

Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova

Centrul de Excelență în Construcții

Catedra Construcții Civile și Industriale

Violeta Bilețchi

Placator cu plăci

Manual pentru învățământul profesional tehnic

Modulul 7

Executarea lucrărilor de pavaj



EDITURA UNU

Chișinău, 2025

Manualul a fost realizat în conformitate cu prevederile Curriculumului modular pentru pregătirea profesională, calificarea *Placator cu plăci*, aprobat prin Ordinul Ministerului Educației și Cercetării nr. 1049/2024.

Manualul a fost aprobat prin Ordinul Ministerului Educației și Cercetării nr. 0000/2025, urmare a evaluării calității metodico-științifice.

Manualul a fost elaborat în cadrul Proiectului „Elaborarea standardelor, curricula și materialelor curriculare pentru cinci calificări din învățământul profesional tehnic”.

Proiectul este finanțat de:



Proiectul este implementat de:



Organizația de implementare din Republica Moldova:



Consultant metodic: Otilia Dandara, doctor habilitat, profesor universitar

Editura UNU

str. Ion Creangă, nr. 62/4, Chișinău MD-2064, Republica Moldova

Tel.: (+373) 69 12 23 42. Email: editura.unu@gmail.com. Web: www.editura1.md

Autoare: Violeta Bilețchi

Redactor: Larisa Eršov

Prezentare grafică: Igor Condrea

ISBN 000-0000-000-0-0

Descriere CIP a Camerei Naționale a Cărții din Republica Moldova

Cuprins

Introducere	4
Organizarea locului de muncă pentru lucrări de pavaj	5
1. Lucrări de pavaj. Măsuri de siguranță în realizarea pavelelor.....	5
2. Organizarea locului de muncă. Scule și utilaje folosite la lucrările de pavaj.....	8
3. Materiale pentru realizarea pavajului	14
Realizarea lucrărilor de pavaj	20
4. Executarea proiectului pentru pavare. Modele de montaj. Trasarea conturului.....	20
5. Decopertarea și pregătirea terenului. Pregătire a suportului de bază pentru pavaj.....	26
6. Montarea și alinierea bordurilor. Croirea pavelelor.....	31
7. Montarea pavelelor	35
8. Calcularea necesarului de materii prime.....	42
9. Finisarea suprafețelor pavate. Întreținerea suprafețelor pavate.....	51
10. Indicii de calitate a pavajului. Defectele pavajului și remedierea acestora.....	59
Bibliografie	64

Introducere

Realizarea lucrărilor de pavaj reprezintă o etapă esențială în construcția și amenajarea spațiilor exterioare, având un rol atât funcțional, cât și estetic. Manualul „Executarea lucrărilor de pavaj” oferă o bază teoretică și practică solidă pentru învățarea și aplicarea corectă a tehnicilor de pavare, fiind destinat atât elevilor și studenților din domeniul construcțiilor. Manualul face parte din complexul educațional și metodologic pentru meseria *Placator cu plăci* și este destinat studierii modului Executarea lucrărilor de pavaj.

Lucrarea abordează în detaliu fiecare etapă a procesului de pavare, de la pregătirea terenului și alegerea materialelor, până la tehnicile de montare și finisare. Sunt prezentate tipurile de pavaje, caracteristicile acestora, metodele de calcul al necesarului de materiale și măsurile de întreținere pentru a asigura durabilitatea suprafețelor pavate. De asemenea, manualul evidențiază cele mai frecvente defecte care pot apărea în timp și soluțiile eficiente pentru remedierea acestora.

Un aspect important al manualului îl reprezintă accentul pus pe calitatea execuției și respectarea normelor tehnice. O pavare corect realizată nu doar că îmbunătățește aspectul unei suprafețe, dar contribuie și la siguranța utilizatorilor, prevenind denivelările și deteriorările premature. Prin urmare, acest material este un ghid indispensabil pentru cei implicați în lucrările de pavare, oferind informații actualizate și exemple practice care să faciliteze aplicarea cunoștințelor în activitatea profesională.

Astfel, manualul „Placator cu plăci” nu este doar o sursă de informații teoretice, ci și un instrument util pentru dezvoltarea abilităților practice, contribuind la formarea unor specialiști competenți în domeniul construcțiilor.

Organizarea locului de muncă pentru lucrări de pavaj

1. Lucrări de pavaj. Măsuri de siguranță în realizarea pavelor



Informează-te!

Originea pavajului

Pavajul reprezintă o suprafață construită, realizată din materiale precum piatră, beton, cărămidă, asfalt sau alte elemente similare, utilizată pentru acoperirea drumurilor, trotuarelor, piețelor, curților sau altor spații, în scopul asigurării unei baze solide, durabile și plane pentru circulație pietonală sau rutieră.

Acesta servește atât pentru scopuri funcționale, oferind stabilitate și rezistență la trafic, cât și estetice, contribuind la designul și organizarea spațiilor urbane sau rurale.

Pavajul își are originea în cele mai vechi timpuri, fiind una dintre primele inovații ale civilizației umane pentru facilitarea deplasării și creșterea confortului în zonele locuite. Primele lucrări de pavaj datează din perioada neolitică, când oamenii au început să așeze pietre plate pentru a crea drumuri mai stabile.

Epoca Antică

Civilizațiile antice, cum ar fi sumerienii, egiptenii, grecii și romanii, au perfecționat tehnicile de pavaj. Romanii, în special, sunt celebri pentru drumurile lor pavate, care au fost construite pentru a facilita transportul militar, comercial și administrativ.

Drumurile romane erau realizate din straturi multiple de materiale, inclusiv pietriș, nisip și blocuri de piatră, ceea ce le conferea durabilitate. Celebru "Via Appia", construit în anul 312 î.Hr., este un exemplu de pavaj român care a rezistat până în prezent.



Evul Mediu

În Evul Mediu, lucrările de pavaj au devenit mai puțin răspândite, mai ales în Europa. Drumurile erau adesea neamenajate, iar întreținerea lor era lăsată în seama comunităților locale. Cu toate acestea, în orașele medievale, străzile principale erau pavate cu piatră sau cărămidă pentru a asigura un acces mai bun și pentru a gestiona apa pluvială.

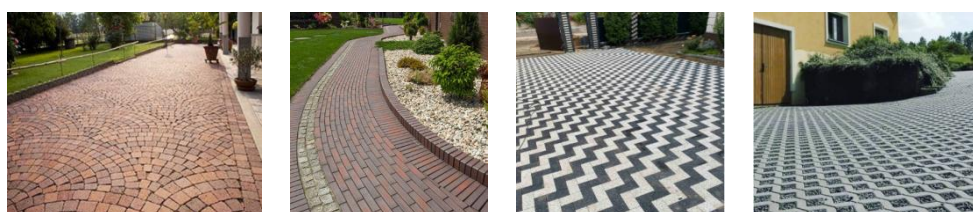
Renașterea și epoca modern timpurie

În perioada Renașterii, au avut loc progrese semnificative în tehnicile de pavaj, mai ales în orașele europene. Dezvoltarea comerțului și a transportului a dus la construirea de drumuri mai bune.

În secolele XVII-XVIII, au fost introduse noi materiale, cum ar fi piatra tăiată cu precizie, iar arhitecții și inginerii au început să se concentreze pe estetică și funcționalitate.

Secolul XX și era modernă

În secolul XX, pavajul a devenit esențial pentru infrastructură urbană și rurală. Dezvoltarea orașelor și creșterea numărului de vehicule au dus la extinderea și modernizarea drumurilor și trotuarelor.



Astăzi, lucrările de pavaj implică utilizarea de tehnologii moderne și materiale inovatoare. Pavajul ecologic, cum ar fi blocurile permeabile care permit drenajul apei pluviale, și utilizarea materialelor reciclate sunt tendințe tot mai populare. De asemenea, automatizarea și robotizarea lucrărilor de pavaj au crescut eficiența și calitatea execuției.

Măsurile de siguranță în realizarea pavelelor

Măsurile de siguranță reprezintă ansamblul de reguli, proceduri și echipamente aplicate în timpul lucrărilor pentru a preveni accidentele, leziunile sau daunele. Acestea sunt reglementate prin legislația națională și internațională în domeniul securității muncii.

Lucrările de pavaj, deși aparent simple, implică o serie de riscuri asociate cu activitățile fizice, utilizarea utilajelor și manipularea materialelor grele. De aceea, este esențial ca toate etapele să fie realizate cu respectarea normelor de siguranță. Acest lucru protejează lucrătorii, materialele și echipamentele utilizate.

Importanța măsurilor de siguranță

Prevenirea accidentelor: Evitarea situațiilor periculoase pentru lucrători.

Protejarea sănătății: Prevenirea leziunilor, afecțiunilor musculare sau respiratorii provocate de praf, zgomot sau activități repetitive.

Asigurarea calității: Un mediu de lucru organizat și sigur duce la o execuție mai precisă și rapidă.

Riscuri asociate lucrărilor de pavaj

Risc de alunecare sau cădere: În cazul suprafețelor instabile sau neuniforme.

Risc de tăieturi și lovituri: Asociate cu manipularea pavelelor și utilizarea uneltelor electrice.

Risc de praf: Prafurile rezultate în urma tăierii pavelelor pot provoca probleme respiratorii.

Risc de zgomot: Utilizarea utilajelor zgomotoase poate afecta auzul.

Risc de supraîncărcare fizică: Efortul fizic intens și ridicarea obiectelor grele pot duce la leziuni musculare.

Analizează și discută!

1. Definește noțiunea de pavaj.
2. Specifică deosebirea dintre pavajele din Epoca Antică și Epoca Modernă?
3. Numește riscurile lucrărilor de pavaj? Ce măsuri de siguranță trebuie să cunoașteți la montarea pavajelor?
4. Unde sunt utilizate pavajele?

Evaluează-te!

Caracterizează riscurile din tabelul de mai jos din perspectiva cauzelor, efectelor și măsurilor de control.

Riscuri asociate lucrărilor de pavaj	Caracteristica riscurilor
a) Risc de tăieturi și lovituri	
b) Risc de praf	
c) Risc de zgomot	
d) Risc de supraîncărcare fizică	
e) Risc de alunecare sau cădere	

2. Organizarea locului de muncă. Scule și utilaje folosite la lucrările de pavaj



Informează-te!

Organizarea locului de muncă

Organizarea locului de muncă este esențială pentru a asigura eficiența, calitatea lucrărilor și siguranța lucrătorilor. Principalele aspecte principale care trebuie luate în considerare sunt:

Planificarea și delimitarea zonei de lucru:

1. Se marchează și delimitează zona unde vor fi montate pavelele.
2. Se elimină eventualele obstacole și deșeuri pentru a asigura o suprafață curată și sigură.
3. Se stabilește un spațiu pentru depozitarea materialelor (pavele, nisip, pietriș) și echipamentelor.

Asigurarea condițiilor de lucru:

1. Se verifică stabilitatea solului pentru a preveni accidentele.
2. Se organizează fluxul de activități astfel încât lucrătorii să nu se încurce reciproc.
3. Se instalează panouri de avertizare sau semnalizare dacă zona de lucru este în apropierea traficului.

Menținerea ordinii și curățeniei:

1. Materialele și uneltele trebuie aranjate corespunzător pentru a evita pierderile de timp și accidentele.
2. Se colectează și depozitează resturile de materiale sau ambalajele în containere speciale.

Echipamentul special de protecție la montarea pavelelor

Echipamentul individual de protecție (EIP) este obligatoriu pentru a preveni accidentele de muncă și afecțiunile provocate de expunerea la praf, zgomot sau efort fizic intens. Elementele principale includ:

Îmbrăcăminte de protecție:

Salopete sau pantaloni și bluze rezistente la abraziune.

