



**Cofinanțat de
Uniunea Europeană**



Nr. 73700 / 07.09.2026

Aprobat,
Rector,
Conf.univ.dr.ing. Florin DRĂGAN

Proiect: IA-PracticAC- Stagii de practică centrate pe student in domeniile Automatica si Calculatoare adaptate la evoluția IA, Cybersecurity și computing continuum, Cod SMIS 317145

Beneficiar: Universitatea Politehnica Timișoara

Program: "Programul Educație și Ocupare" (PEO) 2021-2027

Prioritate: P7.Creșterea calității ofertei de educație și formare profesională pentru asigurarea echității sistemului și o mai bună adaptare la dinamica pieței muncii și la provocările inovării și progresului tehnologic

Obiectiv Specific: ESO4.5 - FSE+ - ESO4.5 Îmbunătățirea calității, a caracterului incluziv, a eficacității și a relevanței sistemelor de educație și formare pentru piața muncii, inclusiv prin validarea învățării non-formale și informale, pentru a sprijini dobândirea de competențe-cheie, inclusiv de competențe de antreprenoriat și digitale, precum și prin promovarea introducerii sistemelor de formare duală și a sistemelor de ucenicie

Apel de proiecte: PEO/71/PEO_P7/OP4/ESO4.5/PEO_A49 - Promovarea dezvoltării programelor de studii terțiare de înaltă calitate, flexibile și corelate cu cerințele pieței muncii - STAGII STUDENȚI- Regiuni mai puțin dezvoltate

CAIET DE SARCINI

AMENAJARE LABORATOR PRACTICĂ SPM

CODURI CPV

45453100-8 Lucrari de renovare

TITLUL PROIECTULUI

IA-PracticAC- Stagii de practică centrate pe student in domeniile Automatica si Calculatoare adaptate la evoluția IA, Cybersecurity și computing continuum

NUMARUL CONTRACTULUI DE FINANȚARE

G2024-86894 OI PEO/28.11.2024

TITLUL PROGRAMULUI DE FINANȚARE

Programul Educație și Ocupare 2021-2027



1. Introducere

Caietul de sarcini face parte integrantă din documentația de atribuire și constituie ansamblul cerințelor pe baza cărora se elaborează de către fiecare ofertant propunerea tehnică.

Caietul de sarcini conține, în mod obligatoriu, specificații tehnice și funcționale. Acestea definesc, după caz și fără a se limita la cele ce urmează, caracteristici referitoare la nivelul calitativ, tehnic și de performanță, siguranța în exploatare, dimensiuni, precum și sisteme de asigurare a calității, terminologie, simboluri, teste și metode de testare, ambalare, etichetare, marcare, condițiile pentru certificarea conformității cu standarde relevante sau altele asemenea.

În cadrul acestei proceduri, Universitatea Politehnica Timișoara îndeplinește rolul de Autoritatea contractantă, respectiv Autoritatea contractantă în cadrul Contractului.

Pentru scopul prezentei secțiuni a Documentației de Atribuire, orice activitate descrisă într-un anumit capitol din Caietul de Sarcini și nespecificată explicit în alt capitol, trebuie interpretată ca fiind menționată în toate capitolele unde se consideră de către Ofertant că aceasta trebuia menționată pentru asigurarea îndeplinirii obiectului Contractului.

Cerințele impuse vor fi considerate ca fiind minime și obligatorii. Oferta care nu respectă cerințele minime obligatorii prevăzute în Caietul de sarcini va fi considerată neconformă și va fi respinsă.

Specificațiile tehnice care indică o anumită origine, sau un anumit procedeu, ori care se referă (la mărci, brevete, tipuri, la o origine sau la o producție specifică sau la standarde sunt menționate doar pentru identificarea cu ușurință a caracteristicilor produselor ce urmează a fi achiziționate și NU au ca efect favorizarea sau eliminarea anumitor operatori economici sau a anumitor echipamente. Aceste specificații vor fi întotdeauna considerate ca având mențiunea «sau echivalent». Echivalența trebuie probată 100% de către ofertant în propunerea tehnică.

Legislația în vigoare la nivel național în domeniul securității și sănătății în muncă, poate fi consultată la Inspectia Muncii sau e pe site-ul: <https://www.inspectiamuncii.ro/-/legislatie-s-1>.

Reglementările în vigoare la nivel național referitor la condițiile de mediu pot fi obținute pentru consultare de la Agenția Națională pentru Protecția Mediului sau de pe site-ul <https://www.anpm.ro/web/guest/legislatie>.

Reglementările aplicabile la nivel național, care se referă la prevenirea și stingerea incendiilor pot fi obținute de la Inspectoratul General pentru Situații de Urgență, sau de pe site-ul: <https://igsu.ro/InformatiiGenerale/Legislatie>.

2. Contextul realizării achiziției de lucrări

În cadrul proiectului se urmărește realizarea unor lucrări de amenajare a unui laborator dedicat pentru activitățile de practică derulate pentru studenții Facultății de Automatică și Calculatoare în cadrul spațiului alocat facultății în clădirea SPM. Amenajarea unui laborator dedicat pentru pregătirea practică a studenților în domeniile AI, cloud, cybersecurity și dezvoltare software care este justificat prin nevoia de a dezvolta competențe practice și teoretice pentru tehnologiile specifice fiecărui domeniu (din cele amintite mai sus). Acest laborator va facilita aplicarea cunoștințelor teoretice într-un mediu practic, sprijinind dezvoltarea abilităților necesare pentru carierele viitoare ale studenților.

Amenajarea laboratorului este necesară pentru implementarea activității A.2 - Dezvoltarea și sprijinirea parteneriatelor sustenabile dintre institutiile de invatamant superior si potentialii angajatori care sa faciliteze insertia socio-profesionala a viitorilor absolventi in vederea corelarii sistemului de invatamant superior cu nevoile pietei muncii, în special subactivității A.2.6 - Organizarea și derularea stagiilor de practică de specialitate. Tot în această sală se vor derula workshop-urile și sesiunile de coaching pentru studenți în vederea integrării pe piața muncii, conform activității A.2.4 - Organizarea si derularea de workshopuri / sesiuni de coaching pentru studenti in vederea integrarii pe piata muncii, inclusiv prin formarea de competente socioemotionale. Activitățile de până acum cu grupurile țintă ale proiectului s-au desfășurat în forma online sau în diverse săli în diverse locații, în funcție de disponibilitatea lor în orar, neexistând o sală de dicată pentru activitățile de practică în cadrul facultății.



Sala nou amenajată suplinește astfel această lipsă, fiind gândită special pentru activități de practică în domeniile AI, cloud, cybersecurity și dezvoltare software.

2.1. Informații despre Autoritatea contractantă

UNIVERSITATEA POLITEHNICA TIMIȘOARA (UPT), universitate de cercetare avansată și educație, conform Ordinului Ministrului Educației Naționale nr. 5262 din 5 septembrie 2011, este astăzi una dintre școlile românești cu tradiție, recunoscută în plan național și internațional, atât prin activitatea generațiilor de cadre didactice, cât și prin activitatea de excepție a unor academicieni prestigioși.

UNIVERSITATEA POLITEHNICA TIMIȘOARA (UPT) - cu sediul în România, Municipiul Timișoara, Piața Victoriei, nr. 2, jud. Timiș, telefon: +40256403030, fax: +40256403150, cod fiscal: 4269282, este o instituție de învățământ superior de prestigiu din România, cu o tradiție de peste 100 de ani.

UNIVERSITATEA POLITEHNICA TIMIȘOARA (UPT), în calitate de Beneficiar al finanțării “Programul Educație și Ocupare” (PEO) 2021-2027, titlul proiectului - **IA-PracticAC- Stagii de practică centrate pe student în domeniile Automatica și Calculatoare adaptate la evoluția IA, Cybersecurity și computing continuum, Cod SMIS 317145.**

2.2. Informații despre beneficiile anticipate de către Autoritatea Contractantă

Prin implementarea acestui proiect, se va asigura un spațiu funcțional, conform nevoilor actuale și specifice activităților de practică, o mai bună compartimentare a acestuia, fiind în același timp și estetic și confortabil. De asemenea investiția asigură și pregătește spațiul pentru mai multe avantaje printre care se numără îmbunătățirea confortului termic, reducerea consumului energetic și reducerea costurilor de întreținere. Înlocuirea rețelei electrice vechi sporește siguranța spațiului iar tubulatura pentru aerisire aduce o îmbunătățire în calitatea aerului din spațiul de lucru.

