محصلینو د فعالیتونو اسانتیا او د ټکنالوژۍ سره د مؤثر تعامل په برخه کې مهم رول لري. د سروې د پوښتنو اوسطونه د (4.0) څخه تر (4.12) پورې دي، چې ښیي اکثریت ګډونوال باور لري د مصنوعي ځیرکتیا د کورنیو دندو په حل، د وخت په اغېزمن مدیریت او د نوي ټکنالوژۍ سره د تعامل په زیاتولو کې مرسته کوي.

همدا شان په سلنه کې، د ګډونوالو شاوخوا (80.6) څخه تر (82%) د موافق یا ډېر موافق دریځ غوره کړی، چې دا د مصنوعي ځیرکتیا د محصلینو د فعالیتونو او د ټکنالوژۍ سره د مؤثر تعامل په ښه کولو کې د پام وړ

اغېز ښيي. په ټوله کې، پایلې تاییدوي چې د مصنوعي ځیرکتیا د زده‌کړې ملاتړ، د وخت او منابعو اغېزمن مدیریت او د ټکنالوژۍ سره د تعامل په پراختیا کې مهم او مثبت رول لوبوي .د څېړنې احصایوي پایلې په لاندې 5 جدول کې وړاندې شوې دي.

۵ جدول: د محصلینو د فعالیتونو اسانتیا اوله ټکنالوژۍ سره تعامل

پوښتنې	تعداد	زيات موافق نه يم	موافق نه يم	بې طرفه يم	موافق يم	زيات موافق يم	اوسط
د کورنیو دندو حل لارې اسانه کوي	222	2.3%	2.7%	14.4%	53.6%	27.0%	4.00
د وخت مدیریت ښه کوي.	222	0.0%	0.0%	18.0%	51.8%	30.2%	4.12
د نوې ټکنالوژۍ سره تعامل زیاتوي	222	1.4%	1.8%	15.3%	53.2%	28.4%	4.05

منفي اغېزې (د فکري او زده‌کړیزو مهارتونو کمزوري)

د څېړنې پایلې ښيي چې د مصنوعي ځیرکتیا ځینې. وختونه ممکن د زده‌کړې په کیفیت باندې منفي اغېز ولري. ګډونوال باور لري، چې د مصنوعي ځیرکتیا د ریښتینې زده‌کړې کچه کموي، بنسټیز مفاهیم په سمه توګه نه زده کېږي او محصلان د عملي تمرین او تجربوي زده‌کړې څخه لېرې کوي. د سروې د پوښتنو اوسطونه د (3.98) څخه تر (4.05) پورې دي، او د موافق او زیات موافق ځوابونو مجموعي سلنه د یې له (77.2%) څخه تر (82.%) پورې ده. په ټوله کې، پایلې څرګندوي چې سره له دې چې مصنوعي ځیرکتیا د زده‌کړې په ملاتړ کې ګټور دی، د زده‌کړې د ریښتینې تجربې، د بنسټیزو مفاهیمو د زده کړې، او عملي تمرینونو په برخه کې د احتمالي منفي اغېزو د مخنیوي لپاره باید د مصنوعي ځیرکتیا کارونه په متوازن او مسؤلانه ډول وکارول شي .د څېړنې احصایوي پایلې په لاندې 6 جدول کې وړاندې شوې دي.

٦ جدول: د فکري، ذهني او زده‌کړیزو مهارتونو کمزوري

پوښتنې	تعداد	زيات موافق نه يم	موافق نه يم	بې طرفه يم	موافق يم	زيات موافق يم	اوسط
ریښتینې زده کړې کچه کموي	222	3.2%	2.3%	14.4%	53.6%	23.6%	3.98
بنسټیز مفاهیم په سمه توګه نه زده کېږي.	222	2.7%	2.3%	15.8%	52.3%	27.0%	3.98
محصل د عملي تمرین څخه لیرې کوي	222	1.8%	1.8%	14.4%	53.2%	28.8%	4.05

د زده‌کړې کیفیت او واقعي زده‌کړې ته زیان

پایلې ښیي چې ګډونوال د مصنوعي ځیرکتیا کارونې ته د زده‌کړې د کیفیت او واقعي زده‌کړې په برخه کې د پام وړ منفي اغېزې منسوبوي. د سروې پوښتنو اوسطونه د (3.90) څخه تر (4.03) پورې دي، چې څرګندوي زیات ګډونوال باور لري د مصنوعي ځیرکتیا د خپلواک فکر، تحلیل او ستونزو د حل مهارتونو او اساسي زده‌کړیزو وړتیاوو د کمزورۍ لامل کېدای شي. همدارنګه، پایلې ښیي چې د مصنوعي ځیرکتیا ممکن محصلین سستۍ او تنبلۍ ته وهڅوي، چې دا د واقعي او ژورې زده‌کړې پر کیفیت منفي اغېز لري. په عمومي توګه، د ګډونوالو نظرونه د دې ښکارندوي دي چې د د مصنوعي ځیرکتیا بې‌کچې کارونه د زده‌کړې پر بنسټیزو موخو منفي اغېز لرلای شي. چې په لاندې 7 جدول کې یې پایلې ښودل شوې دي.

۷جدول: د زده کړې کیفیت او واقعي زده کړې ته زیان

پوښتنې	تعداد	زیات موافق نه یم	موافق نه یم	بې طرفه یم	موافق یم	زیات موافق یم	اوسط
مصنوعي ځیرکتیا د خپلواک فکر وړتیا کمزورې کوي.	222	2.7%	3.6%	14.4%	51.8%	75.5%	3.90
په مصنوعي ځیرکتیا تکیه د تحلیل او ستونزو حل مهارتونه کمزوري کوي	222	3.6%	6.3%	13.5%	49.5%	27.0%	4.031
اصلي مهارتونه کمزوري کوي	222	3.2%	2.3%	13.5%	55.0%	26.1%	3.98
محصلان سستۍ او تنبلۍ ته هڅوي	222	2.3%	3.6%	14.4%	51.8%	27.9	3.99

اکاډمیک صداقت، د معلوماتو اعتبار او امنیتي خطرونه

پایلې څرګندوي چې ګډونوال د مصنوعي ځیرکتیا کارونې ته د اکاډمیک صداقت، د معلوماتو اعتبار او امنیت له پلوه جدي اندېښنې لري. د سروې پوښتنو اوسطونه د (3.81) څخه تر (4.03) پورې دي، چې ښیي اکثریت ګډونوال باور لري د مصنوعي ځیرکتیا د شخصي معلوماتو د افشا کېدو خطر زیاتوي، ځینې د مصنوعي ځیرکتیا وسایل معلومات درېیم لوري ته لېږي، د ناسم او غیردقیق معلوماتو د خپرېدو احتمال لوړوي، او همدارنګه اکاډمیک صداقت ته خطر پېښوي او د نقل امکان زیاتوي. په عمومي توګه، نږدې (76.1%) څخه تر (81.5%) پورې ګډونوالو دې موضوعاتو ته موافق یا زیات موافق ځوابونه ورکړي، چې

دا د مصنوعي ځیرکتیا د کارونې له اکاډمیک صداقت او امنیتي اړخه د پام وړ ننګونې څرګندوي. چې په لاندې ډول یې په ۸ جدول کې یې پایلې شتون لري.

۸ جدول: اکاډمیک صداقت، د معلوماتو اعتبار او امنیتي خطرونه

پوښتنې	تعداد	زیات موافق نه یم	موافق نه یم	بې طرفه یم	موافق یم	زیات موافق یم	اوسط
د شخصي معلوماتو د افشا کېدو خطر زیاتوي.	222	3.2%	7.7%	20.7%	49.1%	30.2%	3.98
ځینې د مصنوعي ځیرکتیا وسایل معلومات دربیم لوري ته لېږي.	222	2.3%	3.6%	15.3%	51.4%	27%	3.98
د ناسم او غیر دقیقو معلوماتو خطر زیاتوي	222	6.3%	5.9%	11.7%	52.7%	23.4%	3.81
اکاډمیک صداقت له خطر سره مخ کوي	222	1.8%	1.8%	14.9	54.5	27.0%	4.03
مصنوعي ځیرکتیا د نقل احتمال زیاتوي	222	2.7%	4.5%	13.5%	52.7%	26.6%	3.95

د استاد او محصل ترمنځ د تعامل کمښت

د څېړنې پایلې ښیي، چې ګډونوال باور لري د مصنوعي ځیرکتیا کارونه ممکن د استاد او محصل ترمنځ د تعامل کچه راټیټه کړي. د دې پوښتنې اوسط (4.0) دی، چې څرګندوي اکثریت ګډونوال له دې نظر سره موافق دي. همدارنګه، شاوخوا (81.1%) ګډونوالو موافق یا زیات موافق ځواب ورکړی، چې ښیي مصنوعي ځیرکتیا ممکن د استاد او محصل ترمنځ د مستقیم او فعال تعامل کچه کمه کړي. چې په لاندې 9 جدول کې یې پایلې ښودل شوي دي.

۹ جدول: د استاد او محصل ترمنځ د تعامل کمښت

پوښتنې	تعداد	زیات موافق نه یم	موافق نه یم	بې طرفه یم	موافق یم	زیات موافق یم	اوسط
د استاد او محصل ترمنځ د تعامل کچه کموي	222	2.7%	2.3%	14.0%	54.1%	27.0%	4.00

مناقشه

د څېړنې پایلې څرګندوي، چې مصنوعي ځیرکتیا د محصلینو د زده‌کړې په کیفیت، مهارتونو، شخصي زده‌کړې، د وخت مدیریت او له ټکنالوژۍ سره د تعامل په برخه کې د پام وړ مثبت اغېز لري. د سروې د پایلو له مخې، د ګډونوالو د نظرونو اوسطونه د (3.75) څخه تر (4.12) پورې دي او د موافقو او زیات موافقو ګډونوالو سلنه د (73.8%) څخه تر (86.1%) پورې رسېږي، چې دا د مصنوعي ځیرکتیا د کارونې په اړه د ګډونوالو عمومي مثبت لید څرګندوي. له بلې خوا، د څېړنې موندنې ښیي چې مصنوعي ځیرکتیا ځینې احتمالي منفي اغېزې هم لري. ګډونوال په دې باور دي چې د مصنوعي ځیرکتیا زیات استعمال کولای شي د ریښتینې زده‌کړې کچه راکمه کړي، د بنسټیزو مفاهیمو په زده کړه کې خنډونه رامنځته کړي، محصلان له عملي تمرینونو څخه لېرې کړي او د استاد او محصل ترمنځ مستقیم تعامل محدود کړي. د دغو منفي اغېزو په اړه د موافقو ګډونوالو سلنه د (77%) څخه تر (82%) پورې ښودل شوې ده. په ټوله کې، پایلې وړاندیز کوي چې مصنوعي ځیرکتیا د زده‌کړې په ملاتړ کې یوه اغېزمنه وسیله ده، خو د عملي زده‌کړې، انساني تعامل او د بنسټیزو مفاهیمو د زده‌کړې په برخه کې یې احتمالي منفي اغېزې باید د تدریس په پلانونو او تعلیمي پالیسۍ کې په جدي توګه په پام کې ونیول شي. له همدې امله، د مصنوعي ځیرکتیا کارونه باید په متوازن، مسؤلانه او هوښیارانه ډول تنظیم شي، ترڅو د محصلینو هر اړخیز علمي پرمختګ یقیني شي.

نتیجه ګیري

د دې څېړنې پایلې ښیي، چې محصلین د مصنوعي ځیرکتیا مثبتې اغېزې په زده‌کړیز بهیر کې په لوړه کچه تأییدوي. مصنوعي ځیرکتیا د درسي مفاهیمو په چټک شریکولو، د پروژو په طرحه او عملي کولو، د وخت په مدیریت، د تمریني موادو او د شخصي زده‌کړې په ترتیب او جوړونه کې مهم رول لري. د موافقو ګډونوالو سلنه د (73.8%) څخه تر (86.1 %) پورې ده. په ځانګړي ډول، تر ټولو لوړه سلنه (86.1%) د مهارتونو د پراختیا په برخه کې مشاهده شوې ده، په داسې حال کې چې تر ټولو ټیټه سلنه(73.8 %) د زده‌کړې کیفیت او درسي ملاتړ پورې تړلې ده. په ټوله کې، پایلې څرګندوي چې مصنوعي ځیرکتیا د زده‌کړې کیفیت لوړوي، د مهارتونو پراختیا ته وده ورکوي او د محصلینو د زده‌کړیزو فعالیتونو په ښه کولو کې مهم او مثبت رول لري.

په ورته وخت کې، د مصنوعي ځیرکتیا منفي اغېزې هم د محصلینو له نظره هم د پام وړ دي. په ځانګړي ډول د معلوماتو د محرمیت او سپړنې خطر، د عملي تمرین کمښت، خپلواک او انتقادي تفکر کمزوری کول، د ناسم معلوماتو احتمال او د استاد او محصل ترمنځ د تعامل او اړیکې کموالی د اندېښنې بلل شوي دي.

همدارنګه د څېړنې پایله څرګندوي، چې، د مصنوعي ځیرکتیا کارونه باید په تعلیمي چاپېریال کې د استادانو تر لارښوونې او نظارت لاندې ترسره شي، ترڅو مثبتې اغېزې زیاتې او منفي یې کمې شي. سربېره پر دې، د محصلینو لپاره د مصنوعي ځیرکتیا مسؤلانه او علمي کارونې روزنیز پروګرامونه باید چمتو شي، ترڅو د زده کړې کیفیت، اخلاقي ارزښتونه او مهارتونه په مؤثره توګه ساتل شوې وي.