Jachetă reflectorizantă pentru lucrările desfășurate în spații publice.

Încălțăminte de protecție:

Bocanci cu talpă antiderapantă și vârfuri ranforsate (metalice sau compozite) pentru protecția degetelor.

Protecție pentru mâini:

Mănuși din piele sau materiale rezistente la tăiere pentru manipularea pavelor și uneltelor.

Protecție pentru ochi și față:

1. Ochelari de protecție pentru a preveni accidentele cauzate de praf, pietre sau fragmente de material.
2. Maska de protecție împotriva prafului, mai ales la lucrările de tăiere a pavelor.

Protecție pentru cap:

Cască de protecție dacă există riscul căderii de obiecte.

Protecție auditivă:

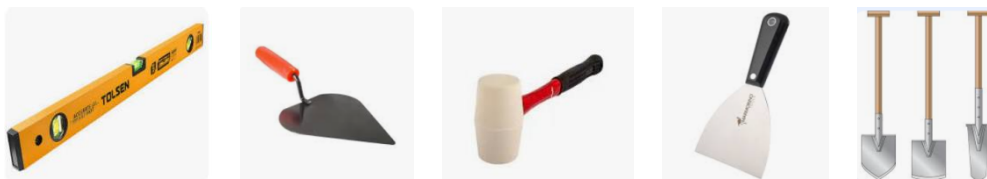
Dopuri sau căști antifonice dacă se folosesc utilaje electrice zgomotoase.



Scule și utilaje electrice manuale folosite la lucrările de pavaj

Scule de mână:

1. Ciocan de cauciuc pentru a fixa pavelele fără a le deteriora.
2. Nivelă cu bulă pentru a verifica planeitatea suprafeței pavate.
3. Cazma și lopată pentru lucrările de săpat, nivelarea nisipului și pietrișului.
4. Mistrie și spatulă pentru finisarea spațiilor mici și aplicarea nisipului între pavele.



Scule manuale

Utilaje electrice manuale:

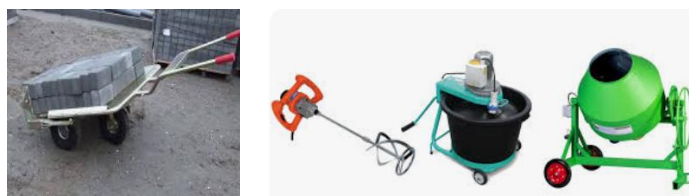
1. Placă vibratoare pentru compactarea stratului de bază (pietriș, nisip) și fixarea pavelelor.
2. Fierăstrău circular sau flex cu disc diamantat pentru tăierea precisă a pavelelor.
3. Burghiu electric pentru găurirea pavelelor în cazul instalațiilor speciale (stâlpi, montaj decorativ).
4. Aspirator industrial pentru curățarea prafului rezultat în timpul lucrărilor.



Utilaje electrice manuale

Utilaje auxiliare:

1. Cărucior pentru transportul pavelelor are prioritatea de a reduce efortul fizic.
2. Mixere de beton pentru prepararea materialelor în cazul unor lucrări mai complexe.



Utilaje auxiliare

Concluzie: Respectarea normelor de organizare a locului de muncă, utilizarea echipamentului individual de protecție și utilizarea adecvată a sculelor și utilajelor contribuie la creșterea siguranței și eficienței lucrărilor de pavaj. De asemenea, instruirea constantă a personalului este esențială pentru a preveni accidentele și pentru a asigura calitatea lucrărilor.

Analizează și discută!

1. Definește noțiunea „Organizarea locului de muncă”.
2. Specifică importanța utilizării echipamentului special de protecție?
3. Numește sculele utilizate la executarea lucrărilor de pavaj.
4. Ce măsuri trebuie întreprinse pentru a omite accidentele la locul de muncă?

Evaluează-te!

Argumentează prin trei enunțuri importanța respectării organizării locului de muncă la executarea lucrărilor de pavaj.

1. _____

2. _____

3. _____

Test de apreciere a cunoștințelor

1. Care dintre următoarele obiecte NU fac parte din echipamentul individual de protecție utilizat la montarea pavelelor (răspuns multiplu)?
 - a. Ciocan de cauciuc.
 - b. Mănuși din piele sau materiale rezistente la tăiere.
 - c. Jachetă reflectorizantă.
 - d. Cască de protecție.
2. Ce măsură trebuie luată pentru a asigura siguranța lucrătorilor într-o zonă de lucru situată lângă trafic (un singur răspuns)?
 - a. Folosirea unui ciocan de cauciuc.
 - b. Marcarea pavelelor cu vopsea reflectorizantă.

- c. A. Instalarea panourilor de avertizare sau semnalizare.
 - d. Îndepărtarea tuturor pietrelor din zonă.
3. Care dintre următoarele activități face parte din planificarea și delimitarea zonei de lucru (răspuns multiplu)?
- a. Verificarea stabilității solului.
 - b. Compactarea stratului de nisip cu placa vibratoare.
 - c. Eliminarea eventualelor obstacole și deșeuri.
 - d. Utilizarea mixerului de beton.
4. De ce este importantă menținerea ordinii și curățeniei în zona de lucru?
- a. Pentru economii salariale.
 - b. Pentru a economisi materialele utilizate.
 - c. Pentru a evita pierderile de timp și accidente.
 - d. Pentru a păstra un aspect estetic al șantierului.
 - e. Pentru a reduce consumul de energie electrică.
5. Ce tip de încălțăminte este recomandată pentru protecția lucrătorilor la montarea pavelelor (răspuns multiplu)?
- a. Sandale antiderapante.
 - b. Bocanci cu talpă antiderapantă și vârfuri ranforsate.
 - c. Pantofi sport cu talpă moale
 - d. Ghete din material textil
6. Care dintre următoarele unelte este utilizată pentru verificarea planeității suprafeței pavate (un singur răspuns)?
- a. Ciocan de cauciuc.
 - b. Fierăstrău circular.
 - c. Nivelă cu bulă.
 - d. Cazma.
7. Ce echipament de protecție trebuie folosit pentru a preveni inhalarea prafului în timpul tăierii pavelelor (un singur răspuns)?
- a. Cască de protecție.

- b. Mănuși din piele.
 - c. Masca de protecție.
 - d. Bocanci cu vârf ranforsat.
8. Ce utilaj electric manual este folosit pentru compactarea stratului de bază și fixarea pavelelor (un singur răspuns)?
- a. Fierăstrău circular.
 - b. Aspirator industrial.
 - c. Placă vibratoare.
 - d. Burghiu electric.
9. Ce sculă este utilizată pentru a fixa pavelele fără a le deteriora (un singur răspuns)?
- a. Ciocan de cauciuc.
 - b. Fierăstrău circular.
 - c. Burghiu electric.
 - d. Mistrie.
10. Ce măsură trebuie luată pentru a preveni accidentele cauzate de un teren instabil (un singur răspuns)?
- a. Se instalează panouri de avertizare.
 - b. Se verifică stabilitatea solului înainte de începerea lucrărilor.
 - c. Se folosește fierăstrăul circular pentru tăierea pavelelor.
 - d. Se depozitează materialele cât mai departe de zona de lucru.

3. Materiale pentru realizarea pavajului



Informează-te!

Materiale folosite pentru realizarea pavajului

Realizarea pavajului reprezintă una dintre cele mai eficiente soluții pentru amenajarea și modernizarea spațiilor exterioare, fie că vorbim despre alei, curți, trotuare sau parcuri. Acest proces implică utilizarea unor materiale variate și bine alese, care contribuie atât la funcționalitatea, cât și la estetica suprafețelor pavate. Alegerea materialelor potrivite și respectarea etapelor de montaj sunt esențiale pentru a obține un pavaj durabil, rezistent la trafic și la intemperii.

Printre materialele esențiale folosite pentru realizarea pavajului se numără pavelele, borduri, pietrișul, balastul, nisipul, cimentul și geotextilul. Fiecare dintre acestea joacă un rol specific în procesul de construcție, contribuind la stabilitatea și estetica finală a proiectului. În cele ce urmează, vom analiza în detaliu aceste materiale, caracteristicile lor și modul în care sunt utilizate în realizarea unui pavaj de calitate.

Pavele

Descriere: Blocuri sau plăci din beton, piatră naturală sau alte materiale, utilizate pentru a crea suprafețe pavate.

Caracteristici: Disponibile în diverse forme, dimensiuni, culori și texturi. Rezistență la uzură, intemperii și trafic.

Rol: Formează suprafața vizibilă a pavajului și oferă un aspect estetic, funcțional și durabil.



Pavele

Borduri

Descriere: Elemente liniare din beton, piatră naturală sau alte materiale, utilizate pentru delimitarea pavajului.

Caracteristici: Dimensiuni standardizate, robuste și rezistente. Disponibile în forme drepte sau curbate.

Rol: Delimitează suprafețele pavate de zonele verzi sau drumuri. Asigură stabilitatea pavelor, prevenind deplasarea lor.



Borduri

Pietriș

Descriere: Granule de piatră spartă, cu dimensiuni variate.

Caracteristici: Permeabil, contribuind la drenaj. Disponibil în diverse granulații (ex. 4-8 mm, 8-16 mm).

Rol: Constituie stratul de bază sau stratul suport pentru pavaj. Asigură drenajul apei și stabilizează structura.



Pietriș

Balast

Descriere: Amestec natural de nisip și pietriș, utilizat frecvent în construcții.

Caracteristici: Granulație mixtă, variind între nisip fin și pietriș grosier. Rezistență mecanică bună.

Rol: Folosit ca strat de bază, oferind stabilitate și uniformitate substratului.



Balast

Nisip

Descriere: Material granular, compus din particule foarte fine de minerale.

Caracteristici: Granulație fină, variind între 0,063-2 mm. Bun pentru compactare.

Rol: Utilizat pentru a umple rosturile dintre pavele. Oferă stabilitate pavelelor și împiedică deplasarea lor.



Nisip

Ciment

Descriere: Material pulbere obținut prin arderea și măcinarea unui amestec de calcar și argilă, utilizat ca liant în construcții.

Caracteristici: Se întărește în prezența apei, formând o structură solidă.

Rol: Folosit pentru realizarea unui strat de beton în cazul pavajelor pe pat fix. Poate fi amestecat cu nisip pentru a fixa bordurile și pavelele.



Ciment

Geotextil

Descriere: Material textil permeabil, realizat din fibre sintetice sau naturale.

Caracteristici: Permeabil la apă, dar impermeabil la particule de sol. Rezistent la rupere și degradare.

Rol: Se folosește ca strat separator între solul natural și straturile de pietriș sau balast. Previne amestecarea straturilor și îmbunătățește drenajul.



Geotextil

Concluzie: Realizarea pavajului este o soluție practică și estetică pentru amenajarea spațiilor exterioare, asigurând durabilitate și funcționalitate. Procesul implică selectarea atentă a materialelor și respectarea etapelor de montaj, esențiale pentru obținerea unor rezultate rezistente la trafic și intemperii. Materialele utilizate, precum pavelele, borduri, pietrișul, balastul, nisipul, cimentul și geotextilul, au roluri bine definite, contribuind la stabilitatea, drenajul și aspectul proiectului.

Analizează și discută!

1. Numește materialele folosite la executarea lucrărilor de pavaj.
2. Ce rol are calitatea materialelor la executarea lucrărilor?
3. De ce este necesară cunoașterea caracteristicilor materialelor la executarea lucrărilor?

Evaluează-te!

Pentru fiecare din imaginile mai jos înscrie în tabel denumirea, caracteristicile și rolul materialului respectiv.