Aceste renovări/dotări vor fi subcontractate către entități cu experiență în domeniu pentru a asigura un nivel înalt de calitate și relevanță, iar detaliile vor fi menționate în cererea de ofertă și devizul de lucrări. Lucrările și procedurile de amenajare se pot modifica funcție de necesitățile după aprobarea finanțării dar fără a se depăși alocarea bugetară.

3. Descrierea generală a achiziției/proiectului

Programul Educație și Ocupare prioritizează prevenirea părăsirii timpurii a școlii și creșterea accesului grupurilor dezavantajate la educație. Obiectivul specific ESO4.5 promovează îmbunătățirea calității, a caracterului incluziv, a eficacității și a relevanței sistemelor de educație și formare pentru piața muncii, inclusiv prin validarea învățării non-formale și informale, pentru a sprijini dobândirea de competențe-cheie, inclusiv de competențe de antreprenoriat și digitale, precum și prin promovarea introducerii sistemelor de formare duală și a sistemelor de ucenicie. Acesta se concentrează pe adaptarea la dinamica pieței muncii, provocările inovării și progresului tehnologic. Are ca prioritate Creșterea calității ofertei de educație și formare profesională (EFP), asigurarea echității în sistemul educațional, creșterea accesibilității și atractivității învățământului profesional și tehnic.

Proiectul propus constă în renovarea și amenajarea laboratorului SPM din cadrul Universității Politehnica Timișoara, Facultatea de Automatică și Calculatoare: „**Amenajare laborator SPM**”. În contextul acestui program, Universitatea Politehnica Timișoara implementează în cadrul proiectului IA-PracticAC - Stagii de practică centrate pe student în domeniile Automatică și Calculatoare adaptate la evoluția IA, Cybersecurity și computing continuum își propune amenajarea spațiului pentru derularea activităților practice cu studenții, renovarea pereților perimetrali, renovarea și parchetarea podelelor. De asemenea se va monta o ușă din PVC cu două deschideri la intrarea laboratorului. Se vor înlocui instalațiile electrice. Se vor păstra, recondiționa și curăța instalațiile termice existente.

În final, întregul spațiu va beneficia de lucrări de igienizare și refacere a finisajelor pereților și tavanelor, asigurând astfel un mediu educațional modern, sigur și incluziv. Se va păstra pe cât posibil aspectul de atelier de practică, venind cu un design mixt de birou modern și atelier industrial pentru practică.



Spatiul are o suprafata de aproximativ 85 mp. În prezent, finisajele și instalațiile din acest spațiu sunt vechi și uzate: pardoseala existentă este degradată (fisuri, denivelări, sub nivel față de exterior), instalațiile de încălzire sunt funcționale însă prezintă conducte și radiatoare ce trebuie curățate, sistemul de iluminat este depășit ca tehnologie (oferind lumină insuficientă și consum energetic ridicat), instalațiile electrice sunt vechi și nu există sistem de ventilație.

Scopul proiectului este îmbunătățirea funcționalității, siguranței și aspectului estetic al Laboratorului SPM - IA-PracticAC din cadrul clădirii Secției de Prototipuri și Microproducție din campusul universitar al Universității Politehnica Timisoara, prin efectuarea unor lucrări complete de arhitectură (înlocuirea și ridicarea la nivel a pardoselii, reparații tavan, pereți, vopsitorii), instalații electrice (iluminat LED eficient, alimentări electrice și sistem de iluminat de siguranță), recondiționarea instalației termice și instalarea de tuburi de ventilație.

Renovarea va aduce Laboratorului SPM - IA-PracticAC la un standard modern, asigurând totodată conformarea la cerințele de siguranță.

Lucrările se vor realiza în conformitate cu respectarea normativelor aplicabile, minimizând pe cât posibil disconfortul pe durata execuției. Se urmărește ca la finalul proiectului Laboratorului SPM - IA-PracticAC să ofere un mediu primitiv, sigur și funcțional, cu finisaje durabile și instalații moderne, în beneficiul utilizatorilor laboratorului și clădirii.

3.1. Obiectivul general la care contribuie achiziția

Achiziția serviciilor destinate amenajării Laboratorului SPM contribuie direct la atingerea obiectivului specific ESO4.5 din Programul Educație și Ocupare (PEO), promovează îmbunătățirea calității, a caracterului incluziv, a eficacității și a relevanței sistemelor de educație și formare pentru piața muncii, inclusiv prin validarea învățării non-formale și informale, pentru a sprijini dobândirea de competențe-cheie, inclusiv de competențe de antreprenoriat și digitale, precum și prin promovarea introducerii sistemelor de formare duală și a sistemelor de ucenicie.

Costurile estimate pentru amenajarea Laboratorului SPM - IA-PracticAC sunt fundamentate pe opțiunile tehnice propuse, fiind corelate cu specificul activităților planificate și cu rezultatele așteptate. Acestea se înscriu în limitele resurselor disponibile, asigurând o implementare eficientă și eficace a proiectului, astfel încât infrastructura modernizată să răspundă nevoilor beneficiarilor și să contribuie la obiectivele de pregătire specifice derulării activităților de practică. Este justificată achiziția, în raport cu activitățile proiectului și cu resursele existente la solicitant și la partener, dacă este cazul: Achiziția de servicii pentru amenajarea și dotarea Laboratorului SPM, a infrastructurii universitare este justificată prin necesitatea de a asigura îmbunătățirea calității, a caracterului incluziv, a eficacității și a relevanței sistemelor de educație și formare pentru piața muncii, inclusiv prin validarea învățării non-formale și informale, pentru a sprijini dobândirea de competențe-cheie, inclusiv de competențe de antreprenoriat și digitale, precum și prin promovarea introducerii sistemelor de formare duală și a sistemelor de ucenicie, fiind compatibilă cu activitățile proiectului și resursele existente ale Universității Politehnica Timișoara și ale partenerilor săi de practică. Solicitantul va achiziționa bunuri și servicii pentru renovarea Laboratorului SPM cu un impact redus asupra mediului, pe durata întregului ciclu de viață al acestora, în comparație cu bunurile și serviciile cu aceeași funcție primară achiziționate altfel decât prin achiziții ecologice. Prin aceste achiziții de servicii, Universitatea Politehnica Timișoara își demonstrează angajamentul față de crearea unui mediu educațional incluziv și accesibil pentru toți studenții, susținând astfel obiectivele Programului Educație și Ocupare 2021-2027 și contribuind la atingerea Țintelor strategice naționale și europene în domeniul educației și pregătirii pentru piața muncii.

4. Obiectul contractului

Obiectul contractului îl constituie execuția tuturor lucrărilor necesare pentru renovarea Laboratorului SPM din cadrul UPT Timișoara, conform specificațiilor din prezentul caiet de sarcini și a documentației tehnice (liste de cantități, planuri, proiecte de specialitate). Contractul include furnizarea materialelor, manopera, montajul echipamentelor, testările și punerea în funcțiune, precum și serviciile

accesorii (organizare de șantier, eliminarea deșeurilor, obținerea avizelor necesare etc.), astfel încât lucrarea să fie predată “la cheie” către beneficiar.

În mod specific, contractantul (executantul) va realiza următoarele categorii de lucrări:

- a) Lucrări de arhitectură: refacerea pardoselii (strat suport și finisaj, parchetare), înlocuirea ușii de la intrare, reparații pereți, zugrăvirea pereților, lucrări de demontare locale și refaceri, conform descrierii detaliate de mai jos. Într-o etapă ulterioară se va face o separare și compartimentare a spațiului în două zone: un hol la intrare și sala de laborator propriu-zis.
- b) Lucrări de instalații electrice: realizarea unei noi instalații de iluminat cu tehnologie LED, instalarea sistemelor de iluminat de siguranță, montare de prize pentru stațiile de lucru și întrerupătoare.
- c) Lucrări de instalații termice: recondiționarea și curățarea radiatoarelor existente pentru a păstra aspectul de atelier de practică, probe de presiune și punere în funcțiune.
- d) Pregătire pentru ventilație: pregătire tubulatură pentru ventilație. Ventilația și aerul condiționat se va realiza într-o etapă ulterioară.
- e) Organizare de șantier: asigurarea condițiilor de șantier, inclusiv protecții, semnalizare, menținerea curățeniei și securității pe durata execuției.
- f) Alte activități: obținerea autorizațiilor de transport pentru deșeuri (dacă este cazul), gestionarea deșeurilor rezultate, predarea documentației și a garanțiilor la final.