وړاندیزونه

۱. محصلین باید د مصنوعي ځیرکتیا د مسؤلانه کارولو له اصولو سره بلد شي، تر څو دا ټکنالوژي د زده‌کړې د ملاتړ لپاره وکارول شي، نه د خپلواک فکر د کمزورتیا لپاره.

۲. استادان باید د مصنوعي ځیرکتیا د مثبتو اغېزو د پیاوړتیا او د احتمالي منفي اغېزو د کمولو په موخه روښانه او معیاري لارښوونې چمتو کړي ، څو د تدریس بهیر لا اغېزمن شي.

۳. په تعلیمي چاپېریال کې باید د معلوماتو د محرمیت ساتنې ته جدي پاملرنه وشي.

The Effects of Artificial Intelligence on the Academic Activities of Students at Shaikh Zayed University, Faculty of Computer Science

Senior teaching assistant Samiullah Hassan [1] , Shaikh Zayed University, Faculty of Computer Science , Department of information technology.
Email: samiullah.szu@gmail.com

Senior teaching assistant Muhammad Sharif Haider [2] , Shaikh Zayed University, Faculty of Computer Science , Department of information technology.
Email: sharif.szu@gmail.com

Abstract

This research was conducted to evaluate the effects of artificial intelligence on the educational activities of the students of the Faculty of Computer Science at Shaikh Zayed University. The main objective of this research is to identify the effects of artificial intelligence on the quality of students' education, skills, and academic activities. A quantitative research method was used in this study, and a survey was conducted among students for data collection. The Stratified Random Sampling method was used for sampling in order to ensure fair and balanced representation from all classes. The findings of the research show that participants generally believe that artificial intelligence has an important and positive role in the quality of educational activities, project design and coding, effective time management, preparation of questions and practice materials, and support for personalized learning. Approximately (73.8%) to (86.1%) of the participants expressed positive opinions. On the other hand, the research also reveals some negative effects, such as the possibility of weakening independent and critical thinking, reduced focus on fundamental skills, and the risk of using incorrect information. In conclusion, this research shows that artificial intelligence is a useful tool for improving educational activities, but in order to increase its effectiveness, student training, clear ethical guidelines, and policies for the proper and responsible use of artificial intelligence are necessary.

Keywords: Academic Performance, Automated Systems, Learning Improvement, Online Learning, Smart Device.

مأخذونه

1. Vieriu AM, Petrea G. The impact of artificial intelligence (AI) on students' academic development. Educ Sci. 2025 Mar;15(3):343. doi: 10.3390/educsci15030343.

2. Luckin R, Holmes W, Griffiths M, Forcier LB. Intelligence Unleashed: An Argument for AI in Education. London: Pearson; 2016.

3. Holmes W, Bialik M, Fadel C. Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning. Boston, MA: Center for Curriculum Redesign; 2019.

4. Zawacki-Richter O, Marín VI, Bond M, Gouverneur F. Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education. Int J Educ Technol High Educ. 2019;16(1):1–27.

6. OECD. Artificial Intelligence in Education: Challenges and Opportunities. Paris: OECD Publishing; 2021.

7. Selwyn N. Should Robots Replace Teachers? AI and the Future of Education. Cambridge: Polity Press; 2019.

8. Hwang GJ, Xie H, Wah BW, Gasevic D. Vision, challenges, roles, and research issues of artificial intelligence in education. Comput Educ: Artif Intell. 2020;1:100001.

9. Chen X, Xie H, Hwang GJ. A multi-perspective study on artificial intelligence in education: Grants, conferences, journals, software tools, institutions, and researchers. Comput Educ: Artif Intell. 2020;1:100005.

10. S SN et al. AI in education: Personalized learning systems and their impact on student performance and engagement. Crit Rev Soc Sci Stud. 2025;3(1).

11. Merino-Campos C. The impact of artificial intelligence on personalized learning in higher education: A systematic review. Trends High Educ. 2025;4(2):17. doi: 10.3390/higheredu4020017.

12. H. Ma'amor, N. Achim, N. L. Ahmad, N. S. Roszaman, N. N. K. Anuar, N. C. K. Azwa, S. N. A. Rahman, and N. A. Hamjah, "The effect of artificial intelligence

(AI) on students’ learning,” Information Management and Business Review, vol. 16, no. 3S(I)a, pp. 856–867, Oct. 2024, doi: 10.22610/imbr.v16i3S(I)a.4178.

13. B. J. Chavalala, "The impact of artificial intelligence on academic performance and learning strategies among 21st-century South African university students," E-Journal of Humanities, Arts and Social Sciences, vol. 6, no. 12, pp. 3257–3270, 2025.

14. M. Nascimento Cunha et al., "Enhancing academic performance through AI-driven personalised learning," Alfred Nobel University Journal of Pedagogy and Psychology, no. 1, 2025. [Online]. Available: ResearchGate.

15. Heba, "The impact of artificial intelligence on students' academic performance from university teachers' perspectives," International Journal of Advanced Research, vol. 12, no. 3, pp. 23–25, 2024.

16. Z. Zhang, “Research on the impact of artificial intelligence on college students’ learning,” Journal of Computer Life, vol. 12, no. 3, pp. 23–25, 2024.

د کلاوډ کمپیوټینګ امنیتي ګواښونه او د مخنیوي ستراتیژۍ

پوهنیار دلاورشاه ځواکمن، شیخ زاید پوهنتون، کمپیوټر ساینس پوهنځی، معلوماتي ټکنالوژۍ څانګه
بریښنالیک: dilawar.szu2@gmail.com

لنډیز

کلاوډ کمپیوټینګ د عصري معلوماتي ټکنالوژۍ مهمه برخه ګرځېدلې ده او د انټرنېټ له لارې محاسبوي سرچینو ته اسانه لاسرسی برابروي. سره له دې چې کلاوډ کمپیوټینګ د لګښتونو کمښت، د خدماتو چټک وړاندې کول، د بدلون منلو وړتیا او د پراخېدو امکان لري، خو د معلوماتو امنیت یې لا هم یوه جدي ننګونه ده. دا مقاله د سیستماتیک تحلیل پر بنسټ د کلاوډ کمپیوټینګ امنیتي ګواښونه، د هغوی شدت او د مخنیوي حل لارې ارزوي. د څېړنې موندنې ښيي چې د معلوماتو افشا کېدل او د هویت او لاسرسي مدیریت کمزورۍ د لوړ شدت امنیتي ګواښونه ګڼل کېږي، ځکه چې دغه ګواښونه د معلوماتو محرمیت، بشپړتیا او قانوني اطاعت ته مستقیم زیان رسوي. همدارنګه، د مالویر بریدونه او د وېشل شوي خدمت د بندولو بریدونه د منځني شدت ګواښونه بلل کېږي، چې د سیستم د شتون او د خدماتو د دوام پر وړاندې جدي ننګونې رامنځته کوي. سربېره پر دې، د نوو ټکنالوژیو لکه کانټینرایزېشن او سرورلېس کمپیوټینګ پورې اړوند خطرونه د منځني شدت امنیتي ګواښونو په توګه، او د کوانټمي کرېپټوګرافۍ پورې تړلي خطرونه د راتلونکو امنیتي ګواښونو په توګه پېژندل شوي دي. د دغو ګواښونو د مخنیوي لپاره د معلوماتو کوډ کول، د هویت او لاسرسي مدیریت سیستمونه، د امنیتي پېښو د څار سیستمونه، او د ماشین زده کړې او مصنوعي ځیرکتیا پر بنسټ پرمختللي امنیتي میکانیزمونه اغېزمنې حل لارې ګڼل کېږي. په ټوله کې، دا مقاله د څېړونکو او سازمانونو لپاره د کلاوډ امنیتي ننګونو د درک او مدیریت په برخه کې ګټور لارښود وړاندې کوي.

کلیدي ټکي: امنیت، کلاوډ کمپیوټینګ، ګواښونه، لاس رسی، معلوماتو افشا

سریزه

بسم الله الرحمن الرحیم، الحمد لله رب العالمین، والصلاة والسلام علی سیدالمرسلین وعلی آله واصحابه اجمعین.

د معلوماتي او مخابراتي ټکنالوژۍ د چټک پرمختگ له امله، کلاوډ کمپیوټینگ د معاصرو معلوماتي سیستمونو یوه بنسټیزه برخه گرځېدلې ده. پرته له دې چې د دغو سرچینو فزیکي مالکیت ته اړتیا ولري، دا ټکنالوژي سازمانونو او افرادو ته اجازه ورکوي چې د انټرنېټ له لارې د محاسبوي سرچینو لکه سرورونو، ذخیرې، شبکې او سافټویر خدماتو ته لاسرسی ولري [۱]، [۲]، [۳]. د کلاوډ کمپیوټینگ د بدلون وړتیا، د لگښتونو کمښت، د مقیاس وړتیا او د خدماتو چټک وړاندې کول هغه مهم عوامل دي چې د دې ټکنالوژۍ د پراخې کارونې سبب شوي دي [۴]. همدا ځانگړتیاوې دي چې کلاوډ کمپیوټینگ یې په بېلابېلو سکتورونو لکه بانکدارۍ، برېښنایي سوداگرۍ، روغتیایي خدمتونو، اکاډمیکو بنسټونو او دولتي ادارو کې په یو حیاتي حل بدل کړی دی [۵].

سره له دې چې کلاوډ کمپیوټینگ د معلوماتو د مدیریت په برخه کې د پام وړ اسانتیاوې رامنځته کړي دي، خو د معلوماتو امنیت لا هم د دې ټکنالوژۍ له مهمو ننگونو څخه گڼل کېږي. د معلوماتو محرمیت، بشپړتیا او شتون هغه اساسي اصول دي چې د کلاوډ کمپیوټینگ په چاپېریال کې له بېلابېلو سایبري گواښونو سره مخامخ کېږي [۶]. د کلاوډ چاپېریال شریک جوړښت، څو کرایه‌ییز سیستم (Multi-Tenancy) او دا چې معلومات په بېلابېلو جغرافیایي ځایونو کې ساتل کېږي، دا ټول عوامل د امنیتي گواښونو پېچلتیا زیاتوي او د دودیزو امنیتي میکانیزمونو عملي کول له جدي ستونزو سره مخ کوي [۷].

څېړنې ښیي چې د معلوماتو افشا کېدل د کلاوډ کمپیوټینگ له تر ټولو جدي امنیتي پېښو څخه دي، چې کولای شي د سازمانونو مالي زیان، قانوني ستونزې او د کاروونکو د باور له منځه تلو لامل شي [۳]. سربېره پر دې، د مالویر پرمختللي بریدونه، رېنسوم‌ویر بریدونه او د وېشل شوي خدمت د بندولو (DDoS) بریدونه د کلاوډ زیربناوې په مستقیم ډول گواښي او د خدماتو د دوام پر وړاندې جدي خنډونه رامنځته کوي [۸]، [۹]. د دې ډول بریدونو پراختیا د دې اړتیا لا پیاوړې کوي چې د کلاوډ امنیت ته د یوه جامع او سیستماتیک لید له مخې وکتل شي.

په معاصرو کلاوډ چاپېریالونو کې د هویت او لاس رسي مدیریت (IAM) هم د امنیت یوه مهمه برخه ده. د کاروونکو د هویت ناسم مدیریت او د لاس رسي کمزوري پالیسۍ کولی شي د غیر مجاز لاس رسي (Unauthorized Access) زمینه برابره کړي او د امنیتي سرغړونو احتمال زیات کړي [۱۰]. څېړنې ښیي چې

د مصنوعي ځیرکتیا پر بنسټ (IAM) سیستمونه کولی شي د کاروونکو د چلند تحلیل له لارې د امنیت کچه لوړه کړي او د احتمالي ګواښونو مخه ونیسي [۱۱].

سربېره پر دې، د امنیتي پېښو د څار او تحلیل لپاره د امنیتي معلوماتو او پېښو د مدیریت سیستمونه (SIEM) په کلاوډ چاپېریالونو کې یو مهم رول لوبوي. دا سیستمونه د بېلابېلو سرچینو څخه راغونډ شوي امنیتي ثبوتونه څېړي او د احتمالي بریدونو په وختي پېژندنه کې مرسته کوي [۱۲]، [۱۳]. وروستۍ څېړنې ښیي چې د (SIEM) پر بنسټ فعال څار کولی شي د ګواښونو د کشف وخت راکم کړي او د یوې معلوماتي برید د منځني لګښت کچه تر ۳۶ سلنې پورې راکموي [۱۳]، [۱۴].

له بلې خوا، نوې ټکنالوژۍ لکه کانټینرایزېشن، کوبرنېټس (Kubernetes)، سرورلېس کمپیوټېنګ او کوانټمي کرېپټوګرافي د کلاوډ امنیت په برخه کې نوي فرصتونه رامنځته کړي دي، خو یادې ټکنالوژۍ له ځان سره د پام وړ امنیتي ننګونې هم راوړي دي. د کانټېنرونو ناسم تنظیم، د سرورلېس پلیټفارمونو محدود کنټرول، او د کوانټمي محاسبې احتمالي اغېزې پر دودیزو کرېپټوګرافیک الګوریتمونو هغه مسایل دي چې لا هم پراخو څېړنو ته اړتیا لري [۱۵]، [۱۶]، [۱۷].