Imaginea	Denumirea materialului	Caracteristicile materialului	Rolul materialului
			
			
			
			
			
			
			

Test de apreciere a cunoștințelor

1. Care dintre următoarele materiale este utilizat pentru a delimita suprafața pavată (un singur răspuns)?
 - a. Pavele.
 - b. Borduri.
 - c. Geotextile.
 - d. Cimenturi.

2. Indică valorile de adevăr (A – adevărat, F – fals)ale afirmațiilor de mai jos:

a) Nisipul este utilizat pentru a umple rosturile dintre pavele și pentru a oferi stabilitate acestora	A F
b) Pietrișul este utilizat doar pentru decor și nu are un rol funcțional în structura pavajului	A F
c) Cimentul poate fi utilizat pentru fixarea bordurilor și pavelelor	A F
d) Geotextilul este utilizat pentru a preveni deplasarea pavelelor și pentru a le fixa mai bine pe sol	A F

3. Care este rolul geotextilului în realizarea pavajului (un singur răspuns)?
 - a. Împiedică deplasarea pavelelor.
 - b. Crește rezistența mecanică a pavajului.
 - c. Separă solul natural de straturile de pietriș sau balast și îmbunătățește drenajul.
 - d. Este utilizat ca material decorativ pentru suprafața pavajului.

4. Ce caracteristică principală a cimentului îl face potrivit pentru realizarea lucrărilor de pavaj (răspuns scurt)?

5. Asociază prin săgeți fiecare materialele de mai jos cu rolul principal al acestuia în realizarea pavajului:

Materialul
a) Pavele
b) Pietriș
c) Ciment
d) Geotextil

Rolul principal
Formează stratul de bază sau stratul suport, contribuind la drenaj și stabilitate
Oferă suprafața vizibilă, având atât rol estetic, cât și funcțional
Se folosește ca strat separator pentru prevenirea amestecării solului natural cu stratul de pietriș
Se întărește în prezența apei, fiind folosit pentru fixarea bordurilor și pavelelor

6. De ce este important să folosim pietriș în realizarea pavajului? Explică două beneficii principale?

Pietrișul este important în realizarea pavajului deoarece:

- a) _____
- b) _____

Realizarea lucrărilor de pavaj

4. Executarea proiectului pentru pavare. Modele de montaj. Trasarea conturului

Informează-te!

Procesul de pavare începe cu planificarea atentă, care include selecția materialelor, alegerea unui model de montaj potrivit și trasarea exactă a conturului conform proiectului. Prin respectarea etapelor de execuție, se poate obține un rezultat profesional, care îmbină armonios tehnica și designul.

Executarea proiectului pentru pavare

Planificarea reprezintă baza unui proiect de succes. Un plan bine realizat trebuie să includă:

Stabilirea scopului lucrării: Identificarea tipului de suprafață (alei pietonale, parcuri, terase, etc.).

Selecția materialelor: Alegerea pavelor potrivite în funcție de utilizare (trafic pietonal sau auto).

Proiectarea modelului: Alegerea unui model de montaj care să fie estetic și funcțional.

Calcularea necesarului de materiale: Determinarea cantităților exacte de pavele, nisip, balast și alte materiale.

Modele de montaj

Alegerea modelului de montaj influențează aspectul și rezistența suprafeței pavate. Cele mai comune modele sunt:

Modele clasice:

Montaj liniar (rânduri paralele): Pavelele sunt dispuse în linii drepte, ideal pentru alei și trotuare.

Model de cărămidă (în zig-zag): Pavelele sunt intercalate, oferind rezistență sporită, potrivit pentru zone cu trafic intens.

Model pătrat: Pavelele sunt aranjate în formă de pătrate mari, simple și estetice.



Model liniar



Model zig-zag



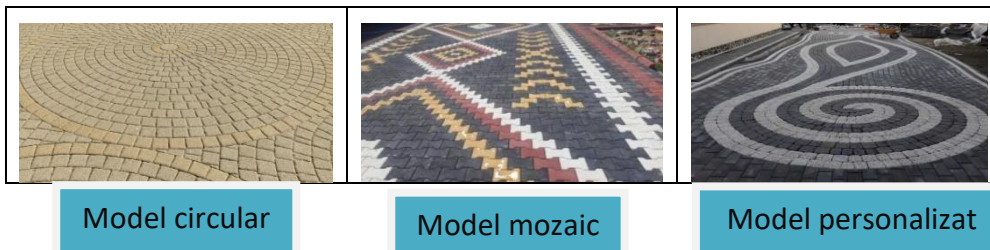
Model pătrat

Modele decorative:

Design circular: Folosit pentru curți sau spații centrale.

Modele mozaic: Se utilizează pavele de diferite culori și dimensiuni pentru un efect artistic.

Modele personalizate: Pot include embleme, simboluri sau combinații speciale.



Pași pentru crearea modelului de montaj

1. *Analiza suprafeței:* Măsurarea suprafețelor care urmează să fie pavate. Identificarea zonelor speciale margini, colțuri, curbe sau puncte fixe (guri de scurgere, stâlpi).
2. *Alegerea modelului:* Selectarea modelului în funcție de scopul suprafeței. Se va lua în considerare dimensiunea pavelelor, culorile și tipul traficului.
3. *Crearea unui plan pe hârtie sau digital:* Realizarea unui desen sau a unui plan. Marcarea zonelor în care vor apărea tranziții de model sau pavele speciale.
4. *Stabilirea punctului de început:* Alegerea unui punct de referință pentru a începe montajul (de obicei, un colț sau centrul unui cerc pentru modelele circulare). primele rânduri trebuie să fie aliniate perfect pentru a evita erori în întregul model.

Trasarea conturului conform proiectului

Trasarea conturului este procesul de marcaj fizic pe teren, care delimitează zona de pavare, punctele de referință și nivelurile de înălțime (cote). Este un pas crucial pentru a ghida corect execuția lucrării, evitând erorile de poziționare sau deformare.

Limitele reprezintă marginile exterioare ale zonei care va fi pavată.

Trasarea conturului include următoarele etape:

1. Marcarea limitelor utilizând țărnuși și șnururi întinse între aceștia. În cazul formelor neregulate, se va utiliza spray-uri de marcare sau var pentru a contura marginile curbe.
2. Verificarea dimensiunilor și formelor conform proiectului cu ajutorul unui metru sau al unei rulete.



Punctele obligate sunt locurile care trebuie modificate și trebuie integrate în proiectul de pavare. Acestea includ:

Marcarea limitelor

- Guri de scurgere sau canalizare.
- Stâlpi, borduri existente sau alte structuri fixe.
- Zone speciale pentru vegetație (dacă este cazul).



Punctele obligate

Identificarea și marcarea punctelor obligate include următoarele etape:

1. Localizarea punctelor obligate conform planului proiectului.
2. Marcarea cu semne vizibile (țărugi sau vopsea).
3. Asigurarea că traseul pavării este ajustat în funcție de aceste puncte.

Cotele verticale indică diferențele de înălțime necesare pentru a asigura scurgerea apei și nivelarea suprafeței pavate.



Identificarea și marcarea zonelor

Principii generale:

Panta pentru drenaj: Se recomandă o pantă de 1-2% pentru a permite scurgerea apei (1-2 cm diferență la fiecare metru liniar).

Uniformitate: Cotele trebuie să fie continue, evitându-se punctele joase unde apa ar putea stagna.

Stabilirea cotelor verticale include următoarele etape:

1. Folosirea nivelei laser sau nivela cu bulă pentru a determina nivelul de bază al suprafeței.
2. Marcarea punctelor de referință pe țărugi sau pereți existenți.
3. Trasarea liniei orizontale sau înclinate (pentru pantă) cu șnururi colorate.
4. Verificarea constant a cotelor în timpul execuției pentru a menține panta corectă.

Concluzie: Execuția unui proiect de pavare necesită o planificare minuțioasă și o aplicare riguroasă a etapelor de lucru. Trasarea conturului, care include delimitarea limitelor, marcarea punctelor obligate și stabilirea cotelor verticale, asigură respectarea planului proiectat și prevenirea erorilor de execuție. De asemenea, aplicarea modelelor de montaj potrivite contribuie atât la durabilitatea suprafeței pavate, cât și la integrarea armonioasă în spațiul ambiant.

Analizează și discută!

1. Ce reprezintă proiectul pentru pavare?
2. Specifică pașii pentru crearea modelului de montaj.
3. Ce etape include trasarea conturului?
4. Ce importanță are trasarea conturului la realizarea lucrărilor?

Evaluează-te!

Listează etapele de bază a lucrărilor ce trebuie executate până la montarea pavajelor

- 1) _____
- 2) _____
- 3) _____
- 4) _____
- 5) _____
- 6) _____

Test de apreciere a cunoștințelor

1. Care este primul pas în execuția unui proiect de pavare (un singur răspuns)?
 - a. Alegerea modelului de montaj.
 - b. Trasarea conturului.
 - c. Planificarea lucrării.
 - d. Stabilirea cotelor verticale.

2. Ce model de montaj este potrivit pentru zonele cu trafic intens (un singur răspuns)?
 - a. Model pătrat.
 - b. Montaj liniar.
 - c. Model de cărămidă (în zig-zag).
 - d. Model circular.

3. Stabiliți valoarea de adevăr (A – adevărat, F – fals) ale afirmațiilor de mai jos:

a) Modelele decorative, precum mozaicul, sunt utilizate doar pentru suprafețele destinate traficului auto.	A F
b) Trasarea conturului este un pas opțional în execuția unei lucrări de pavare, deoarece poziționarea pavelelor se poate face și fără marcaje prealabile.	A F
c) Modelele de montaj influențează atât estetica, cât și rezistența suprafeței pavate.	A F
d) Pentru a obține un drenaj eficient, cotele verticale trebuie să fie perfect drepte, fără înclinare.	A F

4. De ce este importantă stabilirea punctului de început în montajul pavelelor (răspuns scurt)?

5. Asociază prin săgeți elementele din coloana stângă cu rolurile lor din coloana dreaptă:

Elementul	Rolul său în procesul de pavare
a) Panta de 1-2%	Se folosește pentru a ghida montajul pavelelor
b) Țăruși și șnururi	Asigură drenajul corespunzător al apei
c) Guri de scurgere	Trebuie integrate în proiect fără a fi modificate
d) Model de cărămidă	Este potrivit pentru suprafețe cu trafic intens

6. Un muncitor trebuie să paveze o suprafață de 10 m × 5 m cu pavele de 50 cm × 50 cm. Câte pavele sunt necesare, fără a lua în calcul pierderile prin tăiere?

Răspuns: _____

7. Ce factori trebuie luați în considerare pentru alegerea materialelor potrivite într-un proiect de pavare?

- 1) _____
- 2) _____
- 3) _____

8. Studiu de caz. Un proiect de pavare pentru o curte include o zonă cu formă neregulată. Cum trebuie trasate limitele și punctele obligate pentru a respecta forma dorită?

- 1) _____
- 2) _____
- 3) _____

5. Decopertarea și pregătirea terenului. Pregătire a suportului de bază pentru pavaj



Informează-te!

Pregătirea terenului este una dintre etapele esențiale ale unui proiect de pavare, deoarece asigură stabilitatea și durabilitatea suprafeței pavate. Aceasta presupune mai multe procedee și etape de decopertare și pregătire a suportului de bază, fiecare având rolul să creeze condițiile optime pentru montajul pavelelor. Un teren bine pregătit va preveni alunecările, va facilita drenajul apei și va asigura rezistența la trafic intens.