Contractantul va executa integral aceste lucrări în termenul stabilit și pentru valoarea convenită cu respectarea strictă a cerințelor de calitate, securitate și conformitate impuse de prezentul caiet de sarcini.

5. Amplasamentul lucrării

Amplasament: Laboratorul SPM se află în cadrul Clădirii Secției de Prototipuri și Microproducție din Campusul Universitar al Universității Politehnica Timisoara mărginit de Bulevardul Mihai Viteazu, Bulevardul Vasile Pârvan, str. Traian Lalescu, str. Victor Babes, identificat prin CF 409575.

Zona de lucru cuprinde laboratorul SPM de la parter. Amplasamentul este un spațiu interior, cu destinație de atelier/depozit/laborator practică, parte integrantă din clădirea existentă. Lucrările se vor desfășura într-un mediu urban, în interiorul campusului universitar.

6. Durata de execuție

Durata estimată de execuție: 60 de zile calendaristice de la data emiterii ordinului de începere a lucrărilor. În acest interval, executantul va finaliza toate categoriile de lucrări prevăzute (construcții arhitecturale, instalații electrice și termice), inclusiv verificările și remedierile necesare. Durata include mobilizarea, execuția propriu-zisă pe specialități și demobilizarea șantierului. Orice propunere de devansare a termenului este încurajată, însă calitatea lucrărilor nu trebuie compromisă. În cazul apariției unor condiții neprevăzute (ex. necesitatea unor lucrări suplimentare sau întârzieri cauzate de factori externi), durata poate fi ajustată cu acordul părților, conform prevederilor contractuale.

Beneficiarul dorește finalizarea lucrărilor la termenul stabilit deoarece spațiul trebuie repus în funcțiune rapid derularea activităților pe proiect desfășurate în prezent în online sau în diverse săli în diverse locații când acestea sunt libere. Prin urmare, executantul trebuie să acorde importanță respectării graficului. Orice modificare a graficului va fi comunicată imediat beneficiarului și aprobată de acesta.

La împlinirea celor 60 de zile (sau mai devreme, dacă executantul finalizează anticipat), se va proceda la recepția la terminarea lucrărilor, conform celor descrise anterior, și la redarea spațiului spre utilizare beneficiarului.



7. Valoarea estimată a lucrărilor

Valoarea totală estimată: conform devizului general, valoarea lucrărilor de amenajare este de **211.570,25 RON** (la care se adaugă TVA). Această valoare are caracter orientativ și rezultă din listele de cantități anexate, fiind supusă ajustărilor în funcție de ofertele primite și de eventualele modificări ale cantităților în urma măsurărilor din teren. Valoarea finală de contractare va fi stabilită în urma procedurii de achiziție și a evaluării ofertelor, pe baza cantităților efectiv oferite și a prețurilor unitare propuse de executant.

8. Garanția lucrărilor

Perioada de garanție: minim 24 luni de la data recepției la terminarea lucrărilor. Executantul este obligat să remedieze pe propria cheltuială orice defecte apărute în intervalul de garanție ca urmare a execuției neconforme sau a calității necorespunzătoare a materialelor folosite. Perioada de garanție începe odată cu admiterea recepției la terminarea lucrărilor și se încheie după 24 de luni, moment în care are loc recepția finală. Garanția acoperă toate categoriile de lucrări executate (finisaje, instalații electrice, instalații termice, etc.) și presupune aducerea la conformitate a elementelor defecte în termenele stabilite de beneficiar. În cadrul ofertei, executanții pot propune și o perioadă de garanție extinsă (peste minimul de 24 luni), aceasta putând constitui un avantaj în evaluare. **Garanția de buna execuție este de 5% din valoarea fără TVA a contractului.**

9. Situația existentă

Starea actuală a Laboratorului SMP: În prezent, spațiul se află într-o stare avansată de uzură și degradare a finisajelor interioare. Pereții prezintă tencuieli vechi, fisuri și zone cu tencuiala desprinsă, iar vopseala existentă este exfoliată și decolorată în multe locuri. Pardoseala actuală este deteriorată, cu zone ciobite și denivelări care pot împiedica circulația în condiții de siguranță. De asemenea, plinta pardoselii este deteriorată sau lipsă pe alocuri, afectând aspectul estetic și igiena spațiului. Nivelul actual al pardoselii este sub nivelul exterior.

Instalațiile existente: Rețeaua electrică este învechită, cu aparataj electric (întrerupătoare, prize) și corpuri de iluminat depășite fizic și moral. Iluminatul actual nu asigură un nivel optim de lumină, folosind corpuri fluorescente vechi, iar eficiența energetică este scăzută. Instalația termică existentă constă în radiatoare din fontă/oțel cu aspect ce trebuie recondiționat. Aceste radiatoare prezintă vopsea exfoliată și pot avea depuneri interne care le diminuează randamentul termic. Țevile aparente de legătură sunt corodate pe alocuri, izolarea termică lipsind sau fiind deteriorată. În ansamblu, **condițiile actuale din Laboratorul SPM nu corespund cerințelor moderne de siguranță, confort și estetică, necesare unui spațiu universitar.**

Necesitatea intervenției: Având în vedere cele de mai sus, se impune executarea lucrărilor de renovare pentru a putea fi utilizat în cadrul activităților specifice de practică cu studenții. Starea necorespunzătoare a finisajelor și instalațiilor poate periclita desfășurarea activităților curente (accesul studenților și personalului) și accelerează degradarea clădirii. Prin realizarea lucrărilor propuse se urmărește asigurarea unor condiții optime de **funcționalitate, siguranță și aspect estetic** pentru laborator.

10. Descrierea generală a lucrărilor propuse

Lucrări propuse: Proiectul de amenajare al Laboratorului SPM – IA-PracticAC include atât lucrări de construcții arhitecturale cât și lucrări de instalații electrice și termice, după cum urmează:

- **Demontări și desfaceri:** Îndepărtarea finisajelor existente degradate – demontarea pardoselii vechi, decopertarea tencuielilor slăbite de pe pereți și tavane, răzuirea straturilor vechi de vopsea și pregătirea suprafețelor pentru refinisare. De asemenea, se vor demonta elementele de instalații care urmează a fi înlocuite (corpurile de iluminat vechi, aparataj electric, radiatoare etc.), cu evacuarea și depozitarea deșeurilor rezultate conform normelor de mediu.



- **Lucrări de arhitectură (finisaje interioare):** Repararea zonelor de tencuială deteriorată pe pereți și tavane, refacerea suprafețelor suport cu mortare adecvate și plase de armare unde este cazul (pentru fisuri) astfel încât să se asigure planeitatea și aderența necesară. Aplicarea de straturi de glet (grosier și de finisaj) pe întreaga suprafață a pereților și tavanelor, urmate de finisarea cu amorsă și vopsitorii lavabile de calitate superioară, de culoare albă sau în nuanțe deschise, rezistente la uzură și ușor lavabile. Pardoseala va fi refăcută complet: turnarea unei șape autonivelante de egalizare și montarea unei noi pardoseli durabile. **Modelul de pardoseală se va alege împreună cu beneficiarul.** Ușa de acces și peretele exterior din PVC se vor înlocui tot cu uși și elemente din PVC adaptate la spațiu și dimensiuni (în loc de o singură ușă mare se vor prevedea două elemente mobile ale ușii, de calitate superioară și cu izolare termică, asigurând etanșeitatea și un aspect modern, precum și vopsirea/reamenajarea tocurilor metalice sau din zidărie rămase.

- **Lucrări de instalații electrice:** Refacerea completă a instalației electrice pentru Laboratorul SPM. Aceasta presupune montarea de noi trasee de cabluri electrice pentru alimentarea corpurilor de iluminat și a circuitelor de prize pentru posturile de lucru, conform cerințelor actuale de siguranță (inclusiv conductor de protecție la pământ pentru fiecare circuit). Se vor instala corpuri de iluminat moderne, de tip LED, cu eficiență energetică ridicată, pentru a asigura un nivel optim de iluminare. Iluminatul va fi comandat de la întrerupătoare noi, plasate ergonomic la intrări, iar prizele vor fi înlocuite cu unele noi, cu contact de protecție, pentru uz general (pentru echipamente de birou).