د پورته یادو شویو ستونزو او ګواښونو په رڼا کې، دا څرګندېږي چې د کلاوډ کمپیوټېنګ امنیت یوازې تخنیکي مسله نه ده، بلکې د پالیسۍ، مدیریت او خطر ارزونې اړخونه هم رانغاړي. له همدې امله، د کلاوډ امنیتي ګواښونو او د هغوی د مخنیوي تګلارو منظم او ژور تحلیل اړین دی، څو د موجودو حل‌لارو اغېزمنتیا وڅېړل شي او د راتلونکو څېړنو لپاره واضح لوری وټاکل شي. دا مقاله د همدې اړتیا پر بنسټ چمتو شوې ده او هڅه کوي چې د اوسنیو علمي څېړنو پر بنسټ د کلاوډ کمپیوټېنګ مهم امنیتي ګواښونه او د هغوی د مخنیوي ستراتیژۍ په هر اړخیز ډول وڅېړي.

د څېړنې موخې

د کلاوډ کمپیوټېنګ چټک پراختیا او په بېلابېلو سکتورونو کې د هغې پراخ استعمال د دې اړتیا رامنځته کړې ده چې د دې ټکنالوژۍ امنیتي اړخونه په ژوره او منظم ډول وڅېړل شي. سره له دې چې په دې برخه کې ګڼې څېړنې ترسره شوې دي، خو لا هم د امنیتي ګواښونو ډولونه، د هغوی اغېزې او د مخنیوي تګلارې په یو منسجم چوکاټ کې بشپړ تحلیل ته اړتیا لري. د همدې اړتیا پر بنسټ، دا څېړنه لاندې موخې تعقیبوي:

عمومي موخه

د دې څېړنې اصلي موخه دا ده چې د کلاوډ کمپیوټینګ په چاپېریال کې موجود مهم امنیتي ګواښونه وپېژندل شي او د اوسنیو علمي څېړنو پر بنسټ د هغوی د مخنیوي او کمولو ستراتیژۍ به په سیستماتیک ډول وڅېړل شي.

ځانګړې موخې

د پورته عمومي موخې د ترلاسه کولو لپاره، دا څېړنه لاندې ځانګړې موخې لري:

- د کلاوډ چاپېریالونو امنیتي ګواښونه، ستونزې، احتمالي بریدونه او د نوې ټکنالوژۍ او امنیتي ننګونې روښانه کول.
- د امنیتي پېښو د څار او تحلیل لپاره د امنیتي معلوماتو او پېښو د مدیریت سیستمونو رول او اغېزمنتیا، او د کانټینرونو ناسم تنظیم او د سرورلېس پلیټفارمونو محدود کنټرول احتمالي امنیتي اغېزو څېړل.
- د موجودو امنیتي حل‌لارو اغېزمنتیا به وڅېړل شي.

څېړنیزې پوښتنې

په دغه مقاله کې به لاندې پوښتنو ته ځوابونه وویل شي، تر څو پورته موخې تر لاسه شي.

۱. کوم امنیتي ګواښونه د کلاوډ چاپېریالونو لپاره تر ټولو مهم دي ؟
۲. اوسنۍ امنیتي حل لارې څومره اغېزمنې دي ؟
۳. د نوې ټکنالوژۍ ننګونې په کلاوډ امنیت کې څه ډول اغېز لري ؟

د څېړنې اړتیا

په وروستیو کلونو کې د کلاوډ کمپیوټینګ د امنیت په اړه ګڼ علمي اثار خپاره شوي دي، خو دا څېړنې تر ډېره جلا جلا موضوعاتو ته ځانګړې دي او پایلې یې په یوه منظم او مقایسوي چوکاټ کې نه دي راټولې شوې. د دې پراخو او متفرقو اثارو شتون دا اړتیا رامنځته کوي چې موجوده علمي اثار په سیستماتیک ډول وڅېړل شي، تر څو د کلاوډ امنیت مهم ګواښونه، ننګونې او د هغوی د مخنیوي تګلارې په روښانه توګه تحلیل شي.

سربېره پر دې، د نوو ټکنالوژیو لکه مصنوعي ځیرکتیا، ماشین زده‌کړې، کانټینرایزېشن او سرورلېس کمپیوټینګ د چټک پرمختګ له امله د کلاوډ امنیت نوي بڼې غوره کړې دي، خو د دغو ټکنالوژیو امنیتي

اغېزې لا تر اوسه په کتابتوني ډول په کافي اندازه نه دي څېړل شوې. له همدې امله، اړینا ده څو دا څېړنه د موجوده علمي اثارو ترمنځ اړیکې روښانه کړي، علمي تشې وپېژني او د راتلونکو څېړنو لپاره یو منظم او روښانه علمي چوکاټ وړاندې کړي.

د څېړنې اهمیت

دا څېړنه د کلاوډ کمپیوټینګ د امنیت په برخه کې مهم علمي او عملي اهمیت لري، ځکه کلاوډ ټکنالوژي د معاصرو سازمانونو بنسټیزه برخه ګرځېدلې ده او له دې سره امنیتي ګواښونه هم زیات شوي دي. څېړنه د کلاوډ امنیت اړوند مهم ګواښونه، ننګونې او د هغوی د مخنیوي لارې چارې په منظم او تحلیلي چوکاټ کې ارزوي.

له علمي پلوه، دا څېړنه د کلاوډ امنیت په برخه کې د پوهې تشې روښانه کوي او د نوو ټکنالوژیو لکه مصنوعي ځیرکتیا، ماشین زده‌کړې او سرورلېس کمپیوټینګ امنیتي اغېزې تحلیلوي، چې د راتلونکو څېړنو لپاره ګټور بنسټ برابروي. له عملي پلوه، د څېړنې پایلې د سازمانونو او پالیسي جوړونکو سره مرسته کوي، څو اغېزمنې امنیتي ستراتیژۍ طرحه کړي او د معلوماتي ګواښونو خطرونه راکم کړي.

دکار مواد او کړنلاره

د څېړنې میتود کتابتوني دی، چې موخه یې د کلاوډ کمپیوټینګ د امنیتي ګواښونو او د هغوی د مخنیوي ستراتیژیو منظم، ژور او هر اړخیز تحلیل دی. یاده کړنلاره د دې امکان برابروي چې موجود علمي اثار په یوه ټاکلي او شفاف چوکاټ کې وڅېړل شي او د باور وړ پایلو ته لاره هواره شي.

د څېړنې ډول

دا څېړنه کیفي (Qualitative) بڼه لري او پر ثانوي معلوماتو ولاړه ده. په دې څېړنه کې د معتبرو خپرو شوو علمي مقالو او ژورنالونو سیستماتیک تحلیل ترسره شوی، څو د موضوع اړوند موجوده پوهه راټوله او تحلیل شي.

مخینه

د کلاوډ کمپیوټینګ د امنیت موضوع په وروستیو کلونو کې د څېړونکو پام ځانته اړولی دی، ځکه چې د دې ټکنالوژۍ پراخې ګټې د امنیتي خطرونو له امله له ننګونو سره مخ دي. څېړنې ښیي چې د معلوماتو افشا،

مالوېیر بریدونه، وېشل شوو خدمتونو بندولو بریدونه او د هویت او لاس رسي مدیریت نیمگړتیاوې د کلاوډ چاپېریال مهمې امنیتي ستونزې دي [۲]، [۱۸].

د امنیتي گواښونو طبقه‌بندي

د کلاوډ امنیتي گواښونه د معلوماتو د محرمیت، بشپړتیا او شتون له بنسټیزو اصولو سره په پام کې نیولو سره طبقه‌بندي کېږي. په دې چوکاټ کې، د معلوماتو افشا کېدل، بې‌اجازې لاس رسی، د مالوېیر بریدونه او د خدماتو د بندولو بریدونه شامل دي [۱۸]، [۱۹]. دغه علمي طبقه‌بندي د امنیتي تگلارو د طرحې او پلي کولو لپاره بنسټیز ارزښت لري.

د یادو شوو گواښونو له ډلې، د خدماتو د بندولو او مالوېیر بریدونه د کلاوډ چاپېریال لپاره له مهمو عملي ننگونو څخه گڼل کېږي، چې په اړه یې بېلابېلې علمي څېړنې ترسره شوې دي. په دې لړ کې، د وېشل شوو خدماتو د بندولو بریدونو اغېزې څېړل شوې او د دغو بریدونو د مخنیوي، کشف او کمولو لپاره اغېزمنې تگلارې وړاندې شوې دي [۲۰]. همدارنگه، د مالوېیر د خپرېدو یو دینامیک ماډل وړاندیز شوی، چې ښیي مالوېیر څنگه په چټک ډول د کلاوډ زیربناوو کې خپرېدای شي [۸]. سربېره پر دې، د ماشین زده‌کړې د تخنیکونو په کارولو سره د راتلونکو مالوېیر بریدونو د وړاندوینې لارې چارې هم وړاندیز شوې دي [۱۳].

د امنیتي تدابیرو ارزونه

د معلوماتو د خوندي ساتلو لپاره، د کوډ کولو او رمزگرافیک تخنیکونه د معلوماتو د محرمیت په ساتنه کې مهم رول لري [۱۵]. همدارنگه، د مصنوعي څیرکتیا پر بنسټ د هویت او لاس رسي مدیریت ارزونه شوې او دا د غیرمجاز لاس رسي د مخنیوي لپاره یوه اغېزمنه وسیله بلل شوې ده [۱۲]. د امنیتي پېښو د څارنې په برخه کې، د امنیتي معلوماتو او پېښو د مدیریت سیستمونه هم مهم رول لري [۹]، [۱۵]. (SIEM) سیستمونه د امنیتي گواښونو د کشف وخت کموي او د احتمالي زیان مخنیوی کوي [۹]، [۱۵].

نوې ټکنالوژۍ او امنیتي ننگونې

نوې ټکنالوژۍ لکه کانټینرایزېشن، کوبرنېټس (Kubernetes)، سرورلېس کمپیوټېنگ او کوانټمي کرېپټوگرافي د امنیت د پیاوړتیا لپاره نوي فرصتونه وړاندې کوي، خو ځینې نوي ننگونې هم رامنځته کوي [۶]، [۱۰]، [۲۰]. د کانټینرونو ناسم تنظیم او د سرورلېس پلېټفارمونو محدود کنټرول کولی شي امنیتي

کمزورۍ رامنځته کړي او د کوانټمي محاسبې احتمالي اغېزې پر دوديزو کرېپټوګرافيک تخنيکونو يوه نوې او جدي امنيتي ننګونه بلل کېږي [٦]، [١٠].

سیستماتیک تحلیل او خلاوې

د کلاوډ امنيتي ګواښونو او د هغوی د کمولو ستراتيژيو سيستماتيکه څېړنه ترسره شوې ده. سره له دې چې ګڼې اغېزمنې تګلارې شتون لري، خو لا هم د هويت او لاس رسي مديريت، (SIEM) سيستمونه، کوډ کول او نوې ټکنالوژۍ پلي کول په پراخه کچه محدودې تجربې لري او د عملي ننګونو سره مخ دي [٣]، [۴]. دغه خلاوې د راتلونکو څېړنو لپاره واضح فرصتونه برابروي.

موندنې او نتيجه ګيري

١. د کلاوډ امنيتي ګواښونه

الف: د معلوماتو افشا او د محرميت ننګونې

د کلاوډ چاپېريال څو کرايه‌يي جوړښت (Multi-Tenancy) او د معلوماتو پراخه ذخيره د دې سبب شوي چې د معلوماتو افشا يو له جدي امنيتي ګواښونو څخه ګڼل کيږي. څېړنې ښيي چې د غيرمجاز لاس رسي له امله د سازمانونو د حساسو معلوماتو افشا کېدل د مالي زيانونو، قانوني ستونزو او د کاروونکو باور د له منځه تللو لامل ګرځي [١٧]، [١٨].

ب: مالوېير بريدونه

مالوېير بريدونه د کلاوډ زيربناوو لپاره له جدي امنيتي ګواښونو څخه دي، چې کولی شي په چټک ډول خپاره شي او سيستمونه ناکاره کړي [٨]. د دغو بريدونو د ښه مديريت لپاره، د ماشين زده‌کړې پر بنسټ تخنيکونه وړانديز شوي دي، چې د راتلونکو مالوېير بريدونو د کشف او پيش‌بينۍ وړتيا لوړوي [١٣].

ج: وېشل شوي خدمتونو د بندولو (DDoS) بريدونه

د وېشل شوو خدمتونو د بندولو بريدونه د شبکې د پراخ ترافيک او ناځاپي زياتې غوښتنې له لارې د کلاوډ خدمتونو شتون اغېزمنوي او د سيستمونو د عادي فعاليت مخه نيسي. څېړنې څرګندوي چې دغه بريدونه د سازمانونو د خدماتو د بندېدو، د شبکې د ځنډ زياتېدو او د عملياتي چارو د ګډوډۍ لامل ګرځي، چې په پايله کې د معلوماتي سيستمونو پر اعتبار منفي اغېز کوي[٢]، [١٩].

د: د هويت او لاس رسي نيمګړتياوې

د هويت او لاس رسي مديريت (IAM) سيستمونو غير اغېزمن پلي کول د غيرمجاز لاس رسي، داخلي ګواښونو او د حساسو معلوماتو افشا کېدو لامل ګرځي [۱۵]. د کاروونکو د هويت ناسم مديريت د امنيت يو اصلي ضعف ګڼل کېږي [۱۲].