Evaluarea terenului

Înainte de a începe orice lucrare, trebuie să se facă o evaluare detaliată a terenului. Acest lucru presupune:

1. *Identificarea obstacolelor:* Verificarea existenței unor structuri subterane sau a unor obstacole (găuri de canalizare, stâlpi, cabluri, etc.).
2. *Stabilirea tipului de sol:* Solurile diferite necesită metode de pregătire variate (soluri argiloase, nisipoase sau pietroase).
3. *Măsurarea nivelului de apă:* Dacă terenul are o apă freatică ridicată, trebuie luate măsuri suplimentare de drenaj.

Decopertarea

Decopertarea presupune îndepărtarea straturilor de sol și materialele vegetale de la suprafață pentru a ajunge la un substrat stabil.

1. *Îndepărtarea vegetației:* Se va utiliza o coasă, o drujbă sau o mașină de tuns iarbă pentru a curăța zona de iarbă, arbuști sau copaci mici care nimeresc în zona de construcție vor fi plantați în alt loc sau înlăturați.
2. *Îndepărtarea rădăcinilor:* Rădăcinile trebuie îndepărtate complet pentru a preveni creșterea acestora ulterior și pentru a evita deteriorarea pavelelor.
3. *Scoaterea materialelor vegetale:* Iarba și rădăcinile trebuie colectate și eliminate din zona de lucru, iar solul trebuie pregătit pentru următoarele etape.

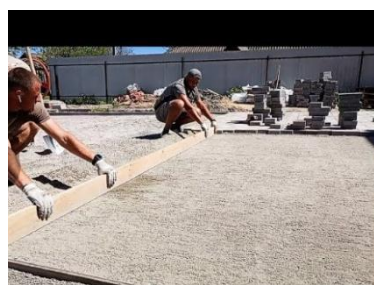


Pregătirea terenului pentru executarea lucrărilor de

Nivelarea terenului

După ce vegetația este îndepărtată, terenul trebuie nivelat pentru a obține o suprafață uniformă. Nivelarea terenului include:

1. *Lustruirea solului:* În unele cazuri, se utilizează echipamente mecanizate pentru a zdrobi pietrele mari și pentru a uniformiza pământul.
2. *Măsurarea înclinației:* Se verifică înclinația terenului pentru a asigura un drenaj corect. Este recomandat ca terenul să aibă o panta de 1-2% pentru a permite scurgerea apei.



Lucrări de nivelare a terenului

Pregătirea suportului de bază pentru pavaj

Pregătirea corectă a suportului de bază este esențială pentru un pavaj stabil și durabil. Acest proces include mai multe etape care contribuie la crearea unui strat de fundație solid, care va susține pavelele și va asigura o bună distribuție a încărcăturii.

Înainte de a începe pregătirea suportului, este important să se traseze clar limitele zonei care urmează să fie pavate. Acestea vor include:

1. *Stabilirea conturului:* Limitele zonei de pavare trebuie marcate cu țărăși și șnururi.
2. *Verificarea dimensiunilor:* Se vor verifica dimensiunile trasate cu ajutorul unui metru sau al unei rulete pentru a respecta planul proiectului.
3. *Îndepărtarea solului instabil:* După marcarea zonei de pavare, solul instabil sau moale trebuie îndepărtat. De obicei, se elimină 10-20 cm de sol, în funcție de tipul de pavaj.
4. *Îndepărtarea straturilor de sol slab compactate:* În cazul unui teren cu soluri instabile (argilă, lut), aceste straturi trebuie eliminate și înlocuite cu un material de fundație mai stabil.
5. *Adăugarea unui strat de pietriș sau balast:* Pentru a oferi un suport stabil, se va adăuga un strat de pietriș sau balast, de obicei de 10-15 cm grosime.

6. *Distribuirea uniformă a materialului:* Pietrișul trebuie distribuit uniform pe întreaga zonă de pavare.
7. *Compactarea:* Stratul de pietriș sau balast trebuie compactat cu ajutorul unui compactor mecanic pentru a crea un substrat ferm.
8. *Adăugarea unui strat de nisip:* După compactarea pietrișului, se va adăuga un strat de nisip fin pentru a crea o bază uniformă pe care vor fi așezate pavelele. De obicei, grosimea acestui strat este de aproximativ 3-5 cm.
9. *Nivelarea nisipului:* Nisipul trebuie nivelat folosind o riglă de lemn sau un șnur tras pe linie dreaptă, pentru a obține o suprafață uniformă.
10. *Compactarea nisipului:* Nisipul se va compacta ușor pentru a asigura o bună fixare a pavelelor.



Pregătirea stratului suport pentru montarea pavajului

Verificarea înclinației și a nivelului

După pregătirea suportului de bază, se va verifica încă o dată nivelul și înclinația terenului pentru a asigura drenajul corect:

1. *Verificarea pantelor:* Se va verifica din nou panta de 1-2% pentru a se asigura că apa va fi direcționată spre margini, fără a stagna.
2. *Nivelarea terenului:* Este important ca suportul să fie perfect plan, astfel încât pavelele să se așeze uniform.

Concluzie: Pregătirea terenului și a suportului de bază pentru pavare sunt etape fundamentale pentru obținerea unei lucrări durabile și estetice. Aceste procedee implică decopertarea solului, îndepărtarea materialelor vegetale și instabile, adăugarea și compactarea unor straturi de suport (pietriș, nisip etc.) și asigurarea unui drenaj corespunzător. Prin urmare, o pregătire atentă și corectă a terenului va asigura o fundație stabilă și va prelungi durata de viață a pavajului.

Analizează și discută!

1. Numește procedeele de decopertare a terenului
2. Care sunt etapele de pregătire a stratului suport?
3. Specifică importanța executării stratului suport la montarea pavajului.
4. Ce consecințe pot apărea în caz de nerespectare a cerințelor de executare a lucrărilor?

Evaluează-te!

Indicați cauzele surpării pavajului din imaginea de mai jos:



- 1) _____
- 2) _____
- 3) _____
- 4) _____
- 5) _____

Test de apreciere a cunoștințelor

1. De ce este necesară pregătirea terenului înainte de pavare (un singur răspuns)?
 - a. Pentru a face lucrarea mai rapidă.
 - b. Pentru a asigura stabilitatea și durabilitatea suprafeței pavate.
 - c. Pentru a îmbunătăți aspectul terenului.
2. Ce trebuie verificat înainte de a începe decopertarea (un singur răspuns)?
 - a. Existența obstacolelor și tipul de sol.
 - b. Culoarea pavelor folosite.
 - c. Numărul de muncitori disponibili.
3. Ce grosime trebuie să aibă stratul de pietriș sau balast (un singur răspuns)?
 - a. 3-5 cm.

b. 10-15 cm.

c. 20-30 cm.

4. Completează spațiile goale cu termenii potriviți:

a) Înainte de pavare, pentru a asigura un suport solid, solul instabil trebuie _____.

b) Stratul de nisip trebuie să aibă o grosime de _____ cm.

c) Panta recomandată pentru drenaj este de _____ %.

5. De ce trebuie îndepărtate rădăcinile plantelor înainte de pavare?

6. Ce echipamente trebuie folosite pentru nivelarea terenului?

7. De ce este necesară compactarea stratului de pietriș?

6. Montarea și alinierea bordurilor. Croirea pavelelor



Informează-te!

Bordurile joacă un rol structural esențial, asigurând stabilitatea pavelelor și împiedicând deplasarea acestora sub influența traficului sau a condițiilor climatice. De asemenea, ele creează o delimitare clară între diverse suprafețe, cum ar fi trotuarele și spațiile verzi. Montarea bordurilor necesită o planificare riguroasă, o execuție precisă și utilizarea materialelor potrivite pentru a asigura un rezultat durabil și estetic.

Scopul și importanța bordurilor

Bordurile au rol structural și estetic în lucrările de pavaj:

Rol structural: Mențin stabilitatea pavelelor și împiedică deplasarea acestora sub presiunea traficului sau eroziunii.

Rol estetic: Delimitează suprafețele (alei, trotuare, parări) și conferă un aspect organizat și uniform.

Materiale și unelte necesare

Materiale folosite: Borduri (beton, piatră naturală, granit), beton (amestec 1:3 ciment-nisip), pietriș sau balast.

Unelte : Lopată, nivela cu bulă, mistrie, sfoară ghidaj, țărugi, ciocan de cauciuc, dalta.

Lucrările vor fi realizate în baza unui plan al zonei unde vor fi montate bordurile. Se va stabili înclinația necesară pentru drenaj (1-2% pentru scurgerea apei) și se vor fixa țărugi la capetele traseului prin întinderea sforii de ghidaj, aceasta va indica poziția bordurilor.

Pregătirea șanțului

Înainte de montarea propriu-zisă a bordurilor, se va excava sau săpa manual un șanț cu o adâncime de 20-50 cm, în funcție de dimensiunea bordurii. Lățimea șanțului va fi cu 10-15 cm mai mare decât lățimea bordurii.

Fundul șanțului se va umple cu un strat de balast sau pietriș compactat (5-10 cm) pentru a asigura drenajul.

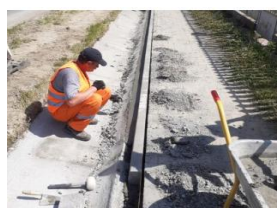


Pregătirea șanțurilor pentru montarea bordurilor

Montarea bordurilor

Montarea bordurilor se va efectua în ordinea ce urmează:

1. *Pregătirea stratului de fixare:* Turnarea unui strat de beton semi-uscat (1:3 ciment-nisip) cu grosimea de 5-10 cm pe fundul șanțului.
2. *Așezarea bordurilor:* Bordurile se vor așeza pe stratul de beton, începând de la un capăt al traseului. Se va ajusta poziția acestora, utilizând ciocanul de cauciuc pentru a le fixa ferm.
3. *Alinierea și nivelarea:* Se vor verifica și alinia bordurile utilizând nivela cu bulă. Se vor corecta eventualele denivelări prin adăugarea sau îndepărtarea stratului de beton.
4. *Fixarea laterală:* Spațiile laterale dintre borduri și pereții șanțului se vor umple cu beton și se vor compacta bine pentru a asigura stabilitatea.
5. *Uniformizarea suprafeței:* Betonul din jurul bordurilor se va netezi cu mistria pentru un aspect curat.
6. *Uscarea:* Pentru a asigura rezistența bordurilor, timpul de uscare va fi de 24-48 ore.



Montarea bordurilor

Croirea pavelelor

Croirea pavelelor este un proces care vine în completarea lucrării de bază. Fie că este vorba despre ajustarea pavelelor la margini, în colțuri sau pe trasee curbe, această etapă necesită tehnici speciale și unelte adecvate pentru a obține tăieturi precise și o potrivire perfectă. Procedul de croire contribuie nu doar la estetică, ci și la funcționalitatea generală, eliminând spațiile inutile și asigurând un montaj compact.

Croirea pavelelor este necesară în zonele unde dimensiunile standard ale dalelor nu se potrivesc cu lungimea necesară de punere în operă cum ar fi:

Margini și colțuri: Ajustarea pavelelor pentru a se potrivi perfect lângă borduri.

Curbe: Crearea unui traseu curbat uniform.

Design complex: Realizarea unor modele decorative.

Unelte și materiale necesare

Unelte pentru tăiere:

- Mașină electrică cu disc diamantat (pentru tăieturi precise).
- Clește pentru pavele (pentru tăieturi simple).
- Ciocan și dalta (pentru mici ajustări).
- Unelte auxiliare: creion pentru marcaj, riglă sau șablon, pilă pentru șlefuire.