- **Lucrări de instalații termice (încălzire):** Modernizarea sistemului de încălzire din Laboratorul SPM prin curățarea și recondiționarea unităților existente pentru a păstra aspectul de design industrial, de atelier pentru practică. Radiatoarele vechi sunt masive, vor fi demontate și curățate pentru a le crește performanța termică și a le reda aspectul estetic de design industrial. Fiecare radiator va fi echipat cu robinet pe tur și robinet de reglaj pe retur, pentru a permite controlul local al temperaturii și echilibrarea hidraulică a circuitului. În cazul în care traseele de țevi existente prezintă probleme (corodate sau poziționate necorespunzător), se vor înlocui segmentele necesare cu conducte noi (care se îmbină cu elementele existente), asigurându-se izolarea termică a acestora acolo unde sunt expuse. După montaj, instalația de încălzire va fi supusă probelor de presiune și etanșeitate, pentru verificarea eventualelor pierderi, urmate de umplerea, aerisirea circuitelor și punerea în funcțiune în condiții de siguranță.

Calitatea materialelor: Toate materialele folosite în realizarea lucrărilor vor fi de calitate superioară și vor **deține agremente tehnice, certificate de calitate și conformitate** emise de producători autorizați. Materialele și echipamentele trebuie să corespundă cerințelor impuse de reglementările tehnice în vigoare și de Legea nr. 169/2026 (CATUC) privind calitatea în construcții, asigurând îndeplinirea exigențelor esențiale (rezistență și stabilitate, siguranță în exploatare, siguranță la foc, igienă-sănătate-mediu, izolație termică și economia de energie, protecție împotriva zgomotului).

Executarea conform normelor: Lucrările se vor realiza cu respectarea strictă a proiectului tehnic și a specificațiilor din prezentul caiet de sarcini, precum și în conformitate cu reglementările tehnice aplicabile fiecărui tip de lucrare. Executantul va ține cont de **prevederile normative** actuale în construcții și instalații pe parcursul execuției (lista principalelor norme și standarde este prezentată în Capitolul 11).

Notă: Lista detaliată a cantităților de lucrări propuse (antemasurătorile) este integrată în secțiunile următoare, corespunzător fiecărei categorii de lucrări (arhitectură, instalații electrice, instalații termice). Aceste liste de cantități fac parte integrantă din documentația tehnico-economică și constituie bază pentru ofertare și decontari. Decontarea lucrărilor se va efectua pe baza măsurătorilor lucrărilor efectiv realizate, confirmate de beneficiar. Orice diferențe de cantități față de cele inițial estimate vor fi gestionate conform procedurilor legale (act adițional, dispoziție de șantier etc.), cu aprobarea prealabilă a beneficiarului.



11. Norme și reglementări tehnice aplicabile

Pentru realizarea în condiții corespunzătoare a lucrărilor și atingerea nivelului de calitate solicitat, se vor respecta toate **normativele, standardele și reglementările tehnice** în vigoare aplicabile. Mai jos sunt enumerate principalele referințe normative relevante:

- **Legea nr. 169/2026 Codul Amenajării Teritoriului, Urbanismului și Construcțiilor (CATUC) – Cartea a III-a (Calitatea în construcții)** – actul normativ cadru care instituie sistemul calității în construcții, aplicabil atât construcțiilor noi, cât și intervențiilor la construcțiile existente. Executantul are obligația să asigure nivelul de calitate corespunzător tuturor cerințelor fundamentale stabilite prin reglementările tehnice specifice din CATUC și prin normele subsecvente ale acestuia.

- **H.G. nr. 343/2017 (care modifică H.G. nr. 273/1994) privind aprobarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții** – stabilește modul de efectuare a recepției la terminarea lucrărilor și a recepției finale, ca parte componentă a sistemului calității în construcții. Conform acestui regulament, recepția certifică finalizarea lucrărilor în conformitate cu prevederile autorizației de construire și ale documentației de execuție, fiind condiția pentru darea în folosință a construcției.

- **H.G. nr. 766/1997 privind sistemul calității în construcții** (și alte acte normative subsecvente) – reglementează organizarea și responsabilitățile privind asigurarea și controlul calității pe șantier, inclusiv obligațiile factorilor implicați (investitor, executant, proiectant, diriginte de șantier etc.).

- **Normativ C56/1985 și C56/2022 privind controlul calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații** – precizează procedurile de verificare a calității lucrărilor pe parcursul execuției și condițiile de admitere la recepție. Se vor respecta prevederile acestor normative actualizate, în special referitoare la **toleranțele admise, verificările pe faze de lucrări și documentele de calitate** ce trebuie întocmite.

- **Normativ NE 001-96: Executarea tencuielilor interioare** – normativ tehnic pentru realizarea tencuielilor umede (groase și subțiri) la pereți și plafoan. Lucrările de reparare a tencuielilor din grupurile sanitare vor respecta indicațiile acestui normativ (privind pregătirea suportului, compoziția mortarelor, condițiile de punere în operă și finisare).

- **Normative pentru finisaje și zugrăveli interioare:** se vor respecta instrucțiunile tehnice și standardele specifice pentru gletuiri, amorsări și vopsitorii lavabile. De exemplu, se va ține cont de prevederile standardelor de calitate pentru vopsele lavabile de interior și de recomandările producătorilor acestor materiale (privind condițiile de aplicare, timpii de uscare, grosimea straturilor etc.).

- **Normativ pentru pardoseli și placaje ceramice:** Montarea noii pardoseli va respecta reglementările tehnice privind execuția șapelor și a placărilor cu plăci ceramice. Se vor aplica prevederile ghidurilor tehnice actuale (ex.: GP 041-2002 – Ghid privind reabilitarea finisajelor pereților și pardoselilor, indicativ GT-041, și normele europene echivalente) privind pregătirea suportului, alegerea adezivilor și rosturilor, precum și verificarea planeității și aderenței placajelor.

- **Normativ I7-2011 (actualizat)** – _Normativ pentru proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor. Toate lucrările de instalații electrice din se vor realiza în conformitate cu acest normativ, care este cadrul tehnic principal pentru instalațiile electrice de joasă tensiune în construcții civile. Se vor respecta cerințele privind dimensionarea circuitelor, protecția prin siguranțe și dispozitive diferențiale, condițiile de pozare a cablurilor, gradul de protecție al echipamentelor electrice montate în interior etc. De asemenea, se vor aplica prevederile din I7 referitoare la **verificările instalației electrice** (măsurători de continuitate, izolație, împământare) înainte de punerea în funcțiune.

- **Normativ I13/2015 (cu completările O.M.D.L.P.A. nr. 170/01.02.2023)** – _Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de încălzire centrală. Lucrările de instalații termice (încălzire) vor respecta cerințele acestui normativ, care stabilește condițiile tehnice pentru montajul conductelor, armăturilor și corpurilor de încălzire, probele de presiune, izolarea termică a elementelor de instalații și punerea în funcțiune. Se va ține cont de prevederile privind dilatațiile termice ale conductelor, montajul compensatorilor (dacă e cazul), criteriile de dimensionare și echilibrare a instalației, precum și condițiile de siguranță (temperaturi maxime, presiuni de încercare etc.).



- **Codul de proiectare la foc P118/1-2025 și Legea nr. 307/2006 privind apărarea împotriva incendiilor** – pentru aspectele legate de securitatea la incendiu a spațiilor. În particular, materialele folosite trebuie să aibă clasa de reacție la foc conform cerințelor (de ex. vopselele, pardoselile – să nu întrețină arderea, cablurile electrice – de tip Cca-s1,d1,a1 sau similar, cu emisii reduse de fum), iar instalațiile electrice și cele de încălzire trebuie realizate astfel încât să prevină riscurile de incendiu. Se vor prevedea și instala corpurile de iluminat de siguranță și indicatoarele de evacuare conform normelor menționate.

- **Legea nr. 319/2006 a securității și sănătății în muncă și H.G. nr. 300/2006 privind șantierele temporare și mobile** – reglementări ce stabilesc măsurile de SSM pe șantier, discutate pe larg într-unul din capitolele următoare. Executantul va implementa toate măsurile necesare pentru protecția muncitorilor și a celorlalți participanți, conform acestor acte normative.