هـ: د نوې ټکالوژۍ ننګونې

کانټينرايزېشن، کوبرنېټس (Kubernetes) او سرورلېس کمپيوټېنګ د امنيتي ستونزو د کمولو فرصتونه لري، خو ځينې ځانګړې ننګونې هم رامنځته کوي. د کانټينرونو ناسم تنظيم، د سرورلېس محدود کنټرول او د کوانټمي محاسبې احتمالي اغېزې پر دوديزو کرېپټوګرافيک تخنيکونو يو امنيتي خطر دی [۶]، [۱۰]، [۱۹].

۲. د امنيتي ګواښونو د مخنيوي او کمولو ستراتيژۍ

الف: د معلوماتو کوډ کول او کرېپټوګرافيک تخنيکونه

د معلوماتو د خوندي کولو لپاره کوډ کول (Encryption) د محرميت ساتلو يو اغېزمن تخنيک دی. چې د پرمختللو کوډ کولو ميتودونو کارول د غيرمجاز لاس رسي مخه نيسي او د معلوماتو افشا کچه راکموي [۵]، [۱۵].

ب: د هويت او لاس رسي مديريت (IAM)

د هويت او لاس رسي مديريت سيستمونه د کاروونکو د هويت تصديق، واک ورکول او لاس رسي کنټرول تضمينوي. د مصنوعي ځيرکتيا پر بنسټ (IAM) سيستمونه د کاروونکو چلند تحليلوي او د احتمالي ګواښونو لکه غيرمجاز لاس رسی، د کاروونکو غيرعادي چلند، د حساب غصب او داخلي ګواښونو په کشف کې مرسته کوي [۱۲]، [۱۶].

ج: د امنيتي پېښو مديريت سيستمونه

د امنيتي معلوماتو او پېښو مديريت سيستمونه د امنيتي پېښو څار، کشف او تحليل لپاره کارول کېږي. ښودل شوي چې(SIEM) سيستمونه د ګواښونو د کشف وخت کموي او د احتمالي زيان کچه محدوده کوي [۹]، [۱۵]. د (SIEM) د ښه پلي کولو سره سازمانونه کولی شي د بريدونو پر وړاندې چټک غبرګون وښيي [۱۱].

د: پرمختللي دفاعي میکانیزمونه

د ماشین زده‌کړه (ML) او مصنوعي څیرکتیا (AI) پر بنسټ حل‌لارې د مالویېر او نورو سایبري بریدونو د کشف او مخنیوي لپاره اغېزمنې دي [۸]، [۱۳]. همدارنګه، نوې ټکنالوژۍ لکه کانټینرایزېشن، کوبرنېټس (Kubernetes) او سرورلېس کمپیوټېنګ د امنیت په برخه کې فرصتونه برابروي، خو د هغوی د سم تنظیم او اغېزمن پلي کول اړین دي [٦]، [۱۰].

۱ جدول د کلاوډ کمپیوټېنګ د امنیت په برخه کې د بېلابېلو څېړنو ترمنځ یو مقایسوي تحلیل وړاندې کوي، چې موخه یې د مهمو امنیتي موضوعاتو، اړوندو ګواښونو، امنیتي ننګونو او وړاندیز شوو حل‌لارو ترمنځ د ورته‌والی او توپیرونو روښانه کول دي. جدول ښیي چې که څه هم څېړنې د بېلابېلو لیدلورو له مخې ترسره شوې، خو د امنیتي ګواښونو په تشخیص او د حل‌لارو په وړاندیز کې د پام وړ ګډ ټکي شتون لري.

۱ جدول: د کلاوډ کمپیوټېنګ امنیتي ستونزې او وړاندیز شوې حل‌لارې

اړوند مقالې	موضوع	د ګواښ شدت	ذکر شوي امنیتي ستونزې	وړاندیز شوي حل لارې
[۱، ۴، ۵، ۷، ۱۵، ۱۶، ۱۸]	معلوماتو افشا	لوړ	د معلوماتو افشا، محرمیت ستونزې	د معلوماتو کوډ کول، پالیسی، (IAM) سیستمونه
[۲، ۴، ۱۳، ۱۹]	مالویېر بریدونه	منځنی	مالویېر، راتلونکې حملې	ماشین زده کړه، پرمختللي دفاعي میکانیزمونه
[۳، ۴، ۶، ۱۳، ۲۱]	(DDoS) بریدونه	منځنی	(DDoS) بریدونه او د خدماتو ګډوډي	(SIEM) پرمختللي دفاعي میکانیزمونه
[۱، ۴، ۱۲، ۱۶، ۱۹]	(IAM) نیمګړتیاوې	لوړ	هویت تصدیق او لاس رسي ستونزې	AI پر بنسټ (IAM) سیستمونه، لاس رسی کنټرول
[۱، ۳، ۴، ۹، ۱۱، ۲۲، ۲۳]	(SIEM) سیستمونه	منځنی	د امنیتي پېښو مدیریت ستونزې	(SIEM) پلي کول، پېښو څارنې سیستمونه
[۱، ۲، ۳، ۶]	کانټینرایزېشن امنیت	منځنی	کانټینر امنیتي ستونزې	د کانټینر مدیریت، څارنه
[۱، ۳، ۱۰]	سرورلېس امنیت	منځنی	سرورلېس امنیتي ستونزې	د سرورلېس مدیریت، امنیتي څارنه
[۱، ۶، ۱۰، ۱۲، ۱۳]	د نویو ټکنالوژیو امنیتي ننګونې	(راتلونکی ګواښ)	کانټینرایزېشن، سرورلېس، کوانټمي کرېپټوګرافي ستونزې	سم مدیریت، دوامداره څارنه

د ۱ جدول د موندنو له مخې، د هویت او لاس رسي مدیریت په ټولو څېړنو کې د کلاوډ امنیت د بنسټیز عنصر په توګه پېژندل شوی دی. ډېری څېړنې څرګندوي چې د (IAM) کمزوری پلي کول د معلوماتو افشا، بې‌اجازې لاس رسي او داخلي ګواښونو د رامنځته کېدو لامل کیږي، چې دا حالتونه د لوړ شدت امنیتي ګواښونه ګڼل کیږي، ځکه چې د معلوماتو محرمیت او بشپړتیا ته مستقیم زیان رسوي. له همدې امله، د لاس رسي د کنټرول پیاوړتیا، د کاروونکو د واکونو منظم ارزونه او د (IAM) پالیسۍ اصلاح د اغېزمنو حل‌لارو په توګه وړاندیز شوي دي.

همدارنګه، ۱ جدول څرګندوي چې مالویر او (DDoS) بریدونه د کلاوډ چاپېریال لپاره منځني شدت ګواښونه بلل شوي، ځکه چې دا بریدونه د خدماتو شتون او دوام له جدي خطر سره مخ کوي. په دې برخه کې څېړنې ټینګار کوي، چې دودیز امنیتي میکانیزمونه کافي نه دي او باید د پرمختللو دفاعي حل‌لارو، د (SIEM)سیستمونو او د ماشین زده‌کړې او مصنوعي ځیرکتیا پر بنسټ د کشف میتودونو څخه کار واخیستل شي.

د ۱ جدول یو بل مهم اړخ د امنیتي پېښو د څار او مدیریت سیستمونو رول دی. د مقایسوي تحلیل پایلې ښیي چې (SIEM) سیستمونه، چې عموماً د منځني شدت ګواښونو د کشف او مدیریت لپاره کارول کیږي، د ګواښونو د وختي تشخیص او د احتمالي زیان د محدودولو په برخه کې اغېزمن دي. خو د دغو سیستمونو بریالیتوب تر ډېره د انساني فکتور، مسلکي روزنې او دوامداره څارنې پورې تړلی دی، چې دا څرګندوي تخنیکي حلونه باید د انساني وړتیاوو سره یوځای پلي شي.

په وروستۍ برخه کې، ۱ جدول د نویو ټکنالوژیو لکه کانټینرایزېشن، سرورلېس کمپیوټېنګ او کوانټمي کرېپټوګرافي امنیتي اغېزې هم پرتله کړې دي. که څه هم دا ټکنالوژۍ د کلاوډ چاپېریال موثریت زیاتوي، خو د ناسم تنظیم، محدود کنټرول او نوو کرېپټوګرافیک ننګونو له امله ورسره تړلي خطرونه عموماً د ټیټ تر منځني شدت امنیتي ګواښونه بلل کیږي، چې تر ډېره د راتلونکو احتمالي ننګونو په توګه مطرح دي. له همدې امله، څېړنې وړاندیز کوي چې د دغو ټکنالوژیو پلي کول باید د واضح امنیتي پالیسۍ، دقیق تنظیم او دوامداره ارزونې تر چتر لاندې ترسره شي.

په ټولیز ډول، دا مقایسوي ۱ جدول څرګندوي چې د کلاوډ کمپیوټېنګ امنیت یوه څو اړخیزه مسئله ده، چې پکې د لوړ، منځني او ټیټ شدت ګواښونه په بېلابېلو کچو شتون لري او حل یې د تخنیکي، مدیریتي

او پالیسۍ اړخونو ګډ او همغږي تطبیق ته اړتیا لري. د جدول پایلې د دې څېړنې د عمومي موندنو ملاتړ کوي او د راتلونکو څېړنو لپاره روښانه لوری ټاکي.

پایله

د دې څېړنې پایلې څرګندوي چې د کلاوډ کمپیوټینګ امنیتي ګواښونه په بېلابېلو او مهمو برخو کې څرګندیږي، چې پکې د معلوماتو افشا، مالویر او د خدماتو د بندېدو بریدونه، د هویت او لاس رسي مدیریت نیمګړتیاوې، او د نوې ټکنالوژۍ اړوند امنیتي ننګونې شاملې دي. دا ګواښونه د کلاوډ چاپېریالونو د معلوماتو ته جدي خطر پېښوي. که څه هم د معلوماتو کوډ کول، د هویت او لاس رسي مدیریت سیستمونه، (SIEM) حل لارې او نور پرمختللي دفاعي میکانیزمونه د امنیتي خطرونو د کمولو لپاره اغېزمن ثابت شوي، خو بشپړ امنیت لا هم د ترلاسه کېدو په حال کې یوه دوامداره ننګونه ده. سربېره پر دې، نوې ټکنالوژۍ لکه کانټینرایزېشن، سرورلېس کمپیوټینګ او کوانټمي کرېپټوګرافي د امنیت د پیاوړتیا لپاره مهم فرصتونه برابروي، خو د دغو ټکنالوژیو بریالی تطبیق دقیق تنظیم، اغېزمن مدیریت او دوامدارې څارنې پرته ممکن نه دی. په ټوله کې، د کلاوډ امنیت یوازې تخنیکي موضوع نه ده، بلکې د پالیسۍ جوړونې، ادارې مدیریت او خطر ارزونې اړخونه هم رانغاړي له همدې امله د یو جامع، عملي او تطبیق وړ امنیتي چوکاټ رامنځته کول د کلاوډ چاپېریالونو د خوندي کولو لپاره بنسټیز اهمیت لري.

وړاندیزونه

د دې څېړنې د موندنو او مقایسوي تحلیل پر بنسټ، لاندې عملي او علمي وړاندیزونه د کلاوډ کمپیوټینګ د امنیتي ګواښونو د کمولو او اغېزمن مدیریت لپاره وړاندې کېږي:

- سازمانونه ته پکار دي، چې د معلوماتو د کوډ کولو (Encryption) عصري او پرمختللي تخنیکونه وکاروي، ترڅو د معلوماتو افشا او غیرمجاز لاس رسي خطرونه کم شي.
- په کار دي، چې د هویت او لاس رسي مدیریت سیستمونه د مصنوعي ځیرکتیا پر بنسټ پیاوړي شي، تر څو د بې اجازې لاس رسي(Unauthorized Access) پېښې په وخت تشخیص او مخه یې ونیول شي.
- د کاروونکو واکونه دې د اړتیا له مخې تنظیم او په دوامداره توګه وارزول شي، ترڅو د داخلي ګواښونو خطر راکم شي.

- امنيتي پېښو مديريت سيستمونه دې په ټولو کلاوډ چاپېريالونو کې پلي شي، ترڅو د ګواښونو کشف وخت راکم او د احتمالي زيان مخه ونيول وشي.
- د مالوېر بريدونو، وېشل شويو خدمتونو د بندولو بريدونو او نورو سايبري بريدونو د کشف لپاره دې د ماشين زده‌کړې او مصنوعي ځيرکتيا تخنيکونه وکارول شي.
- د کانټېنرايزېشن، کوبرنېټس (Kubernetes) او سرورلېس کمپيوټېنګ پلي کول دې د دقيق مديريت، مناسب تنظيم او دوامداره څارنې تر چتر لاندې ترسره شي، څو امنيتي کمزورۍ تر ممکنه حده راکمې شي.
- څېړونکي دې د کلاوډ امنيت په برخه کې نوې څېړنې وکړي، په ځانګړي ډول د نوو ټکنالوژيو اغېزې او د هغوی د مخنيوي ستراتيژيو په اړه علمي او عملي څېړنې بايد د صنعت او اکاډميکو بنسټونو ترمنځ په ګډه ترسره شي، ترڅو د کلاوډ امنيتي ستونزو لپاره عملي حل لارې رامنځته شي.