Etapele croirii pavelor

1. *Măsurarea și marcarea pavelor:* La măsurarea spațiului unde pavelele vor fi amplasate se va lua în considerare dimensiunea rosturilor (1-2 mm între pavele), se va marca linia de tăiere cu ajutorul creionului și riglei, pentru forme curbe se va folosi șabloanele.
2. *Tăierea pavelor cu mașina electrică:* Se va fixa paveaua în mașină și se va alinia discul diamantat pe marcaj. Tăierea se va face lentă și constantă pentru a evita crăparea. Tăiere manuală se va realiza cu ajutorul cleștelui, pentru ajustări fine și dalta cu care se va lovi ușor paveaua.
3. *Finisarea pavelor croite:* Până la punerea în operă pavelele se vor șlefui la margini, se vor netezi cu o pilă pentru beton sau un disc abraziv. Colțurile ascuțite se vor îndepărta pentru a nu afecta montajul sau aspectul.

Paveaua croită se va așeza la locul de montare și se va verifica încadrarea corectă a ei, dacă va fi necesar se vor ajusta marginile încă o dată.

Concluzie: Croirea pavelor este un proces care vine în completarea lucrării de bază. Fie că este vorba despre ajustarea pavelor la margini, în colțuri sau pe trasee curbe, această etapă necesită tehnici speciale și unelte adecvate pentru a obține tăieturi precise și o potrivire perfectă. Procedul de croire contribuie nu doar la estetică, ci și la funcționalitatea generală, eliminând spațiile inutile și asigurând un montaj compact.

Analizează și discută!

1. Care este rolul principal al bordurilor?
2. Ce materiale și unelte sunt necesare pentru montarea bordurilor?
3. De ce este importantă croirea pavelor și în ce situații este necesară această etapă?
4. Cum se realizează tăierea pavelor folosind mașina electrică cu disc diamantat și ce măsuri trebuie luate pentru a preveni crăparea acestora?

Evaluează-te!

Analizează imaginea. De mai jos. Identifică cel puțin două cauze ale defectelor pavajului din această imagine. Ce măsuri trebuie luate pentru a preveni apariția unor astfel de defecte?



Cauzele de defectelor:

Măsurile de prevenire:

7. Montarea pavelor



Informează-te!

Montarea bordurilor și a pavelor reprezintă o etapă esențială în amenajarea spațiilor exterioare, având atât un rol funcțional, cât și estetic. Bordurile asigură stabilitatea pavelor, împiedicând deplasarea acestora sub influența traficului sau a condițiilor meteorologice, în timp ce pavelele oferă suprafeței un aspect organizat și un design personalizat.

Alegerea materialelor potrivite, precum betonul, nisipul sau piatra naturală, și utilizarea uneltelor adecvate sunt esențiale pentru obținerea unui rezultat durabil și uniform. De asemenea, fiecare etapă a procesului, de la pregătirea terenului și până la finisarea suprafeței, trebuie realizată cu precizie pentru a asigura funcționalitatea și longevitatea lucrării.

Montarea pavelor pe pat de nisip și ciment-nisip

Montarea pavelor pe pat de nisip sau pe un amestec de ciment-nisip este o metodă des utilizată pentru lucrările de pavaj, fiind economică și ușor de implementat. Montarea pavelor include un șir de lucrări pregătitoare.

Pregătirea terenului

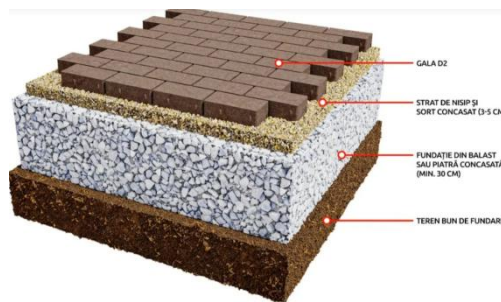
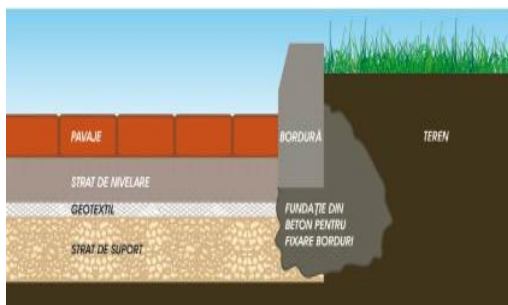
Realizarea unui pavaj durabil și estetic începe cu o pregătire corespunzătoare a terenului. Această etapă este esențială pentru a asigura stabilitatea, rezistența și durabilitatea suprafeței pavate. Un teren necorespunzător pregătit poate duce la tasări inegale, denivelări sau deteriorarea prematură a pavajului.

Pregătirea terenului influențează direct calitatea finală a pavajului, asigurând distribuția uniformă a greutateii pentru prevenirea tasărilor, drenarea corespunzătoare pentru evitarea acumulării apei sub stratul de pavaj o suprafață plană pentru montarea corectă a pavelor. Săpătura se realizează cu o adâncime corespunzătoare (20-30 cm), în funcție de destinația pavajului (alei pietonale, parcuri, drumuri).

Stratul suport

Stratul suport are un rol esențial în stabilitatea și durabilitatea construcțiilor, fie că este vorba de drumuri, platforme, trotuare sau fundații. Are prioritatea de a oferi o bază solidă și compactă pentru straturile superioare, permite scurgerea apei și împiedică acumularea acesteia sub structuri, prevenind degradarea și înghețul, crește rezistența fundației printr-o compactare corectă, reducând riscul de afundare sau crăpare.

Stratul suport este realizat dintr-un strat de balast sau pietriș compactat (10-20 cm) pentru a asigura stabilitatea și drenajul.



Stratul suport

Pregătirea patului de nisip sau ciment-nisip

Patul de nisip sau ciment-nisip este un strat esențial în montajul pavelor, având rolul de a oferi o suprafață uniformă și stabilă pentru așezarea acestora. O execuție corectă a acestui strat contribuie la durabilitatea și aspectul final al pavajului. Se așterne un strat de 3-5 cm de nisip sau amestec ciment-nisip, se nivelează uniform cu o riglă dreaptă. Nu se compactează înainte de montajul pavelor (se compactează după montaj).



Pregătirea patului de nisip



Pregătirea patului de ciment -nisip

Așezarea pavelelor

Lucrările de pavaj se vor începe numai după montarea bordurilor, pavelele se vor așeza conform modelului din proiect, începând de la un colț. Se vor alinia cu atenție, păstrând rosturile de 1-2 mm între ele. Ajustarea constă în utilizarea unui ciocan de cauciuc pentru a fixa pavelele în patul de nisip sau ciment-nisip. Compactarea pavelelor se va executa după montarea lor, pe întreaga suprafață cu o placă vibratoare, pentru a asigura stabilitatea. Rosturile vor fi umplute cu nisip fin sau cu nisip-ciment, folosind o mătură pentru distribuirea uniformă a materialului.



Așezarea pavelelor, umplerea rosturilor

Montarea pavelelor pe beton

Această metodă este ideală pentru suprafețe cu sarcină mare (parcări, drumuri) sau pentru proiecte unde se dorește o fixare mai solidă. În comparație cu paturile de nisip paturile din beton au o durabilitate mai mare, mai rezistent la factorii de mediu.

Alegerea dintre cele două variante depinde de tipul de lucrare. Pentru suprafețe flexibile și drenaj bun, nisipul sau ciment-nisipul este o opțiune bună, în schimb, pentru suprafețe solide și rezistente la trafic intens, betonul este mai potrivit. Pentru aplicarea patului de beton se vor folosi următoarele lucrări:

Betonul se va turna cu grosimea de 10-15 cm pe o plasă de armătură, pe un strat suport din piatră spartă bine compactat. După turnare, betonul va fi nivelat, compactat și lăsat să se întărească timp de 24-48 de ore. După întărire pe suprafața betonului, se va aplica un strat subțire de mortar (1:3 ciment-nisip) sau adeziv. Pavelele se vor așeza pe amestec, fiind ajustate cu ciocanul de cauciuc pentru o fixare precisă, rosturile dintre pavele vor fi umplute cu mortar, nisip sau adeziv, în funcție de specificațiile proiectului.



Montarea pavelelor pe beton

Montarea pavelelor pe beton în 3D

Pentru a vizualiza montarea pavelelor pe beton în format 3D, există mai multe metode:

- *Folosirea unui model 3D interactiv:* pentru a crea și explora un model detaliat al procesului pot fi utilizate software dedicate, cum ar fi SketchUp, AutoCAD sau Blender.
- *Animații explicative:* Pe YouTube și pe alte platforme sunt postate foarte multe videoclipuri 3D care ilustrează fiecare etapă a montajului.

Montarea pavelelor pe beton implică mai multe etape esențiale pentru a asigura un rezultat durabil și estetic. Lucrările pregătitoare pentru realizarea pavelelor în 3D sunt analogice ca și la montarea pavelelor pe beton:

Pregătirea terenului și turnarea betonului: Se va îndepărta stratul vegetal și se va nivela terenul. Stratul suport va fi efectuat prin așternerea unui strat de piatră spartă (10-15 cm) pentru drenaj și se va compacta. Turnarea betonului va fi următorul strat care se va turna cu o grosime de 8-15 uşor înclinat pentru scurgerea apei și compactat. Timpul de întărire a betonului trebuie să fie 24-48 ore.

Aplicarea stratului de fixare: Constă din mortar uscat (amestec de ciment și nisip 1:4) sau adeziv special pentru pavele. Grosimea stratului trebuie să fie de 2-4 cm. Stratul se va nivela cu o riglă dreaptă pentru a obține o suprafață uniformă.

Montarea pavelelor: Pavelele se vor așeza pe stratul de mortar, apăsând ușor pentru fixare. Se va respecta modelul geometric dorit (ex: liniar, diagonal, în evantai). Se va ține cont de distanța dintre rosturi de 3-5 mm pentru dilatație. După montarea pavelelor se va face verificarea cu ajutorul unui fir cu nivel sau cu o riglă dreaptă.



Montarea pavelelor 3D

Umplerea rosturilor și finisarea: Rosturile vor fi umplute cu nisip fin sau un amestec de ciment-nisip care va fi aplicat peste pavele. Nisipul va fi împrăștiat cu ajutorul unei măști pentru o umplere mai bună a rosturilor. Pentru o fixare mai bună suprafața se va uda cu apă, și se va face compactarea cu ajutorul plăcii vibratoare

Recomandări pentru un montaj reușit

1. Betonul trebuie să aibă o pantă de minim 1-2% pentru drenaj.
2. Folosiți pavele cu aderență bună pe mortar.
3. Nu se vor monta pavele pe beton neted deoarece aderența va fi redusă.
4. Pe suprafață se va circula numai după minim 24 de ore după montaj.

Concluzie: Montarea pavelelor reprezintă un proces esențial pentru realizarea unor suprafețe durabile, funcționale și estetice, fie că este vorba despre alei, trotuare sau parcuri. Procesul de montaj necesită o planificare atentă, utilizarea materialelor adecvate și respectarea etapelor specifice, de la pregătirea terenului și până la finisare. Fie că pavelele sunt montate pe pat de nisip, ciment-nisip sau beton, respectarea detaliilor tehnice, cum ar fi compactarea stratului suport, alinierea precisă și umplerea rosturilor, este esențială pentru un rezultat de calitate.

Analizează și discută!

1. De ce este importantă montarea bordurilor înainte de așezarea pavelelor?
2. Care sunt principalele diferențe între montarea pavelelor pe pat de nisip și montarea acestora pe beton?
3. Ce rol are stratul suport în procesul de montare a pavelelor și din ce materiale poate fi realizat?
4. De ce este necesară umplerea rosturilor dintre pavele și ce materiale pot fi folosite în acest scop?