Notă: Lista de mai sus nu este exhaustivă. Executantul este responsabil de identificarea și aplicarea tuturor reglementărilor tehnice în vigoare aplicabile investiției (standardele românești sau europene armonizate relevante pentru materiale de construcții, normative specifice universităților dacă este cazul, etc.). De asemenea, pe durata execuției, dacă intervin noi reglementări aplicabile (sau actualizări ale celor existente), executantul va trebui să le respecte, informând beneficiarul și proiectantul în acest sens.

12. Condiții generale de execuție

Pentru buna desfășurare a lucrărilor, se impun următoarele **condiții generale** pe care executantul trebuie să le îndeplinească:

- **Organizare și personal calificat:** Executantul va asigura personal calificat și autorizat pentru fiecare tip de lucrare. În particular, lucrările de instalații electrice vor fi realizate de electricieni autorizați (cel puțin grad IIB pentru joasă tensiune), iar lucrările de instalații termice de către instalatori calificați. Echipa trebuie să includă personal pentru asigurarea controlului de calitate. De asemenea, executantul va desemna un șef de șantier care să coordoneze activitățile zilnice. Toți muncitorii vor purta echipament individual de protecție adecvat (casca, încălțăminte de protecție, salopetă reflectorizantă, mănuși etc.) și vor fi instruiți periodic în domeniul SSM.

- **Plan de execuție și grafic de lucrări:** Înainte de începerea execuției, contractantul va elabora un grafic de execuție detaliat, eșalonat pe săptămâni, care să fie aprobat de beneficiar. Graficul va ține cont de corelarea lucrărilor între specialități (de exemplu, întâi demontări, apoi reparații de tencuieli, urmate de lucrări electrice încastrate, apoi finisaje finale etc.). Se va evita pe cât posibil suprapunerea lucrărilor de finisaje cu cele care generează praf sau vibrații (demolări, șlefuiuri), printr-o bună planificare. Orice actualizare a graficului (din cauze neprevăzute) va fi comunicată și aprobată de beneficiar. **Durata totală** trebuie respectată, eventualele întârzieri nejustificate putând atrage penalități conform contractului.

- **Condiții de mediu și program de lucru:** Programul de lucru pe șantier va fi stabilit de comun acord cu beneficiarul, respectând intervalele permise de reglementările locale (de obicei 8:00-18:00 în zilele lucrătoare). În cazul în care se impune depășirea programului (lucru în weekend sau prelungirea după orele standard), executantul va obține aprobarea prealabilă a beneficiarului și va respecta restricțiile legale privind liniștea publică. Se vor lua măsuri pentru diminuarea disconfortului: montarea de ecrane de protecție împotriva prafului, ventilarea corespunzătoare a spațiului, păstrarea libere a căilor de acces adiacente.

- **Protejarea elementelor existente:** Înainte de demararea lucrărilor, executantul va proteja suprafețele și elementele constructive care nu sunt obiectul intervenției, dar care ar putea fi afectate de lucrări. De exemplu, dacă există suprafețe de pardoseală adiacente ce nu se înlocuiesc, acestea vor fi acoperite cu folie PVC sau plăci de protecție; balustradele sau alte elemente vor fi mascate; echipamentele sau mobilierul (dacă există în zonă) vor fi demontate temporar sau acoperite. La final, toate aceste protecții vor fi îndepărtate cu grijă fără a lăsa urme.

- **Aprovizionare și depozitare materiale:** Executantul va aproviziona materialele necesare în etape eșalonate, evitând stocarea unor cantități mari în spațiul restrâns al holului. Materialele aduse pe



șantier vor fi depozitate ordonat, în zone indicate de beneficiar (de preferat într-o magazie temporară sau într-un colț al holului, fără să blocheze căile de circulație). Sacii de materiale pulverulente (ciment, ipsos, glet) vor fi păstrați pe platforme ridicate de la sol și feriți de umezeală. Materialele sensibile (vopsea, adezivi) vor fi ferite de îngheț și temperaturi extreme, conform indicațiilor producătorului. Echipamentele (corpurile de iluminat, aparatajul electric, radiatoarele) vor fi depozitate astfel încât să nu fie deteriorate (preferabil în ambalajul original, până la momentul montajului).

- **Executarea conform proiectului:** Orice abateri de la proiectul tehnic (soluții diferite, materiale echivalente etc.) sunt permise doar cu acordul scris al proiectantului și al beneficiarului, formalizate prin dispoziție de șantier sau act adițional, după caz. Executantul nu va modifica din proprie inițiativă soluțiile prevăzute. În cazul în care, pe parcursul lucrărilor, se constată situații neprevăzute în proiect (ex.: structura pereților diferă, apar conducte sau cabluri necunoscute, etc.), executantul va anunța imediat beneficiarul și proiectantul pentru a decide soluția optimă. De asemenea, dacă se impune realizarea unor **lucrări suplimentare sau lucrări neprevăzute**, acestea vor fi executate doar după obținerea aprobărilor necesare și întocmirea actelor adiționale în condițiile legii.

- **Toleranțe și abateri admise:** La execuția lucrărilor se vor respecta toleranțele impuse de standardele de execuție. Pereții și tavanele finite trebuie să fie plan și vertical/orizontal la nivel vizual, fără denivelări peste $\pm 2-3$ mm sub riglă de 2 m. Pardoseala montată trebuie să fie nivelată (abatere maximă de ± 2 mm/m) și bine fixată, fără jocuri sau rosturi neuniforme. Montajul echipamentelor (întrerupătoare, prize, corpuri de iluminat, radiatoare) trebuie să fie aliniat și drept. Orice lucrare care depășește abaterile admise va fi remediată de executant pe cheltuiala sa.

- **Cooperarea cu beneficiarul:** Executantul va menține o comunicare strânsă cu reprezentanții beneficiarului (dirigintele de șantier, administratorul clădirii etc.). Se vor organiza întâlniri de șantier periodice (de exemplu, săptămânale) pentru evaluarea stadiului lucrărilor și rezolvarea eventualelor probleme. Executantul va permite accesul persoanelor desemnate de beneficiar pentru **verificarea lucrărilor** în toate etapele și va oferi informațiile solicitate referitoare la materialele folosite și modul de execuție. Observațiile sau instrucțiunile transmise de dirigintele de șantier/responsabil de contract vor fi consemnate în registrul de șantier și vor fi duse la îndeplinire de executant în termenele stabilite.

- **Aspecte contractuale:** Executantul va încheia cu beneficiarul un contract de lucrări care va include, pe lângă prezentul caiet de sarcini, și graficul de execuție, lista de cantități, formularele de ofertă etc. Termenele de plată, modalitățile de decontare (stadii de lucrări sau sumă globală) și eventualele garanții financiare (de bună execuție) vor fi prevăzute în contract. Decontarea se va face conform lucrărilor efectiv executate și acceptate, pe baza situațiilor de lucrări confirmate de dirigintele de șantier. Orice revendicare sau dispută va fi soluționată conform prevederilor contractuale, legislației în vigoare și uzanțelor FIDIC (dacă este cazul, pentru contracte de lucrări publice).

Condițiile generale de mai sus sunt obligatorii și au rolul de a asigura o execuție fluentă, sigură și de calitate. Nerespectarea lor de către executant poate duce la penalizări, reținerea unor sume din plata sau, în cazuri grave, la rezilierea contractului, conform clauzelor ce vor fi stipulate.

13. Demontări și demolări (Lucrări arhitecturale)

Acest capitol cuprinde lucrările pregătitoare de **desfacere și demontare** a elementelor existente, necesare pentru eliberarea frontului de lucru și pregătirea suprafețelor în vederea noilor finisaje. Se vor realiza următoarele operații principale:

- **Demontarea pardoselilor existente:** Se va îndepărta pardoseala actuală afectată din Laboratorul SPM, inclusiv stratul suport dacă este instabil (mortarul de fixare, șapa veche neaderentă) până la structura portantă, dacă este necesar. Operația se va realiza manual sau mecanizat (cu ciocane rotopercutoare) cu grijă, pentru a nu deteriora placa structurală de beton. Bucățile rezultate (moloș, resturi de mortar) vor fi colectate și evacuate prompt. După scoaterea pardoselii, suprafața suport se va curăța de praf și fragmente, pregătindu-se astfel pentru aplicarea noilor plăci de parchet.