Cloud Computing Security Threats and Mitigation Strategies

Teaching Assistant, Dilawar Shah Zwakman, Information Technology, Computer Science Faculty, Shaikh Zayed University
Email: dilawar.szu2@gmail.com

Abstract

Cloud computing has become a fundamental component of modern information technology, providing easy access to computational resources via the internet. Despite its advantages such as cost reduction, rapid service delivery, scalability, and flexibility, data security remains a critical challenge. This paper systematically analyzes cloud computing security threats, their severity levels, and corresponding mitigation strategies. The findings of the study indicate that data breaches and weaknesses in identity and access management are classified as high-severity security threats, as they directly compromise data confidentiality, integrity, and regulatory compliance. Similarly, malware attacks and distributed denial-of-service (DDoS) attacks are considered medium-severity threats, as they pose significant risks to system availability and service continuity. Furthermore, risks associated with emerging technologies such as containerization and serverless computing are identified as medium-severity security threats, while threats related to quantum cryptography are recognized as future security challenges. To mitigate these threats, data encryption, identity and access management systems, security monitoring systems, and advanced artificial intelligence and machine learning-based security mechanisms are considered effective solutions. Overall, this paper provides a valuable guideline for researchers and organizations in understanding and managing cloud computing security challenges.

Keywords: Access Control, Cloud Computing, Data Breaches, DDoS Attacks, Security, Threats

References

1. Ahmadi S. Systematic literature review on cloud computing security: threats and mitigation strategies. J Inf Secur. 2024; 15:148–167. doi:10.4236 /jis.2024.152010.

2. Akinade AO, Adepoju PA, Ige AB, Afolabi AI. Cloud security challenges and solutions: a review of current best practices. Int J Multidiscipline Res Growth Eval. 2025;6(1):26–35.

3. Chuka-Maduji N, Anu V. Cloud computing security challenges and related defensive measures: A survey and taxonomy. SN Computer Science. 2021 Jul;2(4):331.

4. Alouffi B, Hasnain M, Alharbi A, Alosaimi W, Alyami H, Ayaz M. A systematic literature review on cloud computing security: threats and mitigation strategies. IEEE Access. 2021; 9:57792–57807. doi:10.1109/ACCESS.2021.3073203.

5. Ashtari H. What is cloud encryption? Definition, importance, methods, and best practices [Internet]. Spiceworks; 2021 [cited 2026 Jan 12]. Available from: https://www.spiceworks.com/tech/cloud/articles/what-is-cloud-encryption/

6. Bentaleb O, Belloum AS, Sebaa A, El-Maouhab A. Containerization technologies: taxonomies,applications and challenges. J Super computer. 2022; 78:1144–1181. doi:10.1007/s11227-021-03914-1.

7. Chen D, Chowdhury MM, Latif S. Data breaches in corporate setting. In: Proceedings of the 2021 International Conference on Electrical, Computer, Communications and Mechatronics Engineering:(ICECCME);2021;Mauritius.:p:1–6. doi:10.1109/ICECCME52200.2021.9590974.

8. Gan C, Feng Q, Zhang X, Zhang Z, Zhu Q. Dynamical propagation model of malware for cloud-computing-security.IEEE-Access.-2020;8:20325–20333. doi:10.1109/ACCESS.2020.2968916.

9. González-Granadillo G, González-Zarzosa S, Diaz R. Security information and event management (SIEM): analysis, trends, and usage in critical infrastructures. Sensors (Basel). 2021; 21:4759. doi:10.3390/s21144759.

10. Kelly D, Glavin F, Barrett E. Serverless computing: Behind the scenes of major platforms. In2020 IEEE 13th International Conference on Cloud Computing (CLOUD) 2020 Oct 19 (pp. 304-312). IEEE.

11. Mohanan R. What is security information and event management (SIEM)? Definition, architecture, operational process, and best practices [Internet]. Spiceworks; 2022 [cited 2026 Jan 12]. Available from: https://www.spiceworks.com/it-security/vulnerability-management/articles/what-is-siem/

12. Olabanji, S.O., Olaniyi, O.O., Adigwe, C.S., Okunleye, O.J. and Oladoyinbo, T.O., 2024. AI for Identity and Access Management (IAM) in the cloud: Exploring the potential of artificial intelligence to improve user authentication, authorization, and access control within cloud-based systems. Authorization, and Access Control within Cloud-Based Systems (January 25, 2024).

13. Patel V, Choe S, Halabi T. Predicting future malware attacks on cloud systems using machine learning. In2020 IEEE 6th Intl Conference on Big Data Security on Cloud (Big Data Security), IEEE Intl Conference on High Performance and Smart Computing, (HPSC) and IEEE Intl Conference on Intelligent Data and Security (IDS) 2020 May 25 (pp. 151-156). IEEE.

14. The Role of Security Information and Event Management (SIEM) Systems; [cited 2026 Jan 24]. Available from: https://moldstud.com/articles/p-the-role-of-security-information-and-event-management-siem-systems

15. Aljumaily M, Abd H, Majeed E. Enhancing User and Entity Behavior Analytics in SIEM Systems Using AI-Powered Anomaly Detection: A Data-Driven Simulation Approach. International Journal of Mechatronics, Robotics, and Artificial Intelligence. 2025 Dec 1;1(2):82-93.

16. Seth B, Dalal S, Jaglan V, Le DN, Mohan S, Srivastava G. Integrating encryption techniques for secure data storage in the cloud. Transactions on Emerging Telecommunications Technologies. 2022 Apr;33(4): e4108.

17. Singh C, Thakkar R, Warraich J. IAM identity Access Management—importance in maintaining security systems within organizations. European Journal of Engineering and Technology Research. 2023 Aug 31;8(4):30-8.

18. Sun PJ. Privacy protection and data security in cloud computing: a survey, challenges, and solutions. IEEE Access. 2019 Oct 9; 7:147420-52. doi:10.1109/ACCESS.2019.2946185.

19. Vinoth S, Vemula HL, Haralayya B, Mamgain P, Hasan MF, Naved M. Application of cloud computing in banking and e-commerce and related security threats. Mater Today Proc. 2022; 51:2172–2175. doi:10.1016/j.matpr.2021.11.121.

20. Sasubilli MK, Venkateswarlu R. Cloud computing security challenges, threats and vulnerabilities. In2021 6th international conference on inventive computation technologies (ICICT) 2021 Jan 20 (pp. 476-480). IEEE.

21. Parast FK, Sindhav C, Nikam S, Yekta HI, Kent KB, Hakak S. Cloud computing security: a survey of service-based models. Comput Secur. 2022; 114:102580. doi: 10.1016/j.cose.2021.102580.

22. Abusaimeh H. Security attacks in cloud computing and corresponding defending mechanisims. International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering. 2020 May;9(3).

23. Tuyishime E, Balan TC, Cotfas PA, Cotfas DT, Rekeraho A. Enhancing cloud security—proactive threat monitoring and detection using a siem-based approach. Applied Sciences. 2023 Nov 15;13(22):12359.

د ژورې او ماشين زده کړې له لارې د افغانستان د موټرو نمبر پلېټونو د الفانومريکي تورو طبقه بندي

[1] پوهنيار جاويد همدرد، [2] پوهنيار عبدالروف خاموش

[1]معلوماتي ټکنالوژي څانگه، کمپيوټرساينس پوهنځی، شيخ زايد پوهنتون

ايميل ادرس: javid.szu@gmail.com

[2]معلوماتي سېستمونو څانگه، کمپيوټرساينس پوهنځی، شيخ زايد پوهنتون

ايميل ادرس: raufkhamosh@gmail.com

لنډيز

د موټرو د نمبر پلېټونو اتومات پېژندنې (Automatic License Plate Recognition-ALPR) سيستمونه د ځيرکو ترانسپورتي شبکو، ترافيک څارنې، لاسرسي کنټرول او امنيتي سيستمونو بنسټيزې برخې دي. سره له دې چې په نړيواله کچه د په برخه کې پراخې او ژورې څېړنې شوې دي، د افغانستان د موټرو د نمبر پلېټونو په اړه تر اوسه محدودې څېړنې شوي دي، چې دا د لا زياتې څېړنې اړتيا ښيي. د افغانستان د موټرو نمبر پلېټونو دقيقه پېژندنه لا هم يوه تخنيکي ننګونه ده، ځکه چې دغه پلېټونه له غير لاتين ليکدود، غيرمعياري ډيزاين او بېلابېلو فونټونو څخه برخمن دي، چې دا د اتومات پېژندنې پروسه پېچلې کوي .د دې څېړنې اصلي موخه د افغانستان د موټرو نمبر پلېټونو د الفانومريکي تورو او ولايتونو د نومونو د ډلبندۍ لپاره د بېلابېلو تخنيکونو د دقت او موثريت ارزونه ده. په دغه څېړنه کې د ژورې زده کړې، انځور پروسس او ماشين زده کړې تخنيکونه پرتله شوي، ترڅو د موټرو نمبر پلېټونو د پېژندنې لپاره تر ټولو کره او دقيق ميتود وټاکل شي .پراخې تجربې د او په ځېر ماډلونو باندې د انتقال زده کړې له لارې او د او په څېر لاسي ځانګړتياوو باندې د پر بنسټ ترسره شوې .پايلو وښودله چې له صفر څخه روزل شوي ماډل د ولايتونو په پېژندنه کې 99.93% او د الفانومريکي تورو په پېژندنه کې يې 99.83% دقت ترلاسه کړی دی .دا ثابتوي چې له پيل څخه روزل شوي ماډلونه په ناپېژندل شوې ډېټا باندې تر ټولو لوړ دقت او موثريت ښيي.

کليدي ټکي: انتقال زده کړه، انځور پروسس، ژوره زده کړه، ماشين زده کړه، نمبرپلېټونو اتومات پېژندنه

سریزه

بِسمِ اللهِ الرَّحمنِ الرَّحیمِ. الحَمدُ لِلّٰهِ رَبِّ الْعَالَمِینَ والصَّلاةُ والسَّلامُ عَلَیَّ سَیِّدِ المُرسَلینَ وَ عَلَیَّ آلهِ وَ اصحابِهِ اجمَعِینَ.

د موټرو د نمبر پلېټونو اتومات پېژندنې (Automatic License Plate Recognition – ALPR) سیستمونه په معاصرو ځیرکو ترانسپورټي سیستمونو کې یوه مهمه او پرمختللې ټکنالوژي ګڼل کېږي، چې د ترافیکي قوانینو پلي کول، د محصولاتو ټولول، د پارکینګ اتومات مدیریت، د سرحداتو کنټرول، د غلا شوو موټرو تعقیب، او د ښاري ترافیکو څارنه او کنټرول کې مهم رول لري [۱]. په وروستیو کلونو کې د ښارونو د نفوس زیاتوالی او د موټرو شمېر ډېرېدل د دې سبب شوي، چې حکومتونه او امنیتي ادارې د ترافیکي مدیریت لپاره له هوښیار او اتومات سیستمونو څخه پراخه استفاده وکړي. د ALPR سیستمونه د انساني مداخلې اړتیا راکموي، د معلوماتو د ثبت او تحلیل پروسه چټکوي، او د امنیتي څارنې کیفیت لوړوي.

یو معیاري ALPR سیستم عموماً له درې اساسي پړاوونو څخه جوړ وي: د نمبر پلېټ موقیعت ټاکنه (Localization)، د حروفو وېش (Segmentation) او د حروفو پېژندنه(Recognition). په لومړي پړاو کې د موټر له عمومي انځور څخه د نمبر پلېټ ساحه تشخیص کېږي، وروسته توري او عددونه له یو بل څخه جلا کېږي، او په وروستي پړاو کې د ماشین زده کړې یا ژورې زده کړې ماډلونو په وسیله پېژندل کېږي. د دې پړاوونو دقیق اجرا د ټول سیستم په اغېزمنتیا مستقیم اغېز لري.

که څه هم د اتومات نمبرپلېټ پېژندنې سیستمونه په هغو هېوادونو کې چې لاتین لیکدود یا انګلیسي ژبه کاروي د پام وړ دقت ترلاسه کړی دی، خو د غیرلاتین او تړلي (Cursive) لیکدودونو لپاره طرحه شوي سیستمونه لا هم په نسبي ډول لږ څېړل شوي دي [۲]. د عربي، فارسي او پښتو لیکدودونو ځانګړتیاوې، لکه د تورو نښلول، د شکلونو بدلون، او د فونټونو تنوع، د حروفو پېژندنه لا ډېره ستونزمنه کوي. همدارنګه، په ډېرو پرمختیایي هېوادونو کې د نمبر پلېټونو غیرمعیاري ډیزاین او د چاپ کیفیت ټیټوالی د اتومات پېژندنې دقت اغېزمنوي.

د افغانستان د موټرو نمبر پلېټونه د اتومات پېژندنه د لوړ کیفیت او دقیقو سیستمونو لپاره ځانګړې ستونزې رامنځته کوي. د نمبر پلېټونو بېلابېل بڼې، د فونټونو توپیر، د ولایتونو نومونو لیکدود، او غیرمعیاري ډیزاین د پېژندنې پروسه پېچلې کوي. سربېره پر دې، د انځور اخیستنې چاپېریالي شرایط لکه دوړې، د رڼا بدلون، سیوري، د کمرې زاویې توپیر، او د انځور ټیټ کیفیت د تورو او عددونو په سمه پېژندنه منفي اغېز کوي.

همدارنگه، د معیار سره سم د لویو او متوازنو ډیټا سیټونو نه شتون د دې سیستمونو د ازموینې او جوړونې پروسه له جدي ننګونو سره مخ کوي.