5. Ce recomandări trebuie respectate pentru a asigura durabilitatea și stabilitatea pavajului montat pe beton?

Evaluează-te!

Pentru fiecare din lucrările prezentate în imaginile de mai jos scrieți denumirea și o scurtă descriere a lucrării respective, materialele și instrumentele folosite:

Imaginea	Denumirea lucrării	Materiale/instrumente folosite	Descrierea lucrării
			
			
			

8. Calcularea necesarului de materii prime



Informează-te!

Realizarea unei lucrări de pavare necesită o estimare corectă a materialelor pentru a evita atât risipa, cât și lipsa de resurse în timpul execuției. Calculul necesarului de materiale depinde de tipul pavajului, suprafața de acoperit și specificațiile tehnice ale fiecărui strat constructiv. Lucrările pentru calculul pavajului se vor executa în următoarea ordine:

Determinarea suprafeței de pavare

Pentru a calcula necesarul de materiale, se va determina suprafața totală care va fi pavată.

Formula generală pentru suprafață:

$$A = L \times H \text{ (m}^2\text{)},$$

unde:

A – suprafața totală (m²);

L – lungimea zonei de pavat (m);

H – lățimea zonei de pavat (m).

Dacă suprafața are o formă neregulată, aceasta se împarte în mai multe forme geometrice simple (dreptunghiuri, triunghiuri), iar suprafețele acestora se adună.

Calculul necesarului de pavele

Pentru a determina cantitatea de pavele necesare, trebuie să se cunoască dimensiunea unei pavele individuale.

$$N = \frac{A}{A_p} \times (1 + R)(buc),$$

unde:

N – numărul total de pavele necesare;

A – suprafața totală (m²);

A_p – suprafața unei pavele (m²);

R – coeficient de pierdere (de obicei 5-10% pentru tăieturi și ajustări)

Exemplu de calcul:

Dacă avem de pavat 45 m², iar fiecare pavea are 20 cm × 10 cm = 0.02 m × 0.10 m = 0.002 m², atunci:

$$N = \frac{45}{0,002} \times 1,05 = 23625 \text{ pavele.}$$

Se rotunjește la 24000 de pavele.

Calculul necesarului de materiale pentru stratul suport

Stratul suport este esențial pentru stabilitatea lucrării și este format din mai multe straturi de materiale:

Balast sau piatră spartă (10-20 cm grosime):

$$V_b = A \times h_b \text{ (m}^3\text{)}$$

unde:

V_b – volumul necesar de balast/piatră spartă (m³);

A = suprafața totală (m²);

h_b = grosimea stratului de balast/piatră spartă (m).

Dacă avem o suprafață de 45 m² și un strat de balast de 15 cm = 0,15 m, atunci:

$$V_b = 45 \times 0,15 = 6,75 \text{ (m}^3\text{)}$$

Se adaugă un coeficient de pierdere de 5-10%, astfel că vom avea nevoie de aproximativ 8 m³ de balast/piatră spartă.

Stratul de nisip sau ciment-nisip (3-5 cm grosime):

$$V_n = A \times h_n \text{ (m}^3\text{)},$$

unde:

V_n – volumul necesar de nisip (m³);

h_n = grosimea stratului de nisip (m);

Dacă stratul de nisip are 4 cm = 0,04 m, atunci:

$$V_n = 45 \times 0,04 = 1,8 \text{ (m}^3\text{)}$$

Dacă se folosește un amestec de ciment-nisip, se calculează și necesarul de ciment în funcție de proporțiile utilizate (de exemplu, 1 parte ciment la 4 părți nisip).

Calculul necesarului de materiale pentru montarea pe beton

Dacă pavelele se montează pe beton, sunt necesare următoarele materiale:

Beton pentru stratul de bază (10-15 cm grosime):

$$V_{bet} = A \times h_{bet} \text{ (m}^3\text{)},$$

unde:

V_{bet} – volumul necesar de beton (m³);

h_{bet} – grosimea stratului de beton (m);

Pentru un strat de 12 cm = 0,12 m:

$$V_{bet} = 45 \times 0,12 = 5,4 \text{ (m}^3\text{)}$$

Mortar pentru fixare (2-4 cm grosime):

$$V_m = A \times h_m \text{ (m}^3\text{)},$$

unde:

V_m – volumul necesar de mortar (m³);

h_m = grosimea stratului de mortar (m);

Dacă stratul de mortar are 3 cm = 0,03 m:

$$V_m = 45 \times 0,03 = 1,35 \text{ (m}^3\text{)}$$

Pentru a calcula necesarul de ciment și nisip pentru mortar, se aplică proporțiile standard (1 parte ciment la 3 părți nisip).

Calculul necesarului de nisip pentru rosturi

După montarea pavelelor, rosturile trebuie umplute cu nisip fin sau amestec ciment-nisip.

$$V_r = A \times d_r \text{ (m}^3\text{)},$$

unde:

V_r – volumul necesar de nisip pentru rosturi (m³);

d_r – grosimea stratului de nisip pentru rosturi (m) (aproximativ 0,005 m).

Pentru 50 m²:

$$V_r = 45 \times 0,005 = 0,225 \text{ (m}^3\text{)}$$

Efectuarea calculelor privind necesarul materiei prime pentru montarea bordurilor

Montarea bordurilor este o etapă esențială în lucrările de pavare, având rolul de a delimita și stabiliza suprafața pavată. Pentru a calcula necesarul de materiale, trebuie luate în considerare tipul bordurilor, metoda de montaj și suprafața proiectului.

Calculul necesarului de borduri

Pentru a determina numărul de borduri necesare, trebuie cunoscută lungimea totală a perimetrului unde vor fi montate.

Formula generală:

$$N = \frac{L}{L_b} \times (1 + R)(buc),$$

unde:

N – numărul total de borduri necesare;

L = lungimea totală a zonei de pavat (m);

L_b = lungimea unei borduri (m);

R = coeficientul de pierdere (5-10% pentru ajustări și tăieturi).

Exemplu:

Dacă avem de montat borduri pe o lungime totală de 80 m, iar fiecare bordură are 1 m lungime, atunci:

$$N = \frac{80}{1} \times 1,05 = 84 \text{ (borduri)}$$

Se rotunjește la 85 borduri.

Calculul necesarului de beton pentru fixarea bordurilor

Bordurile sunt montate pe un pat de beton pentru a asigura stabilitatea. Grosimea patului de beton depinde de tipul de bordură și de solicitările la care va fi supusă suprafața pavată.

Formula generală:

$$V_b = L \times h_b \times l_b \text{ (m}^3\text{)},$$

unde:

V_b – volumul necesar de beton (m³);

L – lungimea totală unde se montează bordurile (m);

h_b – grosimea stratului de beton sub bordură (m);

l_b – lățimea stratului de beton sub bordură (m).

Dacă stratul de beton are o grosime de 15 cm = 0,15 m și o lățime de 20 cm = 0,20 m pentru o lungime totală de 80 m, atunci:

$$V_b = 80 \times 0,15 \times 0,20 = 2,4 \text{ (m}^3\text{)}$$

Calculul necesarului de ciment și nisip pentru beton:

Pentru prepararea betonului, se folosește un amestec standard de 1 parte ciment la 3 părți nisip și 4 părți pietriș.

Calculul necesarului de ciment:

Dacă folosim beton C16/20, raportul tipic este: 1 m³ beton $\approx$ 300 kg ciment pentru 2,4 m³ beton.

$$V_b = 300 \times 2,4 = 720 \text{ kg ciment}$$

$H = 15$ saci de 50 kg.

Calculul necesarului de nisip și pietriș:

Raportul standard este de 1:3:4 (ciment : nisip : pietriș), deci pentru 2,4 m³ beton:

$$Nisip = 2,4 \times \frac{3}{8} = 0,9 \text{ m}^3;$$

$$Pietriș = 2,4 \times \frac{4}{8} = 1,2 \text{ m}^3.$$

Calculul necesarului de adeziv (dacă se montează pe beton existent)

Dacă bordurile sunt montate pe o suprafață existentă din beton, este necesar un strat de adeziv pentru fixare.

$$V_a = L \times h_a \times l_a \text{ (m}^3\text{)},$$

unde:

V_a – volumul necesar de adeziv (m³);

h_a – grosimea stratului de adeziv (m);

l_a = lățimea stratului de adeziv (m).

Dacă stratul de adeziv are 0,005 m grosime și 0,10 m lățime:

$$V_a = 80 \times 0,005 \times 0,10 = 0,04 \text{ (m}^3\text{)}.$$

Concluzie: Calculul necesarului de materiale pentru lucrările de pavare trebuie realizat cu atenție pentru a evita costuri suplimentare și pierderi de materiale. Toate etapele, de la determinarea suprafeței până la alegerea corectă a materialelor, sunt esențiale pentru obținerea unui pavaj stabil, estetic și durabil.

Analizează și discută!

1. Care este formula generală pentru calculul suprafeței de pavare și cum se aplică în cazul formelor neregulate?
2. Cum se determină numărul total de pavele necesare pentru o lucrare de pavare?
3. Ce factori influențează necesarul de beton pentru fixarea bordurilor și cum se calculează volumul necesar?
4. Care sunt principalele straturi suport utilizate în pavare și cum se determină volumul necesar pentru fiecare?
5. Cum se stabilește cantitatea de ciment, nisip și pietriș necesară pentru prepararea betonului C16/20 utilizat la montarea bordurilor?

Activitate practică

Problema 1.

O curte dreptunghiulară cu lungimea de 26 m și lățimea de 14 m urmează să fie pavată cu pavele de 20 cm × 10 cm. Pe conturul curții se vor monta borduri de 1 m lungime fiecare.

Cerințe:

1. Calculează numărul total de pavele necesare, știind că se aplică un coeficient de pierdere de 7%.
2. Determină numărul de borduri necesare pentru a înconjura întreaga curte, ținând cont de un coeficient de pierdere de 5%.
3. Calculează volumul necesar de balast pentru stratul suport, dacă grosimea acestuia este de 15 cm.
4. Determină volumul necesar de beton pentru fixarea bordurilor, știind că stratul de beton are 15 cm grosime și 20 cm lățime.

Rezolvare

Datele problemei:

Dimensiuni curte: 26 m × 14 m.

Dimensiuni pavele: 20 cm × 10 cm = 0,2 m × 0,1 m.

Coeficientul de pierdere pentru pavele: 7%.

Lungime bordură: 1 m.

Coeficientul de pierdere pentru borduri: 5%.

Grosime strat suport (balast): 15 cm = 0,15 m.

Dimensiuni strat beton pentru borduri: 15 cm grosime, 20 cm lățime.

Calculul numărului total de pavele:

$$N = \frac{A}{A_p} \times (1 + R) \text{ (buc)},$$

unde:

$A = L \times l = 26 \times 14 = 364 \text{ m}^2$ (suprafața totală de pavat);

$A_p = 0,2 \times 0,1 = 0,02 = 0,02 \text{ m}^2$ (suprafața unei pavele);

$R = 7\% = 0,07$.

$$N = \frac{364}{0,02} \times 1,07 = 19,474 \text{ pavele}.$$

Calculul numărului total de borduri:

$$N = \frac{L}{L_b} \times (1 + R) \text{ (buc)},$$

unde:

$L = 2 \times (26 + 14) = 2 \times 40 = 80 \text{ m}$ (perimetrul curții);

$L_b = 1 \text{ m}$ (lungimea unei borduri);

$R = 5\% = 0,05$.

$$N = \frac{80}{1} \times 1,05 = 84 \text{ (borduri)}.$$

Calculul volumului de balast pentru stratul suport:

$$V_b = A \times h_b \text{ (m}^3\text{)},$$

unde:

$h_b = 0,15$ m (grosimea stratului de balast).

$$V_b = 364 \times 0,15 = 54,6 \text{ (m}^3\text{)}$$

Adăugăm un coeficient de pierdere de 5%:

$$B = 54,6 \times 1,05 = 57,33 \text{ m}^3.$$

Calculul volumului de beton pentru fixarea bordurilor:

$$V_b = L \times h_b \times l_b \text{ (m}^3\text{)},$$

unde:

$h_b = 0,15$ m (grosimea stratului de beton);

$l_b = 0,20$ m (lățimea stratului de beton);

$$V_b = 80 \times 0,15 \times 0,20 = 2,4 \text{ m}^3.$$

Răspuns:

Numărul total de pavele necesare: 19,475.