- **Decopertarea tencuielilor degradate:** În zonele de pe pereți și tavan unde tencuiala existentă este **bombată, fisurată sau slab aderentă**, se va decoperta până la stratul solid. Marginea zonelor decopertate se va tăia oblic (fațetă) pentru o bună racordare cu reparația ulterioară. Se vor verifica prin



ciocănire toate suprafețele; acolo unde sună a gol (semn de desprindere), tencuiala va fi îndepărtată. De asemenea, toate **vopselurile vechi** care nu mai aderă vor fi răzuite cu spaclul sau peria de sârmă. Scopul este obținerea unui suport curat și consolidat pentru noile straturi de finisaj.

- **Demontarea elementelor de tâmplărie:** Pentru **înlocuirea ușii** de la intrarea principală a laboratorului se va proceda la demontarea tocurilor și canatelor existente. Demontarea se va face cu atenție pentru a nu deteriora golurile din perete; eventualele goluri rămase după scoaterea tocului vor fi curățate de mortar vechi. Piese metalice ancorate (dibluri, scoabe) vor fi decupate sau extrase. Dacă anumite uși interioare nu se înlocuiesc dar trebuie **reparate sau revopsite**, se va decide demontarea temporară a canatelor pentru a le prelucra separat (dacă e mai eficient) sau se vor proteja adecvat pe poziție.

- **Demontări instalații aferente finisajelor:** Se includ aici demontarea plintelor de la baza pereților (plinte de lemn, PVC sau ceramică, după caz), demontarea baghetelor sau profilelor decorative vechi, a glafurilor de fereastră deteriorate etc. Toate aceste elemente auxiliare care împiedică lucrările de finisare vor fi îndepărtate. Dacă pe tavan există corpuri de iluminat aplicate sau alte accesorii (ex. senzori vechi), acestea vor fi deconectate de la rețeaua electrică (de către personal autorizat) și demontate înainte de începerea finisajelor (în coordonare cu capitolul de instalații electrice).

- **Gestionarea deșeurilor rezultate:** Deșeurile provenite din demolări (bucăți de parchet, mortar vechi, tencuială, fragmente de lemn/metal etc.) vor fi evacuate zilnic sau ori de câte ori cantitatea devine semnificativă, pentru a menține șantierul organizat. Se vor folosi saci de moloz și târgi/roabe pentru transportul până la container. Executantul va asigura containere sau bene pentru moloz, amplasate conform indicațiilor beneficiarului (la exterior, într-un loc accesibil pentru camionul de deșeuri). Încărcarea și transportul la rampă autorizată se vor face respectând normele de mediu - deșeurile vor fi transportate acoperit, iar documentele de transport/depozitare vor fi puse la dispoziția beneficiarului la cerere.

Proceduri de execuție și siguranță: În timpul lucrărilor de demolare, se vor respecta măsurile de protecție: zona de lucru va fi izolată pentru a preveni accesul persoanelor neautorizate (benzi de semnalizare, panouri), muncitorii vor purta căști, mănuși, ochelari de protecție și măști antipraf. Dacă se generează cantități mari de praf, se va umezi ușor suprafața înainte de spargere (în cazul tencuielilor, de exemplu). De asemenea, se va avea grijă la **rețelele încastrate:** înainte de a dăltui șanțuri sau decoperta tencuieli, se va verifica existența cablurilor electrice sau țevi de apă/gaz în perete (consultând planurile existente sau folosind un detector de metale). În caz că se descoperă instalații în perete care nu erau cunoscute, lucrările se opresc și se ia legătura cu beneficiarul/proiectantul pentru măsuri. Toate demontările de echipamente electrice se vor face după deconectarea alimentării electrice, pentru a evita electrocutările.

După finalizarea demontărilor și curățarea generală, reprezentantul beneficiarului (dirigintele de șantier/responsabilul de contract) va inspecta zonele pregătite înainte de a se trece la etapele următoare, pentru a confirma că suprafețele sunt corespunzătoare (fără părți desprinse, fără praf excesiv, marginile decopertărilor sunt profilate etc.).

14. Tencuieli și reparații la pereți și tavane

În urma decopertărilor și demolărilor, se vor executa **lucrări de refacere a tencuielilor și reparare a suporturilor** pe pereții și plafoanele Laboratorului SPM, acolo unde este necesar, pentru a readuce suprafețele la un plan corespunzător și o aderență optimă pentru straturile de finisaj ulterioare. Operațiile detaliate sunt descrise în anexe iar operațiile principale sunt:

- **Reparații locale ale tencuielilor:** Zonele în care s-a decopertat tencuiala veche (până la zidărie/beton) vor fi retencuite. Se va folosi mortar de tencuială preparat din var-ciment-nisip (sau mortar preamestecat ambalat, de tip tencuială interioară, conform specificațiilor tehnice). Înainte de aplicare, suportul (cărămidă sau beton) se va **umezi** și se va aplica un strop de mortar fluid sau un strat de punte de aderență (suspensie de ciment sau produs special) pentru a asigura priza. Mortarul de tencuire se va aplica în straturi, pentru a atinge grosimea egală cu cea a tencuielii existente adiacente. Se va nivela cu dreptarul și drișcui după priză, astfel încât suprafața să fie plană și ușor asperă (pentru



aderența gleturilor ulterioare). Colțurile și muchiile se vor reface drept, eventual folosind profile de colț metalice (șipcă cu plasă) înglobate în mortar, dacă porțiunile decopertate includ colțuri.

- **Astuparea fisurilor și armarea suprafețelor slabe:** Crăpăturile active sau cele apărute la îmbinări (de exemplu între perete și grindă) vor fi reparate prin deschiderea fisurii în formă de "V" și umplerea cu mortar de reparație sau masă de șpacu cu adaos de rășini. Zonele extinse care au prezentat fisuri sau unde s-au unit tencuieli noi cu cele vechi vor fi **armate cu plasă din fibră de sticlă** rezistentă alcalin. Tehnologia tipică: după aplicarea unui strat subțire de șpacu adeziv (adeziv pentru plase de armare) pe toată zona, se așază plasa de fibră (cu suprapuneri de minim 10 cm la îmbinări) și se înglobează în masa de șpacu cu gletiera, asigurând acoperirea completă. Această armare previne apariția ulterioară a fisurilor de contractare sau la rosturile vechi-nou. Armarea se recomandă în special pe suprafețe unde s-au efectuat reparații extinse sau unde materialele de fond sunt diferite (de exemplu, la rosturile între panouri sau între beton și zidărie, dacă este cazul).

- **Tencuieli noi pe suprafețe extinse (dacă e cazul):** Dacă se constată zone mari (mai mult de 40-50% din suprafața unui perete) cu tencuiala în stare foarte proastă, se poate alege varianta **îndepărtării integrale a tencuielii pe acea zonă** și refacerii complete cu tencuială nouă. În acest caz, se va aplica un mortar de tencuială pe toată suprafața, în două straturi (grosier de egalizare și apoi un strat de finisare nisipos), respectând grosimea totală necesară. Timpul de uscare între straturi va fi respectat conform fișei produsului. Suprafața finală a tencuielii noi trebuie să fie dreaptă, fără denivelări, deoarece va primi direct gletul de finisaj. **Normativul NE 001-96** prevede condițiile de aplicare a tencuielilor (temperatura ambientală minim 5°C, umidificarea prealabilă a suportului, grosimi pe strat etc.), care vor fi respectat.

- **Pregătirea suprafețelor pentru gletuire:** După ce mortarul de tencuială proaspăt aplicat s-a întărit suficient (minimum 7 zile pentru zone mai mari, sau conform specificațiilor), toate suprafețele pereților și tavanelor (atât cele retencuite cât și cele rămase cu tencuiala veche aderentă) se vor curăța de praf și se vor **amorsa**. Se va folosi un strat de amorsă tip grund (de exemplu, emulsie acrilică diluată) aplicat uniform cu bidineaua sau trafaletul, pentru a regulariza absorbția suportului și a asigura aderență bună pentru straturile de glet. Amorsa se va lăsa să se usuce conform timpului recomandat (de regulă 4-6 ore) înainte de aplicarea gletului.