په وروستیو کلونو کې د ژورې زده کړې (Deep Learning) په برخه کې چټکو پرمختګونو، په ځانګړې ډول د (Convolutional Neural Networks – CNNs)، د کمپیوټري لید (Computer Vision) په بېلابېلو برخو کې د پام وړ بدلونونه رامنځته کړي دي. دغه پرمختللو ماډلونو د انځورونو او ویډیوګانو د تحلیل، شیانو پېژندنې، څېرو پېژندنې، او د حروفو پېژندنې (Optical Character Recognition – OCR) په څېر برخو کې دقت او موثریت تر پخوا ډېر لوړ کړی دی. CNNs د دې وړتیا لري چې له انځورونو څخه مهمې ځانګړتیاوې په اتومات ډول استخراج کړي او د لړې انساني مداخلې په وسیله پیچلي بصري نمونې وپېژني. د همدې ځانګړتیاوو له امله، د ژورې زده کړې ماډلونه په هغو برخو کې چې د دقیقې انځوري پېژندنې اړتیا وي، د دودیزو انځور پروسس او ماشین زده کړې میتودونو په پرتله غوره پایلې وړاندې کوي[۳]. دغه ماډلونه د دې وړتیا لري، چې له انځورونو څخه په اتومات ډول مهمې ځانګړتیاوې استخراج او د لوړې کچې دقت سره طبقه بندي ترسره کړي. د CNN پر بنسټ ماډلونو د دودیزو انځور پروسس میتودونو په پرتله په ډېرو برخو کې غوره پایلې وړاندې کړې دي.

خو د ژورې زده کړې ماډلونه عموماً لوی لیبل لرونکي ډیټاسېټونه، پیاوړې محاسبوي سرچینې، او د روزنې لپاره اوږد وخت ته اړتیا لري، چې دا سرچینې ممکن په پرمختیایي سیمو کې په اسانۍ د لاس رسي وړ نه وي. له همدې امله، اړینه ده چې د ژورې زده کړې میتودونه د انځور پروسس او د ماشین زده کړې دودیزو میتودونو سره پرتله شي، تر څو د افغانستان د موټرو د نمبرپلېټونو د اتومات پېژندنې لپاره تر ټولو دقیق، اغېزمن، او عملي سیستم وړاندیز شي [٤]. سربېره پر دې، د انتقال زده کړې (Transfer Learning) تخنیکونه کولی شي د محدودو ډیټاسېټونو په شتون کې د مخکې روزل شویو ماډلونو له پوهې څخه استفاده وکړي او د روزنې وخت او محاسبوي لګښت راکم کړي.

موخې

د افغانستان د ځانګړو شرایطو او د نمبر پلېټونو د پیچلي فارمټ (حروف، عددونه او د ولایت نومونه) په پام کې نیولو سره، د دې څېړنې اساسي موخې په لاندې ډول دي:

۱. د افغانستان د موټرو د نمبر پلېټونو د اتومات پېژندنې لپاره د ژورې زده کړې او ماشین زده کړې بېلابېلو میتودونو پرتله کول.
۲. د انتقال زده کړې پر بنسټ مخکې روزل شویو ماډلونو او له پیل څخه ډیزاین شویوCNN ماډلونو ترمنځ مقایسوي تحلیل ترسره کول، ترڅو معلومه شي چې کوم یو د افغانستان د شرایطو سره غوره مطابقت لري.
۳. د ژورو ځانګړتیاوو د استخراج او دودیزو لاسي ځانګړتیاوو لکه HOG ، LBP، SURF، او Wavelet Scattering ترمنځ د طبقه بندۍ پایلو مقایسه کول.
۴. د هغو ماډلونو پېژندنه چې د لوړ دقت تر څنګ، په محدودو محاسبوي سرچینو لرونکو چاپېریالونو کې د عملي کارونې وړ وي.

ستونزې

په افغانستان کې د موټرو شمېر د زیاتېدو او د ترافیکي مدیریت د اړتیاوو د پراخېدو سره، د موټرو د نمبر پلېټونو د اتومات پېژندنې سیستمونو اړتیا ورځ تر بلې ډېرېږي. اوس مهال د موټرو د پېژندنې ډېرې چارې په لاسي ډول ترسره کېږي، چې دا کار نه یوازې ډېر وخت نیسي، بلکې د انساني تېروتنو احتمال هم پکې لوړ وي. د امنیتي څارنې، ترافیکي قوانینو د تطبیق، پارکینګ مدیریت، او د وسایطو د تعقیب لپاره یو دقیق او اتومات سیستم اړین ګڼل کېږي.

سره له دې، د افغانستان د نمبر پلېټونو ځانګړې جوړښت د اتومات پېژندنې پروسه ستونزمنه کړې ده. د غیرلاتین لیکدود کارول، د فونټونو او ډیزاینونو تنوع، د ولایتونو د نومونو موجودیت، او د نمبر پلېټونو غیرمعیاري بڼې د دې سبب کېږي چې دودیز سیستمونه مطلوبه پایله ورنه کړي. همدارنګه، د انځور اخیستنې بېلابېل شرایط لکه کمزورې رڼا، دوړې، سیورې، د کمرې زاویې بدلون، او د انځور ټیټ کیفیت د تورو او عددونو په سمه طبقه بندۍ منفي اغېز کوي. له بلې خوا، که څه هم د ژورې زده کړې او ماشین زده کړې ګڼ شمېر میتودونه د نړۍ په بېلابېلو هېوادونو کې د نمبر پلېټونو د پېژندنې لپاره بریالي ثابت شوي، خو د افغانستان د نمبر پلېټونو لپاره د دغو میتودونو د اغېزمنتیا په اړه محدودې څېړنې ترسره شوې دي. تر اوسه څرګنده نه ده چې کوم تخنیک د افغانستان د چاپېریال، لیکدود، او محدودو محاسبوي سرچینو لپاره تر ټولو مناسب او دقیق تمامېږي. نو ځکه، اړتیا ده چې د ژورې زده کړې، انتقال زده کړې، انځور پروسس، او ماشین زده کړې بېلابېل میتودونه د افغانستان د موټرو د نمبر پلېټونو د الفانومریکي تورو او ولایتونو د نومونو د طبقه بندۍ

لپاره وازمویل شي، ترڅو یو داسې سیستم وړاندې شي چې لوړ دقت، ښه موثریت، او د عملي کارونې وړتیا ولري.

د څېړنې ارزښت

د افغانستان د موټرو د نمبر پلېټونو د اتومات پېژندنې (ALPR) په اړه دا څېړنه مهم ارزښتونه لري، ځکه چې په هېواد کې د ترافیکي مدیریت سیستم لا هم په لاسي ډول ترسره کېږي، چې ورو او د خطا احتمال پکې لوړ دی، خو دا سیستم کولی شي د ترافیکو د څارنې سرعت او دقت زیات کړي. همدارنګه، ALPR د امنیت او قانون پلي کولو په برخه کې مهم رول لري، لکه د غلا شویو موټرو موندنه، د شکمنو تګ‌راتګونو تعقیب او د عامه امنیت ښه والی. له بلې خوا، موجود نړیوال سیستمونه د افغانستان له ځانګړو نمبر پلېټونو او ستونزمنو انځوریزو شرایطو سره په بشپړ ډول برابر نه دي، نو دا څېړنه هڅه کوي دا ټکنالوژي له محلي شرایطو سره عیار کړي. سربېره پر دې، دا کار د سمارټ زیربناوو د پراختیا لپاره بنسټ برابروي، چې پکې سمارټ ښارونه، ډیجیټل پارکینګ مدیریت او د ترافیکي سرغړونو اتومات ثبت شامل دي.

تیرو اثارو ته کتنه

د موټرو د نمبر پلېټونو اتومات پېژندنې (ALPR) سیستمونه د کمپیوټري لید، انځور پروسس، ماشین زده کړې، او ژورې زده کړې له مهمو عملي کارونو څخه ګڼل کېږي. په وروستیو کلونو کې د دې برخې په اړه ګڼ شمېر څېړنې ترسره شوې دي، چې موخه یې د نمبر پلېټونو د موقیعت ټاکنې، د حروفو وېش، او د الفانومریکي تورو دقیقې پېژندنې لپاره اغېزمن میتودونه رامنځته کول دي. د لومړنیو څېړنو ډېری برخه د دودیزو انځور پروسس تخنیکونو لکه Morphological Operations ,Thresholding ، Edge Detection، او Template Matching پر بنسټ ولاړه وه. دغو میتودونو د نمبر پلېټ د تشخیص او تورو د وېش په برخه کې د منلو وړ پایلې وړاندې کړې، خو د رڼا بدلون، سیوري، دوړو، او د انځور ټیټ کیفیت په شرایطو کې یې دقت کم. څېړونکو په [5] څېړنه کې څرګنده کړې، چې دودیز انځور پروسس میتودونه په کنټرول شویو چاپېریالونو کې اغېزمن دي، خو په واقعي چاپېریالونو کې له محدودیتونو سره مخ کېږي.

وروسته د ماشین زده کړې میتودونه د نمبر پلېټونو د پېژندنې په برخه کې په پراخه کچه استفاده شول. څېړونکو د HOG (Histogram of Oriented Gradients) ، LBP (Local Binary Patterns)، SIFT، او SURF په څېر لاسي ځانګړتیاوو څخه استفاده وکړه او د طبقه بندۍ لپاره یې SVM ، K-NN، او Random Forest الګوریتمونه وکارول. دغو میتودونو د دودیزو انځور پروسس تخنیکونو په پرتله ښه پایلې وړاندې

کړې، ځکه چې د انځورونو مهمې ځانگړتیاوې یې په اغېزمن ډول استخراج کولې. څېړونکو [5] یادونه کړې چې SVM-based سیستمونه د Neural Networks په پرتله په ځینو مواردو کې غوره طبقه بندي ترسره کوله، په ځانگړي ډول کله چې د لاسي ځانگړتیاوو استخراج په سمه توگه ترسره شوی وی. په وروستیو کلونو کې د ژورې زده کړې پرمختگونو، په ځانگړي ډول د کانولوشني عصبي شبکو (Convolutional Neural Networks – CNNs)، د ALPR سیستمونو دقت او موثریت د پام وړ لوړ کړی دی. CNN ماډلونه د دې وړتیا لري چې له انځورونو څخه ځانگړتیاوې په اتومات ډول استخراج کړي او د پیچلو بصري نمونو ترمنځ اړیکې زده کړي، چې د CNN-based سیستمونه د بېلابېلو چاپېریالي شرایطو لکه د رڼا بدلون، زاویې توپیر، او نورو خنډونو په وړاندې ډېر مقاومت لري او د دودیزو میتودونو په پرتله لوړ دقت وړاندې کوي [6].

بېلابېلو څېړونکو د مخکې روزل شویو ژورو ماډلونو لکه AlexNet، ResNet، GoogLeNet، او VGGNet څخه د انتقال زده کړې له لارې استفاده کړې ده. څېړونکو د YOLOv2 او ResNet پر بنسټ خوځښتي نمبر پلېټ پېژندنې سیستم وړاندې کړ، چې ۹۹,۵۷٪ دقت یې ترلاسه کړ. څېړنه څرگندوي چې د انتقال زده کړې تخنیکونه کولی شي د محدودو ډېټاسېټونو په شتون کې هم لوړ دقت وړاندې کړي او د روزنې وخت راکم کړی[7].

د غیرلاتین لیکدود لرونکو هېوادونو لکه بنگله‌دېش، ایران، او عربي هېوادونو لپاره هم گڼ شمېر څېړنې ترسره شوې دي. څېړونکو [۸] د بنگالي نمبر پلېټونو د پېژندنې لپاره CNN-based سیستم وړاندې کړ او څرگنده یې کړه چې دودیز OCR میتودونه د غیرلاتین لیکدودونو لپاره محدود دقت لري، په داسې حال کې چې CNNد تورو د پېژندنې په برخه کې غوره او اغېزمنې پایلې وړاندې کوي.

د افغانستان د موټرو د نمبر پلېټونو په اړه تر اوسه محدودې څېړنې ترسره شوې دي. څېړونکو [۱] د افغانستان د نمبر پلېټونو د تشخیص او پېژندنې لپاره د انځور پروسس او CNN-based میتودونه وکارول. هغوی څرگنده کړه چې د افغانستان نمبر پلېټونه د غیرلاتین لیکدود، بېلابېلو ډیزاینونو، او د پښتو حروفو د ځانگړتیاوو له امله د پېژندنې لپاره ځانگړې ستونزې لري. په دې څېړنه کې دوه ډېټاسېټونه جوړ شول: یو د الفانومریکي تورو لپاره او بل د ولایتونو د نومونو لپاره. پایلو وښودله چې CNN-based ماډل د افغانستان د نمبر پلېټونو د پېژندنې او تشخیص په برخه کې ډېرې ښې او اغېزمنې پایلې وړاندې کړې.

په وروستیو کلونو کې د ALPR پرمختللو سیستمونو کې د ژورې زده کړې پر بنسټ میتودونو کارول په چټکۍ سره زیات شوي دي. په ځانګړي ډول، د end-to-end deep learning frameworks رامنځته کېدو د دې امکان برابر کړی، چې د نمبر پلېټ موندنه (detection) ، د تورو وېش (segmentation) او د تورو پېژندنه (recognition) ټولې مرحلې په یوه واحد ماډل کې ترسره شي. دا یوځای شوې جوړښتونه د پخوانیو څو پړاوي pipeline سیستمونو پېچلتیا کموي، د خطا احتمال راټیټوي، او د واقعي نړۍ د غوښتنو لپاره د سرعت او دقت له پلوه ډېر مناسب ثابت شوي دي [7].