Numărul total de borduri necesare: 84.

Volumul total de balast necesar: 57,3 m³.

Volumul total de beton necesar pentru borduri: 2,4 m³.

Problema 2.

Un trotuar cu dimensiunile de 30 m lungime și 2 m lățime urmează să fie pavat cu pavele și delimitat cu borduri. Se cunosc următoarele date:

Dimensiunea pavelor: 30 cm × 15 cm (0,30 m × 0,15 m).

Coeficientul de pierdere pentru pavele: 8%.

Lungimea totală a zonei pentru borduri: perimetrul trotuarului

Lungimea unei borduri: 1 m.

Coeficientul de pierdere pentru borduri: 5%.

Grosimea stratului de balast: 12 cm = 0,12 m.

Dimensiunea stratului de beton pentru borduri: 15 cm grosime, 25 cm lățime.

Se cere să se determine:

1. Numărul total de pavele necesare.
2. Numărul total de borduri necesare.
3. Volumul de balast necesar pentru stratul suport.
4. Volumul de beton necesar pentru fixarea bordurilor.

Rezolvare:

Calculul numărului total de pavele:

$$N = \frac{A}{A_p} \times (1 + R) \text{ (buc)},$$

unde:

$$A = L \times l = 30 \times 2 = 60 \text{ m}^2 \text{ (suprafața totală de pavat);}$$

$$A_p = 0,30 \times 0,15 = 0,045 \text{ m}^2 \text{ (suprafața unei pavele);}$$

$$R = 8\% = 0,08.$$

$$N = \frac{60}{0,045} \times 1,08 = 1440 \text{ pavele.}$$

Calculul numărului total de borduri:

$$N = \frac{L}{L_b} \times (1 + R) \text{ (buc)},$$

unde:

$$L = 2 \times (30 + 2) = 2 \times 32 = 64 \text{ (perimetrul trotuarului);}$$

$$L_b = 1 \text{ m (lungimea unei borduri);}$$

$$R = 5\% = 0,05.$$

$$N = \frac{64}{1} \times 1,05 = 67,2 \text{ (buc).}$$

Se rotunjește la 68 borduri.

Calculul volumului de balast pentru stratul suport:

$$V_b = A \times h_b \text{ (m}^3\text{)},$$

unde:

$$h_b = 0,12 \text{ m (grosimea stratului de balast);}$$

$$V_b = 60 \times 0,12 = 7,2 \text{ m}^3.$$

Se adaugă un coeficient de pierdere de 5%:

$$V_b = 7,2 \times 1,05 = 7,56 \text{ m}^3.$$

Calculul volumului de beton pentru fixarea bordurilor:

$$V_b = L \times h_b \times l_b \text{ (m}^3\text{)},$$

unde:

$h_b = 0.15$ m (grosimea stratului de beton);

$l_b = 0.25$ m (lățimea stratului de beton);

$$V_b = 64 \times 0,15 \times 0,25 = 2,4 \text{ (m}^3\text{)}.$$

Răspuns:

Numărul total de pavele necesare: 1440.

Numărul total de borduri necesare: 68.

Volum total de balast necesar: 7,56 m³.

Volum total de beton necesar pentru borduri: 2,4 m³.

Evaluează-te!

Rezolvă problema de mai jos.

O alee pietonală dintr-un parc trebuie pavată și delimitată cu borduri. Aleea are o formă dreptunghiulară, cu o lungime de 36 m și o lățime de 2,5 m. Se vor folosi pavele cu dimensiunea de 25 cm × 25 cm și borduri cu lungimea de 1 metru fiecare.

Pentru realizarea stratului suport, se va așeza un strat de balast cu grosimea de 10 cm și un strat de nisip de 5 cm. Bordurile vor fi montate pe un strat de beton cu o grosime de 15 cm și o lățime de 20 cm.

Cerințe:

1. Determină suprafața totală care va fi pavată.
2. Stabilește numărul de pavele necesare, luând în considerare un coeficient de pierdere de 7%.
3. Determină lungimea totală a bordurilor necesare și numărul de borduri ce trebuie achiziționate, incluzând un coeficient de pierdere de 5%.
4. Calculează volumul total de balast și nisip necesar pentru stratul suport.
5. Determină volumul de beton necesar pentru montarea bordurilor.

9. Finisarea suprafețelor pavate. Întreținerea suprafețelor pavate



Informează-te!

Finisarea suprafețelor pavate

Finisarea suprafețelor pavate este un pas esențial în realizarea unei lucrări de pavare de calitate. Aceasta presupune pregătirea suprafeței pentru utilizare, asigurându-se că este estetică și funcțională. Finisarea este un proces care include diverse activități, de la compactarea pavelor până la umplerea rosturilor și aplicarea unor straturi de protecție, dacă este cazul.

Compactarea pavării

Compactarea pavelor este o etapă crucială, deoarece asigură stabilitatea acestora. După așezarea pavelor, este necesar să se aplice o vibrație uniformă pentru a le fixa corect pe patul de suport (nisip sau beton). Compactarea se face folosind un aparat special, numit *placă vibratoare*. Acesta ajută la:

- Fixarea pavelor în stratul de bază.
- Eliminarea aerului sau a golurilor de sub pavele.
- Asigurarea unei suprafețe uniforme și stabile.
- Îmbunătățirea drenajului apei prin stabilizarea rosturilor.



Compactarea pavării

Umplerea rosturilor

După compactare, rosturile dintre pavele trebuie umplute cu un material adecvat pentru a preveni mișcarea pavelor și pentru a asigura o bună funcționare a pavajului. Cel mai des utilizat material pentru umplerea rosturilor este nisipul fin. În unele cazuri, pentru a preveni creșterea plantelor în rosturi, se pot folosi amestecuri speciale de ciment sau mortar. Umplerea rosturilor este importantă din următoarele motive:

- Previne apariția ierbii și a plantelor în rosturi.
- Ajută la menținerea stabilității pavelor.

- Protejează pavelele de deplasare, în special în zone cu trafic greu.
- Permite drenajul apei prin rosturi.

	După o pregătire optimă a pavelelor se va începe rostuirea. Rosturile se vor curăța pe minim 30 mm adâncime cu ajutorul unei perii sau burete.
	Până la aplicarea chitului suprafețele se vor umezi foarte bine pentru înlăturarea prafului.
	În cazul suporturilor puternic absorbante, respectiv în cazul uscării rapide, se repetă operația de udare de mai multe ori pe parcursul prelucrării.
	Chitul de rosturi pentru pavele este ambalat într-o pungă de plastic, protejat de impurități, umiditate și de aer.
	Materialul pentru rostuit se va turna peste suprafața umezită a pavajului și se va împrăști proporțional.
	Mortarul va fi împrăștiat cu ajutorul măturii sau a spaclului cu cauciuc, pentru ca materialul să umple golurile din rosturi cât mai compact.

	Rosturile trebuie să fie umplute cât mai uniform pentru a primi o uniformitate ideală.
	Materialul în exces se va îndepărta cu atenție cu ajutorul unei măști cu păr des pentru a nu deteriora rosturile formate.
	După umplerea rosturilor cu mortar se va face o stropire ușoară cu apă care va ajuta la o compactare optimă a chitului de rost. Nu se admite ținerea jetului de apă pe direcția rostului.
	Resturile de mortar rămase pe suprafața pavată se vor îndepărta cu măști cu păr des diagonal pe direcția rostului.
	Suprafața se va proteja împotriva traficului timp de 24 de ore. Resturile aderente se vor îndepărta cu ajutorul măștii. Suprafața poate fi supusă în întregime solicitanților după 7 zile.



Aplicarea nisipului, nisipului-ciment pentru rosturi

Curățarea suprafeței pavate

După umplerea rosturilor și compactarea pavelelor, suprafața trebuie curățată de eventualele reziduuri de materiale, nisip sau murdărie. Această curățare se poate face prin măturare sau aspirare, iar în unele cazuri, dacă sunt prezente pete persistente, se poate aplica apă cu presiune. Curățarea corectă a suprafeței pavate ajută la menținerea unui aspect estetic

plăcut al pavajului, prevenirea formării unor pete permanente, îmbunătățirea durabilității pavelelor prin îndepărtarea materialelor agresive care le pot deteriora.



Curățarea suprafeței pavate

Aplicarea stratului de protecție

În funcție de tipul de pavaj, la finalul lucrărilor de pavare se poate aplica un strat de protecție, de obicei un lac sau un sigilant. Acest strat are rolul de a proteja pavajul de factori de mediu precum ploaia, umezeala sau razele UV, și de a îmbunătăți aspectul vizual al suprafeței. De asemenea, aplicarea unui strat de protecție ajută la prevenirea pătrunderii apei în structura pavelelor, ceea ce poate duce la îngheț și fisurare, protejarea pavelelor împotriva petelor și murdăriei, creșterea durabilității pavajului, extinzându-i astfel durata de viață.



Aplicarea lacului pentru pavaj



Aplicarea vopselilor impermeabile

Întreținerea suprafețelor pavate

Întreținerea corectă a suprafeței pavate este esențială pentru păstrarea funcționalității și aspectului estetic al acesteia. Pavajele, indiferent de tipul de material utilizat, sunt supuse uzurii datorită factorilor externi precum trafic intens, condiții meteorologice extreme, poluare și creșterea plantelor necontrolate.

Curățarea periodică

Curățarea este un proces continuu, care trebuie realizat regulat pentru a preveni acumularea de murdărie, iarbă sau alte plante, care pot afecta stabilitatea pavelelor. În mod ideal, pavajul trebuie curățat cel puțin de două ori pe an, folosind următoarele lucrări:

- Măturarea cu o mătură specială pentru pavare, care îndepărtează resturile ușoare.
- Spălarea cu apă sub presiune, care poate ajuta la îndepărtarea murdăriei adânci și a petelor.
- Utilizarea unui aspirator de curte, care ajută la curățarea prafului și a resturilor de nisip.
- Curățarea chimică pentru îndepărtarea petelor de ulei sau combustibil, care nu pot fi eliminate prin spălare obișnuită.

Îndepărtarea plantelor necontrolate

Creșterea plantelor, cum ar fi iarba și mușchii, în rosturile dintre pavele este un fenomen comun. Aceste plante pot afecta esteticitatea și stabilitatea pavajului, iar rădăcinile lor pot duce la crăparea și deplasarea pavelelor. Pentru a preveni creșterea plantelor necontrolate se efectuează următoarele lucrări:

- Îndepărtarea manuală a plantelor, folosind unelte de grădinarit (de exemplu, o lopățică de rosturi).
- Aplicarea erbicidelor selective pentru a preveni recidivarea, având grijă să nu afecteze alte plante sau mediul înconjurător.
- Aplicarea unui strat de material sintetic sau geotextil sub pavaj pentru a preveni creșterea plantelor.