Execuția acestor lucrări de pregătire este esențială pentru calitatea finisajului final. Suporturile necorespunzătoare pot duce la desprinderi sau fisuri ulterioare, de aceea dirigintele de șantier va verifica zonele reparate înainte de a permite trecerea la etapa de gletuire. Se va verifica în special aderența tencuielilor noi (prin ciocănire – nu trebuie să sune a gol), planeitatea (cu dreptarul de 2 m, eventual se vor marca zonele ce necesită încă umplere) și acoperirea integrală cu amorsă.

15. Finisarea pereților și tavanelor (gletuire și zugrăvire)

După ce suportul (tencuielile vechi reparate și cele noi) a fost pregătit și amorsat conform Capitolului 14, se trece la **finisarea fină a pereților și tavanelor**, în vederea obținerii unei suprafețe uniforme, netede și a aplicării vopselei lavabile finale. Operațiile detaliate sunt descrise în anexe iar etapele de lucru sunt:

- **Aplicarea gletului de umplere și finisaj:** Se vor utiliza materiale de gletuire (pulberi pe bază de ipsos sau polimerice, sau pastă preamestecată) adecvate pentru interior, în două straturi: un strat de glet de încărcare (glet grosier) și un strat de glet de finisaj. Primul strat (gletul de umplere) are rolul de a corecta micile denivelări rămase, să acopere textura mai aspră a tencuielilor și să ofere planeitate. Se aplică cu fierul de glet pe toată suprafața pereților și tavanelor, într-o grosime de 1-3 mm, după necesitate. După uscare (de regulă 12-24 ore, în funcție de produs și condițiile de mediu), se va face **șlefuirea** ușoară a suprafeței cu hârtie abrazivă sau plasă abrazivă fină, pentru a elimina bavurile și imperfecțiunile. Urmează stratul al doilea, gletul de finisaj, aplicat uniform într-o peliculă subțire (aprox. 1 mm) pentru a obține suprafața perfect netedă. Se netezește bine și se lasă la uscat conform timpului indicat (de obicei 24 ore). După uscare completă, se efectuează din nou o șlefuire generală a pereților și tavanelor cu abraziv foarte fin (ex. granulație 180-240) pentru a asigura o netezime tactilă și vizuală. **Notă:** Operațiunea de șlefuire va produce praf fin – este important ca, în această fază, instalațiile



electrice deja montate (dacă există prize, întrerupătoare montate) să fie protejate, sau ideal, montajul aparatului să fie lăsat după zugrăvit. Muncitorii vor purta măști de protecție pentru praf. La finalul șlefuirii, toată suprafața se curăță de praful depus, folosind matură sau aspirator industrial, apoi panza umedă, astfel încât să fie pregătită pentru vopsire.

- **Aplicarea stratului de amorsă înainte de vopsire:** Deși suprafețele au fost amorsate înainte de glet, este recomandată aplicarea unui strat de **amorsă (grund) și peste gletul finisat**, pentru a uniformiza absorbția și a consolida stratul superficial al gletului, care după șlefuire devine foarte poros și prăfos. Se folosește o amorsă compatibilă cu vopseala lavabilă ce urmează a fi aplicată (de regulă, producătorii de vopsea oferă și grunduri recomandate). Grunduirea se face cu trafaletul sau bidineaua, fără să lase bălți sau acumulări în colțuri. După grunduire, se așteaptă uscarea (minim 4 ore) înainte de începerea zugrăvelii. **Observație:** Unele vopsele lavabile premium permit diluarea primului strat pentru rol de amorsă, caz în care se poate omite grundul separat. Totuși, aplicarea unui grund dedicat este de obicei preferată pentru calitatea finisajului.

- **Zugrăvirea cu vopsea lavabilă:** Se vor aplica **două straturi de vopsea lavabilă de interior**, culoare albă (sau altă culoare deschisă aprobată de beneficiar, dacă este cazul unui design specific). Vopseala va fi de calitate superioară, clasa I de lavabilitate (rezistentă la spălare), cu putere mare de acoperire. Primul strat se va dilua conform indicațiilor producătorului (de exemplu 10-15% apă) și se aplică uniform cu trafaletul cu păr mediu, asigurând acoperirea completă a suprafețelor. Se vor utiliza pensule pentru colțuri și zone greu accesibile. După uscarea primului strat (timp tipic 4-6 ore), se inspectează dacă există imperfecțiuni sau zone unde mai este nevoie de șlefuire ușoară/șpaclu punctual – se corectează dacă e cazul. Apoi se aplică al doilea strat de vopsea (nediluat sau ușor diluat, conform fișei tehnice), pentru finisaj final, obținând o culoare uniformă și intensitate maximă. **Tehnica aplicării:** straturile se vor rola în direcții încrucișate (orizontal primul, vertical al doilea, de exemplu) pentru a evita urmele și a acoperi omogen. Se va menține o margine “udă” a zonei vopsite pentru a preveni suprapuneri vizibile (metoda “ud pe ud”). Tavanul se zugrăvește înaintea pereților (pentru ca eventualele scurgeri să fie acoperite la zugrăvirea pereților). De asemenea, se vor folosi scări sau schelă mobilă pentru acces la partea superioară a pereților și tavan, asigurând respectarea normelor SSM (schela să aibă stabilitate, balustrade dacă e peste 2m înălțime, etc.). **Calitatea finisajului:** la final, suprafețele trebuie să fie uniform colorate, fără diferențe de nuanță sau zone nepictate, fără urme de trafalet sau stropi. Se va verifica îndeosebi la lumină naturală difuză și la lumină artificială cu un proiector oblic pentru a evidenția eventuale defecte. Orice imperfecțiune se va remedia (șlefuit ușor local și revopsit).

- **Vopsitorii emailate (dacă este cazul):** Dacă există elemente metalice care necesită revopsire (ex: grilaje de ventilație, balustrade, tocuri metalice de uși dacă se mențin, țevi aparente), acestea vor fi curățate de rugină și vopsea decojită (prin periere cu perie de sârmă și șmirghel), se aplică un strat de grund anticoroziv (pentru metal) sau de amorsă (pentru lemn, dacă sunt tocuri din lemn) și apoi două straturi de vopsea emailată (sintetică sau pe bază de apă, în funcție de specificații), în culoarea existentă sau în culoare aleasă de beneficiar. Aceste lucrări de vopsitorii ale elementelor speciale se pot executa simultan cu zugrăvirea pereților, dar cu ustensile separate și atenție să nu se păteze suprafețele finite. După terminarea zugrăvelilor, spațiul va căpăta aspectul final dorit. Este important ca, pe toată durata finisajelor, spațiul să fie ventilat adecvat (pentru uscare și pentru a evita inhalarea vaporilor de vopsea de către lucrători). De asemenea, se va controla temperatura și umiditatea – zugrăvelile nu se vor realiza la temperaturi sub 5°C sau în condiții de umiditate ridicată, pentru a nu compromite uscarea.

Dirigintele de șantier/Responsabilul de contract va efectua recepția lucrărilor de finisare, verificând uniformitatea culorii, absența defectelor (urme de șlefuit neacoperite, zone cu strat insuficient de vopsea etc.) și aderența vopselei (nu trebuie să se desprindă la frecare ușoară cu degetul umed – test simplu).

16. Pardoseli – șapă autonivelantă și finisaj

Acest capitol se referă la refacerea pardoselii Laboratorului SPM, de la pregătirea stratului suport (șapă autonivelantă până la montarea finisajului ales (plăci de parchet). O pardoseală bine



executată asigură planeitatea necesară, rezistența la trafic și un aspect estetic plăcut, integrat cu ansamblul clădirii. Operațiile detaliate sunt descrise în anexe iar etapele generale sunt:

- **Pregătirea stratului suport – șapă autonivelantă:** După ce pardoseala veche a fost îndepărtată și s-au realizat eventuale instalații pe pardoseală (de ex. s-au așezat tuburi pentru cabluri către prize de pardoseală prin șlițuire, dacă e cazul), se va executa o șapă de egalizare/șapă autonivelantă. În funcție de starea suportului, se pot aplica două soluții:

- Dacă suprafața de beton a planșeului este relativ plană, dar prezintă mici denivelări, se va folosi o **șapă autonivelantă subțire** (pe bază de ciment cu autoplanificare). Aceasta se prepară fluid și se toarnă pe pardoseală, unde se va nivela singură, ajutată de întindere cu racleta și dezaerare cu trafalet cu țepi. Grosimea stratului autonivelant este în general 3-5 mm (până la max. 10 mm dacă produsul permite). Șapa autonivelantă asigură un planșeu neted pentru lipirea ulterioară a plăcilor.
- Dacă însă diferențele de nivel sunt mari (mai mult de 1 cm) sau suportul este foarte neuniform, se va turna o **șapă de ciment semi-umeda** (șapă tradițională) cu grosime medie de 2-3 cm, armată dispers cu fibră sau cu plasă sudată (dacă grosimea >4 cm). Șapa se va nivela cu dreptarul și gletiera, respectând cotele de nivel stabilite (se vor monta mai întâi reperii/fușei de nivel). După priza inițială, suprafața șapei se stropște ușor și se matură (pentru o mai bună aderență a adezivului de gresie ulterior).