سربېره پر دې، د انځور د کیفیت لوړولو (image enhancement) تخنیکونه د ALPR په بریالیتوب کې مهم رول لري. د کانټراسټ لوړولو دودیزې طریقې لکهHistogram Equalization او CLAHE، همدارنګه Gaussian filtering او DE blurring algorithms د ټیټ کیفیت انځورونو د ښه کولو لپاره پراخه کارول کېږي. دغه تخنیکونه په ځانګړي ډول د شپې وخت، کمزوري رڼا شرایطو، او د CCTV کم کیفیت کمرو لپاره اړین دي، ځکه چې د نمبر پلېټ د سم تشخیص او د تورو د دقیق پېژندنې کیفیت مستقیماً د انځور له وضاحت سره تړاو لري [8].

په Optical Character Recognition (OCR) برخه کې هم د پام وړ پرمختګونه شوي دي، لکه CRNN (Convolutional Recurrent Neural Network) چې د دودیزو OCR سیستمونو یوه مهمه ستونزه، یعنې د character segmentation اړتیا، له منځه وړي. دا ماډلونه کولی شي د نمبر پلېټ بشپړ متن په مستقیم ډول وپېژني، چې له امله یې هم دقت لوړ شوی او هم د پروسس مرحله ساده شوې ده [9].

د ALPR سیستمونو په پراختیا کې د ډېټاسېټونو رول هم ډېر مهم دی. نړیوال ډېټاسېټونه د څېړنو لپاره ډېر کارول کېږي، خو د بېلابېلو هېوادونو د نمبر پلېټونو د ډیزاین، لیکدود او فونټونو توپیر د سیمه ییزو ډېټاسېټونو اړتیا لا ډېروي. د دې ترڅنګ، د data augmentation تخنیکونه لکه rotation ، scaling، brightness adjustmentاو noise injection د روزنیزې ډېټا تنوع زیاتوي او د ماډل د عمومي کېدو وړتیا (generalization) ښه کوي.

همدارنګه Generative Adversarial Networks (GANs) د مصنوعي ډېټا د تولید لپاره یو مهم پرمختګ ګڼل کېږي. دا شبکې کولی شي داسې مصنوعي نمبر پلېټونه تولید کړي چې د واقعي شرایطو سره ډېر ورته وي، او په دې توګه د ډېټا کمښت ستونزه حلوي. دا کار د ژورو زده کړو ماډلونو د روزنې کیفیت لوړوي او د هغوی عمومي وړتیا زیاتوي [10].

په عملي چاپېریال کې ALPR سیستمونه له ګڼو ننګونو سره مخ وي، لکه د موټرو لوړ سرعت، motion blur، د کمرې مختلفې زاویې، او د نمبر پلېټ نیمه پټوالی. د دې ستونزو د حل لپاره اکثره hybrid یا multi-stage systems وړاندیز شوي دي، چې پکې object detection، image preprocessing، او OCR یو ځای کارول کېږي. دغه ګډ سیستمونه د واقعي نړۍ په شرایطو کې ښه ثبات او لوړ دقت وړاندې کوي [11].

په ټولیز ډول، د ALPR ټکنالوژي له دودیزو انځور پروسس میتودونو څخه د ژورې زده کړې پر بنسټ پرمختللو، دقیقو او هوښیار سیستمونو ته انتقال شوې ده. دا پرمختګ نه یوازې د پېژندنې دقت لوړ کړی، بلکې د ریښتیني وخت (real-time) هوښیار ترانسپورتي سیستمونو، امنیتي څارنې او د ترافیک مدیریت لپاره یې عملي امکانات هم پراخ کړي دي.

کړنلاره

وړاندیز شوی د اتومات نمبرپلېټ پېژندنې (ALPR) سیستم له درې بنسټیزو او پرله‌پسې پړاوونو څخه جوړ شوی دی: د نمبرپلېټ موندنه (Localization)، د تورو وېش (Segmentation)، او د تورو پېژندنه (Recognition) [۵]. دا پړاوونه په داسې ډول طرحه شوي، چې یو بل بشپړ کړي او د ټول سیستم دقت او ثبات تضمین کړي. په لاندې برخو کې د هر پړاو تخنیکي جزیات، کارېدلي میتودونه، او د هغوی ونډه د سیستم په عمومي فعالیت کې په تفصیل سره بیان شوې ده.

ډېټاسېټ تشریح او چمتووالی

د دې څېړنې د ترسره کولو لپاره دوه جلا ډېټاسېټونه کارول شوي، چې د [۱] څېړنې په ترڅ کې جوړ شوي دي: د ولایتونو د نومونو ډېټاسېټ او د الفانومریک حروفو ډېټاسېټ. ټول انځورونه د واقعي چاپېریال څخه د موټرو له انځورونو څخه راټول شوي، چې د رڼا بېلابېلو شرایطو، د لیدلو زاویو او مختلفو ریزولوشنونو لاندې اخیستل شوي دي.

د ولایتونو د نومونو ډېټاسېټ

د ولایتونو د نومونو ډېټاسېټ د افغانستان د ټولو هغو ولایتونو انځورونه رانغاړي چې نومونه یې د موټرو پر نمبر پلېټونو لیکل کېږي. د هر ولایت لپاره نږدې 200 نمونې شاملې دي، چې په کې د فونټ ډول، ضخامت، او د لیکلو په جهت کې څرګند بدلونونه لیدل کېږي. په ډېټاسېټ کې ۳٤۳٤ انځورونه د روزنې (training)،

1462 د اعتبار سنجونی (validation)، او ۱۹۰٤ د ازمایښت (testing) لپاره جلا شوي دي. د بېلابېلو CNN ماډلونو د داخلي اړتیاو پوره کولو لپاره، ټول انځورونه د معیار سره سم ترتیب او چمتو شول.

د الفانومریک حروفو ډېټاسېټ

د الفانومریک ډېټاسېټ کې هغه عددونه او توري شامل دي، چې د افغانستان د موټرو له نمبر پلېټونو څخه استخراج شوي دي. دا ډېټاسېټ 2800 انځورونه لري، چې 70% د روزنې او 30% د ازموینې لپاره استفاده شوي دي. هره طبقه بشپړ تنوع لري، تر څو د فونټونو او د انځور کیفیت توپیرونه په پام کې ونیول شي.

مخکېنی پروسس

ټول انځورونه د مخکېني پروسس له پړاوونو څخه تېر شوي دي، چې پکې رنګه (RGB) انځورونه خړ رنګ (Grayscale) ته اړول، د شور کمول، د کانټراسټ لوړول، او نورمالایزېشن شامل دي. دغه ګامونه د حروفو د وېش دقت د لوړولو او د ټولو میتودونو لپاره د ځانګړتیاوو د یوشان، ثابت او باوري استخراج د تضمین لپاره ضروري وو.

د نمبر پلېټ موندنه

د نمبر پلېټ موندنه د ALPR سیستم لومړنی پړاو دی، چې موخه یې د موټر په انځور کې د نمبر پلېټ سیمې په دقیقه توګه پېژندل او له شالید څخه جلا کول دي. په دې مرحله کې لومړی انځور پروسس کېږي، چې پکې رنګ بدلول له RGB څخه Grayscale ته او د شور (Noise) کمول شامل دي. بیا د Edge Detection او Morphological عملیاتو په مرسته د ممکنه نمبر پلېټ سیمه کشف کېږي او د اندازې، تناسب، او د تورو ځانګړتیاوو پر اساس د ساحې انتخاب ترسره کېږي. د رڼا او زاویې توپیرونو د اصلاح لپاره Histogram Equalization او Perspective Transform کارول کېږي، تر څو سیستم په مختلفو شرایطو کې دقیق او باوري پاتې شي [1].

د تورو وېش

د تورو وېش پړاو د ALPR سیستم یو مهم منځنی پړاو دی، چې موخه یې د نمبر پلېټ دننه موجود توري، عددونه، او نور لیکلي عناصر په منظم، جلا او خپلواکو واحدونو ویشل دي، څو د پېژندنې پړاو لپاره مناسب او د تحلیل وړ معلومات برابر شي. په دې مرحله کې لومړی د نمبر پلېټ انځور پروسس کېږي، چې پکې د رڼا تعدیل، شور کمول، او د شالید لرې کول شامل دي، تر څو هر توری په څرګند ډول له شالید او نورو

تورو څخه بېل شي. د تورو د وېش اصلي میتودونه عموماً په لاندې ډول دي: د Thresholding یا adaptive thresholding په مرسته د تورو تور رنګ له سپین شالید څخه جلا کول، د Connected Component Analysis (CCA) کارول د بېلابېلو تورو پېژندلو لپاره، او contour detection یا bounding box جوړول د هر توري لپاره خپلواکه ساحه ټاکي. سربېره پر دې، د تورو د فضايي ځانګړتیاوو، فونټ بدلونونو، لیکدود، او د انځور د کیفیت توپیرونو پر اساس، د Morphological عملیاتو او filtering میتودونه کارول کېږي، تر څو پایلې ثابتې او باوري وي. د دې پړاو دقت مستقیم د پېژندنې د تېروتنې کچه اغېزمنوي، ځکه چې نیمګړی یا ناسمه وېش د تورو پېژندنه ناسموي [14,15,16].

د تورو پېژندنه

د تورو پېژندنه د ALPR سیستم وروستی پړاو دی، چې په کې جلا شوي توري د OCR، د ماشین زده کړې یا ژورې زده کړې الګوریتمونو په مرسته تحلیل او پېژندل کېږي. هدف یې دا دی، چې هر توری په دقیقه توګه وپېژندل شي او د نمبر پلېټ بشپړ متن تولید کړي. دا پړاو د سیستم دقت ټاکونکی دی او د تورو د سمو پېژندلو لپاره بنسټیز اهمیت لري[13]. په دې مقاله کې، د ALPR سیستم د تورو پېژندنې پړاو څخه پیل شوی او وړاندیز شوې میتود د لاندې څلورو کلیدي برخو پراساس جوړ شوی دی.

انتقال زده کړه

په وړاندیز شوي سیستم کې د تورو پېژندنې لپاره د انتقال زده کړې تخنیک څخه استفاده شوې ده. په دې طریقه کې، مخکې له مخکې روزل شوي CNN ماډلونه لکه ResNet-50، GoogleNet، AlexNet، **او** SqueezeNet د عمومي انځور پېژندنې لپاره کارول شوي، خو د هغوی وروستي بشپړ تړلي (Fully Connected) طبقات د اړتیا سره سم بدل شوي دي. وروسته له دې، یاد ماډلونه د نمبر پلېټ تورو په ځانګړي ډېټاسیټ باندې Fine-Tune شول، څو د ډېټاسیټ ځانګړو ځانګړتیاوو سره په دقیق ډول همغږی شي او د پېژندنې دقت لوړ کړي. دا پړاو د ټول ALPR سیستم د اعتبار او ثبات لپاره حیاتي رول لري، ځکه چې د تورو دقیق پېژندنه د موټر پلېټ د بشپړ متن په تولید کې اساسي ونډه لري [1].

د ژورو ځانګړتیاوو استخراج او د اېس وي اېم پر بنسټ طبقه بندي

په وړاندیز شوي سیستم کې د مخکې روزل شویو CNN ماډلونو له ژورو او سطحوي طبقو څخه ځانګړتیاوې استخراج شوې، او بیا د Multi-Class SVM ماډلونو له لارې پېژندنه ترسره شوې ده. پایلې ښیي، چې ژورې ځانګړتیاوې د سطحوي طبقو په پرتله لوړ دقت وړاندې کوي او د پېژندنې پروسه دقیقه کوي [14].

د لاسي ځانګړتیاوو استخراج

په وړاندیز شوي سیستم کې بیلابیل په لاس استخراج شوي ځانګړتیاوې (Manual Feature Extraction) ازمویل شوي دي، لکه HOG (Histogram of Oriented Gradients)، LBP (Local Binary Patterns)، SURF, BoVW او Wavelet Scattering اروزل شوي، ارزونې پایلې ښیي چې HOG او LBP دقت او ثبات کې غوره و او په ناپېژندل شوو ډیټا باندې یې ښې پایلې وښودې. دا څرګندوي چې دغه ځانګړتیاوې د نمبر پلېټ پېژندنې لپاره ډېرې اغېزمنې دي، ځکه د انځورونو جوړښت او بڼې په ښه توګه استازولي کوي او د پېژندنې پروسه نوره هم دقیقه کوی [15].

سي اېن اېن له بنیاده روزل

یو CNN ماډل چې 21 طبقې لري، ډیزاین او له بنیاده وروزل شو. په دې شبکه کې، کانولوشنل طبقې د ځانګړتیاوو د استخراج لپاره کارول کېږي، Batch Normalization د روزنې ثبات زیاتوي، ReLU غیرخطیتوب معرفي کوي، او Max-Pooling طبقې د ځانګړتیاوو ابعاد کموي او تر ټولو مهمې ځانګړتیاوې ساتي. همدارنګه، Dropout د Overfitting مخنیوی کوي، او Fully Connected طبقې د طبقه بندۍ لپاره کارول کېږي. په پای کې، Softmax د تورو پېژندنه ترسره کوي او د نمبر پلېټ پېژندنې دقت او ثبات تضمینوي [16].

مناقشه او نتیجه ګیري

په دې برخه کې هغه پایلې وړاندې شوي دي، چې د ترسره شویو تجربو ترلاسه شوي دي. دلته ښودل کېږي، چې پرتله شوي ماډلونه څومره دقیق او په حقیقي شرایطو کې د طبقه بندۍ دنده په ښه ډول ترسره کوي. ټولې تجربې په MATLAB پروګرامینګ ژبه کې د انځور پروسس، کمپیوټر لید، ژورې زده کړې او احصایې ټوول باکسونو په مرسته ترسره شوې دي.