Curățarea și întreținerea pavajului

Repararea pavelor deteriorate

Pavelele se pot deteriora din diverse motive, cum ar fi șocuri mecanice, modificări de temperatură sau trafic intens. Este important să se monitorizeze starea pavajului și să se înlocuiască pavelele sparte sau crăpate. Procedura de înlocuire include ridicarea pavelei deteriorate, curățarea și nivelarea patului de nisip sau a bazei, așezarea unei pavele noi și compactarea acesteia.

Reumplerea rosturilor

În timp, materialul din rosturi poate fi dislocat sau se poate desprinde din cauza mișcărilor pavelor sau a condițiilor meteorologice extreme. Rosturile trebuie reumplute periodic cu nisip sau amestec ciment-nisip pentru a preveni mișcarea pavelor și pentru a proteja suprafața pavată de erodare. În plus, acest lucru asigură un drenaj adecvat, prevenind acumularea apei între pavele, stabilitatea structurii pavajului.

Protejarea împotriva factorilor externi

În funcție de condițiile de mediu, pavajul poate suferi deteriorări cauzate de îngheț, poluare sau impactul de substanțe chimice. De aceea, protejarea suprafeței pavate cu un sigilant poate ajuta la prevenirea deteriorării datorate înghețului sau umezelii fisurilor cauzate de variațiile de temperatură, efectelor negative ale poluării atmosferice sau a substanțelor chimice.

Verificarea și mentenanța sistemului de drenaj

Un sistem de drenaj adecvat este crucial pentru menținerea performanței suprafeței pavate. Apa care se adună sub pavele poate cauza mișcarea acestora, iar în timp poate duce la deformări sau crăpături. Verificarea periodică a canalelor de drenaj și îndepărtarea resturilor este esențială pentru păstrarea unui pavaj stabil.

Concluzie: Finisarea și întreținerea suprafețelor pavate sunt activități care asigură funcționalitatea și durabilitatea pavajului pe termen lung. O lucrare de pavare bine realizată,

urmată de o întreținere corespunzătoare, poate asigura nu doar estetică, ci și rezistență în fața condițiilor de trafic intens sau a variabilităților climatice.

Analizează și discută!

1. De ce este importantă compactarea pavelor după montaj și ce echipament se folosește pentru această operațiune?
2. Care sunt avantajele umplerii rosturilor dintre pavele și ce materiale se folosesc cel mai des pentru acest proces?
3. Cum se poate preveni creșterea plantelor în rosturile dintre pavele și ce metode de întreținere sunt recomandate?
4. Care sunt principalele metode de curățare a suprafețelor pavate și cum contribuie acestea la menținerea pavajului?
5. Ce rol are aplicarea unui strat de protecție pe suprafața pavată și cum influențează acesta durabilitatea pavelor?

Evaluează-te!

Se consideră următoarea situație:

Administrația unui complex rezidențial a decis să amenajeze o zonă din parc pavată cu o lungime de 80 m și o lățime de 2,5 m. După finalizarea lucrării, trebuie efectuate lucrări de finisare și stabilit un plan de întreținere pentru a menține suprafața în condiții optime.

În acest context aveți de îndeplinit următoarele sarcini:

1. Calculează suprafața totală pavată și determinați cantitatea de nisip necesară pentru umplerea rosturilor, știind că grosimea stratului de nisip pentru rosturi este de 0,005 m.

2. Descrie etapele de finisare a suprafeței pavate după montaj.

3. Propune un plan de întreținere pe termen lung, incluzând metode de curățare, refacerea rosturilor și prevenirea apariției buruienilor.

4. .Identifică posibile probleme care pot apărea în timp (de exemplu, denivelări, fisuri, deplasarea pavelor) și explicați soluțiile pentru remedierea acestora.

10. Indicii de calitate a pavajului. Defectele pavajului și remedierea acestora



Informează-te!

Realizarea unui pavaj de calitate necesită respectarea unor criterii tehnice și estetice, astfel încât suprafața pavată să fie durabilă, stabilă și să îndeplinească cerințele funcționale. În acest sens, există o serie de indici de calitate care trebuie verificați și respectați. În cazul în care apar defecte, acestea trebuie identificate și remediate în timp util pentru a preveni degradarea prematură a pavajului.

Indici de calitate a pavajului

Pentru a evalua calitatea unui pavaj, se iau în considerare următorii factori:

Planeitatea suprafeței pavate, suprafața trebuie să fie uniformă, fără denivelări vizibile care ar putea afecta aspectul și utilizarea pavajului. Abaterile maxime admise sunt, de obicei, de 5-10 mm pe metru liniar. Se verifică folosind o riglă de control sau un fir de nivel.

Stabilitatea și compactitatea stratului suport, stratul suport trebuie să fie bine compactat pentru a preveni tasarea ulterioară și apariția denivelărilor. Gradul de compactare trebuie să fie de minimum 95% din densitatea maximă determinată prin metode standardizate.

Corectitudinea rosturilor, lățimea rosturilor dintre pavele trebuie să fie uniformă și să respecte cerințele tehnice (de obicei între 2-5 mm). Umplerea rosturilor trebuie realizată cu nisip fin sau un amestec de nisip și ciment pentru a asigura stabilitatea pavajului.

Înclinația și drenajul, pavajul trebuie să fie realizat cu o pantă de scurgere de 1-2% pentru a permite evacuarea apei pluviale și a preveni acumularea apei. Se verifică utilizând un furtun cu apă sau un dispozitiv de măsurare a înclinației.

Durabilitatea materialelor utilizate, pavelele trebuie să fie fabricate din materiale rezistente la uzură, îngheț-dezgheț și solicitări mecanice. Clasa de rezistență a pavelelor trebuie să corespundă destinației pavajului (ex. trafic pietonal, auto ușor sau greu). Aspectul estetic, pavajul trebuie să fie montat uniform, fără diferențe vizibile de culoare sau textură. Se verifică existența eventualelor fisuri, cioburi sau diferențe de nivel între pavele.



Defecte ale suprafețelor pavate și cauzele acestora

În timpul execuției sau după o anumită perioadă de utilizare, pavajul poate prezenta diferite defecte care afectează funcționalitatea și aspectul acestuia. Cele mai frecvente defecte sunt:

Denivelări și tasări ale pavajului



Cauze: Compactarea insuficientă a stratului suport. Sol instabil sau umed sub pavaj. Trafic excesiv față de rezistența pavelor utilizate.

Remediere: se înlătură pavelele afectate, se completează stratul suport și se compactează din nou. Se schimbă pavelele și se umple rosturile.

Fisuri și crăpături în pavele



Cauze: materiale de slabă calitate sau pavele necorespunzătoare pentru tipul de trafic. Solicitări mecanice intense (ex. greutatea mari, vibrații). Îngheț-dezgheț repetat.

Remediere: se înlocuiesc pavelele deteriorate, se aplică un strat de protecție împotriva înghețului și se asigură drenaj corespunzător.

Deplasarea și ridicarea pavelor



Cauze: lipsa unei margini de susținere (borduri). Eroziunea stratului suport din cauza scurgerii apei. Vibrații cauzate de trafic intens.

Remediere: se refac marginile de susținere cu borduri sau alte soluții de fixare. Se compactează stratul suport și se schimbă pavelele.

Îmbinări neuniforme și rosturi deschise



Cauze: execuție neglijentă a lucrării, umplere necorespunzătoare a rosturilor, spălarea nisipului dintre rosturi din cauza apei.

Remediere: se curăță și se umplu rosturile cu nisip fin sau amestec ciment-nisip, se aplică un sigilant special pentru protecția rosturilor.

Creșterea vegetației între pavele

Cauze: utilizarea nisipului de umplere fără adaos de ciment sau alt material de fixare, umiditate excesivă și expunere prelungită la condiții favorabile pentru dezvoltarea vegetației.

Remediere: se îndepărtează manual vegetația și se aplică un tratament anti-ierburi, se umplu rosturile cu nisip polimeric sau un amestec de nisip și ciment.

Metode de remediere și întreținere a pavajului

Pentru a menține calitatea suprafeței pavate și a prelungi durata sa de viață, este necesară o întreținere periodică, care include:

Curățarea regulată: îndepărtarea murdăriei, prafului și resturilor folosind jet de apă sau perii special, utilizarea unor soluții de curățare pentru eliminarea petelor de ulei sau alte substanțe.

Umplerea periodică a rosturilor: se completează rosturile cu nisip fin sau material special pentru a preveni deplasarea pavelor.

Aplicarea unui strat de protecție: se pot aplica soluții de impermeabilizare pentru a preveni infiltrarea apei și a murdăriei.

Verificarea și refacerea zonelor afectate: se inspectează periodic suprafața pavată și se înlocuiesc pavelele deteriorate, se repară zonele unde pavajul s-a tasat sau a fost afectat de trafic intens.

Concluzie: Calitatea unui pavaj depinde atât de materialele utilizate, cât și de tehnologia de execuție și întreținerea ulterioară. Respectarea indicilor de calitate este esențială pentru a preveni defectele și pentru a menține un aspect estetic și funcțional adecvat. În cazul apariției defectelor, remedierea rapidă previne deteriorarea prematură și reduce costurile de reparație pe termen lung.

Analizează și discută!

1. Care sunt principalii indici de calitate ai unui pavaj bine realizat?
2. De ce este importantă compactarea stratului suport înainte de montarea pavelor?
3. Care sunt cauzele apariției fisurilor și crăpăturilor în pavele și cum pot fi remediate?
4. Cum se poate preveni creșterea vegetației între rosturile pavelor?
5. Ce metode de întreținere sunt recomandate pentru a prelungi durata de viață a unui pavaj?

Evaluează-te!

Se consideră următoarea situație:

Un trotuar dintr-un cartier rezidențial a fost pavat recent cu pavele de beton, însă după câteva luni au apărut următoarele probleme:

- Unele pavele s-au deplasat și s-au ridicat față de nivelul inițial.
- În anumite zone, rosturile s-au lărgit, iar nisipul dintre ele s-a pierdut.
- Pe suprafața pavajului au apărut pete de umezeală și mușchi.
- După ploi abundente, în unele locuri s-au format bălți mari.

În acest context aveți de îndeplinit următoarele sarcini:

1. Identifică posibilele cauze ale problemelor apărute.

2. Propune soluții pentru remedierea fiecărei probleme identificate.

3. Recomandă măsuri preventive pentru a evita reapariția defectelor.

4. Argumentează de ce este importantă întreținerea regulată a suprafeței pavate.

Bibliografie

1. Popescu, A. (2018). *Tehnologii moderne de pavaj și borduri*. Editura Tehnică.
2. Dumitrescu, I. (2020). *Montajul bordurilor și pavelelor: Ghid practic*. Editura Construcții.
3. Florea Matei, (2008). *Prepararea betoanelor, șapelor, mortarelor și gleturilor*. București.
4. SR EN 1338:2004 – *Pavele din beton: Cerințe și metode de testare*.
5. SR 667:2001 – *Ghid pentru execuția lucrărilor de pavaj și montare a bordurilor*.
6. Ionescu, V. (2019). „Importanța bordurilor în stabilitatea structurilor pavate”, *Revista Construcțiilor*, nr. 5, pp. 32-38.
7. Marin, C. & Popa, L. (2021). „Metode moderne de montaj al pavelelor și bordurilor”, *Buletinul Tehnic de Construcții*, vol. 14, nr. 2, pp. 45-52.
8. Asociația Română a Constructorilor de Drumuri (2022). *Ghid practic pentru montarea bordurilor și pavelelor*. Disponibil la: www.arcd.ro.
9. Portalul Construcțiilor (2023). „Tehnici și materiale pentru montarea bordurilor”. Accesat la: www.portalconstructii.ro.