د انتقال زده کړې پایلې

څلور مخکې روزل شوي CNN ماډلونه لکه ResNet-50، GoogleNet، AlexNet، او SqueezeNet د انتقال زده کړې په کارولو سره Fine-Tune شول. روزنه د کوچنیو Learning Rate او محدودو Epochs په کارولو سره ترسره شوه، څو د Overfitting مخنیوی وشي. پایلو وښودله، چې ResNet-50 ارزونې په ډیټاسیټ باندې د طبقه بندۍ 100% دقت ترلاسه کړ، په داسې حال کې، چې AlexNet او GoogleNet په ترتیب سره **99.73%** او 99.24% دقت ښیي، خو SqueezeNet ترټولو ټیټ دقت وړاندې ښیي. که څه هم د انتقال زده کړې ماډلونه په لیبل شوي ډیټاسیټونو باندې ښه پایلې ورکړې، خو د نوي او غیر لیبل شوي واقعي نمونو په ازموینښت کې یې دقت کم شوی. دا ښیي، چې د Domain Mismatch او د روزنې پر محدودې ډیټا د Overfitting شتون د ماډل عمومي توب کموي، په ځانګړې توګه کله چې ډیټاسیټونه کوچني وي.

د ژورو ځانګړتیاوو استخراج او د اېس وي اېم پر بنسټ پیژندنه

د ژورو ځانګړتیاوو استخراج د مخکې روزل شویو **CNN** ماډلونو د سطحي او ژورو طبقو له لارې ترسره شو. پایلې ښیي چې د وروستیو Pooling طبقو ځانګړتیاوې په دوامداره توګه د سطحي طبقو په پرتله غوره دقت وړاندې کوي. د **AlexNet** ژورې ځانګړتیاوې د الفبایي-عددي تورو لپاره 98.33% او د ولایت نومونو لپاره 99.11% دقت ترلاسه کړ. په مقابل کې، د سطحي طبقو ځانګړتیاوې یوازې تر 75% دقت ترلاسه کړ، چې دا تاییدوي چې لوړ کچې سمانتیک ځانګړتیاوې د باور وړ طبقه بندۍ لپاره ډېرې مهمې دي.

د لاسي ځانګړتیاوو استخراج

په دې څېړنه کې د لاسي ځانګړتیاوو د استخراج (Manual Feature Extraction) مېتودونه پر محدودې ډېټا باندې وارزول شول. په لومړي پړاو کې د HOG الګوریتم په واسطه ځانګړتیاوې استخراج شوې او بیا د Multi-Class SVM ماډل په واسطه طبقه بندي شوې، چې په پایله کې یې د ولایتونو د نومونوپیژندې لپاره 99.71% او د تورو او عددونو پیژندې په برخه کې یې 99.93% دقت ترلاسه کړ. همدارنګه، د LBP ځانګړتیاوو هم په ترتیب سره 99.04%او 99.46% دقت ترلاسه کړ. که څه هم د SURF پر بنسټ د BoVW او Wavelet Scatteringمېتودونو ښې پایلې درلودې، خو د HOG او LBP په پرتله یې دقت کمزوی و. په ټولیز ډول، د لاسي ځانګړتیاوو پر بنسټ پېژندنه لوړ دقت لري او په بېلابېلو شرایطو کې د باور وړ ده. دا

ميتودونه د حقيقي نړۍ د عملي کارونو لپاره مناسب دي، ځکه په هغو حالاتو کې چې د ژورې زده‌کړې ماډلونو روزنه ستونزمنه وي، په عمومي ډول د منلو وړ پايلې وړاندې کوي.

سي اېن اېن له بنياده روزل

د CNN پر بنسټ له پيل څخه روزل شوي (Training from Scratch) ماډل چې 21 طبقې درلودونکی وو، د نورو ټولو مېتودونو په پرتله غوره فعاليت وښود. دې ماډل په ازموينتي ډېټا باندې، د ولايتونو د نومونو په پېژندنه کې 99.93% او د الفبايي-عددي تورو په برخه کې 98.93% دقت ترلاسه کړ. د Confusion Matrix تحليل ښيي چې تېروتنې خورا محدودې وې؛ دغه لږې تېروتنې هم د ځينو تورو او فونټونو ترمنځ د ورته والي له امله رامنځته شوې وې. سره له دې چې دا ماډل پر محدودې ډېټا روزل شوی، خو بيا يې هم پر نوي او غير ليبل شوي ډېټا باندې تر ټولو لوړ دقت درلود، چې دا د ماډل دقيق ډيزاين او د هايپرپراميټرونو مناسب تنظيم موثريت څرګندوي.

پايله

په دې څېړنه کې د افغانستان د وسايطو د نمبر پلېټونو د الفبايي-عددي تورو او د ولايتونو د نومونو د پېژندنې لپاره يو هر اړخيز او منظم تحليل وړاندې شوی، چې اصلي تمرکز يې د دقيقې طبقه‌بندۍ (Classification) پر پړاو و. د دې موخې د ترلاسه کولو لپاره، د انځور پروسس، ماشين زده‌کړې او ژورې زده‌کړې بېلابېل ميتودونه په منظم ډول وازمويل شول، ترڅو د محدودو معلوماتو او محاسبوي سرچينو په شتون کې تر ټولو اغېزمن حل وپېژندل شي.
د څېړنې پايلې ښيي چې، که څه هم د انتقالي زده کړې پر بنسټ ماډلونو د روزنې او ازموينې پر ډېټا لوړ دقت ترلاسه کړی، خو په حقيقي چاپېريال کې يې اغېزمنتيا محدوده وه. برعکس، د لاسي ځانګړتياوو پر بنسټ مېتودونو، په ځانګړي ډول د HOG او LBP ځانګړتياوو ترکيب له SVM سره، ډېرې باورې او ثابتې پايلې وړاندې کړې .تر ټولو غوره پايله د هغه CNN ماډل له خوا ترلاسه شوه چې له پيل څخه روزل شوی و. دغه ماډل د ولايتونو د نومونو په پېژندنه کې 99.93% او د تورو او عددونو په پېژندنه کې 98.93% دقت ترلاسه کړ، چې د محدودو سرچينو او معلوماتو په پام کې نيولو سره يوه مهمه او د پام وړ لاسته راوړنه ګڼل کېږي .په ټوليز ډول، دا څېړنه څرګندوي چې د افغانستان د موټرو د نمبر پلېټونو د اتومات پېژندنې لپاره د ماشين زده کړې تخنيکونه او په ښه ډول ډيزاين شوي CNN ماډلونه اغېزمن او عملي حلونه دي. دغه مېتودونه په ستونزمنو او پېچلو شرايطو کې هم ثابتې او د باور وړ پايلې وړاندې کوي او د ALPR سيسټمونو د حقيقي پلي کېدو لپاره يو پياوړی او ډاډمن بنسټ برابروي.

وړانديزونه

د ترسره شوې څېړنې د پايلو پر بنسټ، د اتوماتيک نمبر پلېټ پېژندنې سيستم د لا ښه والي لپاره لاندې وړانديزونه کيږي:

۱. د افغانستان د نمبر پلېټونو لپاره دې معياري، پراخ او متنوع ډېټاسېټونه جوړ او راټول شي، ترڅو ماډلونه وکولای شي په بېلابېلو چاپېريالي او نوري شرايطو کې د تشخيص لوړه وړتيا ترلاسه کړي.

۲. د جلا جلا پړاوونو پر ځای دې د ژورې زده کړې داسې واحد او مدغم ماډلونه رامنځته شي چې د نمبر پلېټ موندنه، ويش او پېژندنه په يو وخت او په اتومات ډول ترسره کړي.

۳. د دقت د لوړولو لپاره دې د ژورې زده کړې ماډلونه د انځور پروسس کولو له دوديزو تخنيکونو سره يوځای وکارول شي، ترڅو په باراني، دوړجن او تياره چاپېريال کې هم دقيقې او باوري پايلې ترلاسه شي.

٤. د دې لپاره چې سيستم په ريښتيني وخت (Real-time) کې په اغېزمن ډول کار وکړي او لږې محاسبوي سرچينې مصرف کړي، بايد د سپکو او اغېزمنو CNN ماډلونو کارولو ته لومړيتوب ورکړل شي.

۵. د حقيقي ډېټا د کمښت د جبران لپاره دې د GAN-based ميتودونو څخه ګټه واخيستل شي، ترڅو د ماډل د روزنې لپاره مصنوعي خو باکيفيته ډېټا توليد او وکارول شي.

Classification of Afghanistan Vehicle License Plate Alphanumeric Characters and Province Names Using Deep Learning and Machine Learning Techniques

Teaching Assistant Javid Hamdard, Information Technology Department, Computer Science Faculty, Shaikh Zayed University.
Teaching Assistant Abdurauf Khamosh, Information Systems Department, Computer Science Faculty, Shaikh Zayed University.
Email: javid.szu@gmail.com

Abstract

Automatic License Plate Recognition plays a vital role in modern transportation and security infrastructures, enabling automated vehicle identification in surveillance and access-control locations. Although diverse study has been conducted worldwide on ALPR, research particularly concentrating on Afghanistan's vehicle license plates remain inadequate. Reliable and accurate recognition of these plates presents a major practical challenge due to the use of Pashto or Dari script, non-standardized designs, and different font styles, increasing the difficulty of the recognition process. The objective of this research is to assess the effectiveness and accuracy of several methods for the classification of digits, characters, and province names. This study provides a comparative investigation of Deep Learning and Machine Learning techniques to identify the most effective solution, considering the constraints of limited datasets and computational resources. Comprehensive experiments were conducted using pre-trained Convolutional Neural Networks (CNNs) such as ResNet, AlexNet, GoogleNet, and SqueezeNet, evaluated through transfer learning and deep feature extraction approaches. Additionally, handcrafted features including HOG, LBP, SURF, and Wavelet Scattering were extracted, and a Multi-class Support Vector Machine (MSVM) classifier was utilized for classification. Furthermore, a custom CNN was designed and trained from scratch, attaining a notable accuracy of 99.93% for province name classification and 98.83% for alphanumeric character recognition. The results exhibit that whereas Transfer Learning models offer high accuracy, CNN models trained from scratch deliver higher robustness and effectiveness when applied to new and unseen real-world data.

Keywords: Afghanistan Vehicle License Plate Recognition, Image Processing, Machine Learning, Deep Learning, Transfer Learning

ماخذونه

1. Hamdard J, Krathu W. Afghanistan vehicle number plate detection and recognition using image processing and convolutional neural networks. In: Proceedings of the 12th International Conference on Advances in Information Technology; 2021. p. 1–8.
2. Quraishi AA, Feyzi F, Shahbahrami A. Detection and recognition of vehicle licence plates using deep learning in challenging conditions: a systematic review. Int J Intell Syst Technol Appl. 2024;22(2):105–150.
3. Kaur P, Kumar Y, Ahmed S, et al. Automatic license plate recognition system for vehicles using a CNN. Comput Mater Continua. 2022;71(1).
4. Shah B, Bhavsar H. Time complexity in deep learning models. Procedia Comput Sci. 2022;215:202–210.
5. Alam MS, Rahman MM, Islam MM, Ahmed FU. License plate recognition systems: a survey. Technologies. 2021;9(1):9.
6. Masood SZ, Shu G, Dehghan A, Ortiz EG. License plate detection and recognition using deeply learned convolutional neural networks. arXiv preprint arXiv:1703.07330. 2017.
7. Gupta A, Anand S, Kaur H. A robust multilingual license plate recognition system using deep learning. arXiv preprint arXiv:2008.08023. 2020.
8. Rahman MM, Saha S, Rahman MA. Bangla license plate recognition using convolutional neural networks. arXiv preprint arXiv:1809.00905. 2018.
9. Saha S. A review on automatic license plate recognition system. arXiv preprint arXiv:1902.09385. 2019.
10. Slimani I, Zaarane A, Hamdoun A, Atouf I. Vehicle license plate localization and recognition system for intelligent transportation applications. In: Proc. CoDIT; 2019. p. 1592–1597.
11. Gonçalves GR, da Silva SPG, Menotti D, Schwartz WR. Benchmark for license plate character segmentation. J Electron Imaging. 2016;25(5):053034.
12. Jawale MA, William P, Pawar AB, Marriwala N. Implementation of number plate detection system using CNN. Measurement: Sensors. 2023;27:100761.
13. Dalal N, Triggs B. Histograms of oriented gradients for human detection. CVPR; 2005. p. 886–893.
14. Kumar JR, Sujatha B, Leelavathi N. Automatic vehicle number plate recognition system using machine learning. IOP Conf Ser Mater Sci Eng. 2021;1074:012012.
15. Chaganti SY, Nanda I, Pandi KR, et al. Image classification using SVM and CNN. ICCSEA; 2020.
16. Gupta J, Pathak S, Kumar G. Deep learning (CNN) and transfer learning: a review. J Phys Conf Ser. 2022;2273:012029.

Academic and Research Journal Of Engeneering and Technolgical Innovations 2026 , No: 2

Biannual

Shaikh Zayed University

Editorial Board

- **Asost. Prof. Waliullah Qasimi (Civil Engineering)**
- **Assist. Prof. Dr. Bashir Ahmadzai/ Technical Sciences (Civil Engineering)**
- **Assist. Prof. Naqib Ahmad Naeemi/ (Civil Engineering)**
- **S. T. A. Mubarak Shah Hakimzai/ Architecture**
- **S. T. A. Muhammad Sharif Haider / Information Technology**
- **S. T. A. Samiullah Hassan/ Information Technology**
- **Teaching Assistant Abdurauf Khamosh/ Information Systems**