În ambele cazuri, înainte de turnare, suportul de beton trebuie **amorsat** cu emulsie tip betoncontact (mai ales pentru autonivelantă) sau umezit (pentru șapa tradițională), ca să asigure aderența stratului nou. Șapa se va lăsa să se usuce suficient (timpul depinde de tipul șapei – pentru autonivelantă câteva zile, pentru șapă ciment 1 cm grosime $\approx$ 7 zile, deci $\sim$ 21 zile la 3 cm grosime, dacă nu se folosesc aditivi de uscare rapidă). Umiditatea reziduală a șapei înainte de montarea plăcilor de parchet trebuie să fie sub $\sim$ 2% CM. Planitatea șapei va fi verificată cu dreptarul de 2 m (abatere < 4 mm sub dreptar conform normativelor pardoseli).

- **Montarea pardoselii:**

Înainte de începerea lucrărilor, trebuie îndeplinite următoarele condiții: Suportul (șapă/beton) să fie:

- uscat (umiditate conform specificațiilor producătorului parchetului);
- plan (abateri max. $\pm$ 2 mm pe 2 m);
- curat, fără praf, grăsimi sau resturi de materiale.
- temperatura ambientală: min. 18°C, umiditate relativă: 40–65%.
- parchetul va fi aclimatizat în încăpere min. 48 ore înainte de montaj, în ambalajul original.

- **Materiale utilizate sunt descrise în anexe.**

- **Tehnologia de montaj (etape de execuție) sunt descrise în anexe.**

Controlul calității:

Parchetul trebuie să fie:

- plan, fără jocuri sau denivelări;
- fără spații vizibile între plăci;
- cu rosturi de dilatație corect realizate;
- suprafața finală va fi curată și fără urme de deteriorare.

Caracteristici tehnice minime, solicitate:

- Finisaj/tratament Tratament PUR
- Clasa de foc Bfl - s1
- Trafic intens
- Clasa de trafic 33/42
- Grosime totală (mm) 4.50
- Strat de uzura (mm) 0.55
- Format Plank



- Decor Lemn **alegerea texturii/ finisajului se va realiza impreuna cu proiectantul si beneficiarul.**
- Sistem de montaj Lipire.
- Rezistență la apă în conformitate cu ISO 4760

Dirigintele de șantier/ Responsabilul de contract va inspecta pardoseala la recepție, verificând aspectul (alinieri, rosturi drepte, plinte drepte), planeitatea și bătaia plăcilor. Orice placă defectă (fisurată) descoperită la recepție va fi înlocuită de executant.

17. Lucrări de tâmplărie (uși și finisaje aferente)

În cadrul amenajării laboratorului, **lucrările de tâmplărie** se referă la înlocuirea sau recondiționarea elementelor de tâmplărie existente în perimetrul Laboratorului SPM – o ușă de acces din exterior – precum și alte elemente conexe (feronerie, geamuri, mâini curente, dacă este cazul). În anexe este specificată o ușă de trecere către sala tehnică a nodului cloud – aceasta nu este necesară și nu se va mai realiza. Tot în anexe este prevăzută compartimentarea spațiului și separarea holului de laborator, această lucrare nu se va realiza în această etapă.

- **Înlocuirea ușii existente:** Ușa de exterior existentă va fi înlocuită cu o ușă nouă, modernă, cu deschidere dubla, care să asigure spațiu de intrare larg în hol, izolație termică mai bună și un aspect îmbunătățit. Execuția se va face de personal specializat, conform instrucțiunilor producătorului de tâmplărie. După montaj, se va realiza o garnisire estetică a rosturilor cu silicon neutru pe contur (interior/exterior) pentru etanșare și aspect finisat.
- **Alte elemente de tâmplărie:** Dacă laboratorul are ferestre (de exemplu, luminoare spre exterior sau ferestre la camere adiacente), se va evalua starea acestora. Dacă sunt ferestre vechi cu un singur geam, se recomandă **înlocuirea tâmplăriei** (PVC/aluminiu cu geam termopan), pentru uniformitate și eficiență energetică. Operațiunile ar fi similare ca la ușa exterioară: demontare ferestre vechi, montaj ferestre noi pe spumă, etanșare. Dacă ferestrele sunt deja termopan și în stare bună, se va proceda doar la protejarea lor pe durata lucrărilor și curățarea finală. De asemenea, glafurile (pervazurile) interioare la ferestre, dacă există și sunt degradate, se vor schimba fie cu glafuri PVC noi, fie cu placare cu gresie/marmură similară pardoselii.
- **Finisaje după montaj:** Montarea noilor elemente de tâmplărie poate necesita mici reparații ale finisajelor în jurul lor (de exemplu, completarea tencuiei și a gletului pe lângă tocul noii uși, dacă s-au produs dislocări). Aceste retușuri se vor realiza imediat după fixarea tâmplăriei, astfel încât la final totul să fie integrat vizual. Se vor vopsi marginile retușate în aceeași culoare cu peretele. În exteriorul ușii de acces, dacă e cazul, se va realiza racordarea pardoselii amfiteatrului cu cea exterioară printr-un prag corespunzător (pentru a nu se crea obstacol sau diferență de nivel periculoasă).

Ansamblu tamplarie PVC de exterior:

- Geam mat
- Maner bara inox pe ambele parti
- Prag aluminiu inaltime minima
- Amortizor
- Profil PVC cu 5 camere
- Performante geam: $U_g: \sim 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$; $R_w(C;Ctr): 32(-1;-4)\text{dB}$
- Coeficient de transfer termic $U_w: 1..1.25 \text{ W/m}^2\text{K}$

Ansamblu tamplarie PVC de interior

- Geam mat
- Maner bara inox pe ambele parti
- Prag aluminiu inaltime minima
- Amortizor
- Profil PVC cu 5 camere
- Performante geam: $U_g: \sim 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$; $R_w(C;Ctr): 32(-1;-4)\text{dB}$
- Coeficient de transfer termic $U_w: 1..1.25 \text{ W/m}^2\text{K}$



Cerințe de calitate și verificări: Pentru ușile și ferestrele montate, se va verifica funcționarea corectă (deschidere-închidere ușoară, etanșarea garniturilor – nu trebuie să fie vizibile fante de lumină pe contur când e închisă, alinierea canaturilor, blocarea cu broasca etc.). Geamurile termopan nu trebuie să prezinte condens în intercapă sau defecte la sigilare. Pentru vopselele aplicate pe tâmplăria recondiționată, suprafața trebuie să fie uniform acoperită, fără scurgeri sau zone nevopsite. Dirigintele de șantier/Responsabilul de contract va inspecta aceste aspecte.

Se vor preda beneficiarului toate garanțiile oferite de producător pentru ușile/ferestrele noi (în general profil aluminiu și geam – garanție 5 ani la geam contra condens, 2 ani la feronerie etc.). De asemenea, se vor preda cel puțin 3 seturi de chei per ușă montată și instrucțiuni de întreținere.

17'. Placare pereți perimetrali

Obiectul și domeniul de aplicare

Prezenta descriere reglementează condițiile tehnice de execuție, montaj și calitate pentru lucrările de izolare termică și acustică la interior a pereților perimetrali (de fațadă), prin realizarea unei structuri metalice autoportante cu grosimea de 100 mm, termoizolată cu vată minerală și închisă cu plăci de gips-carton.

Materiale utilizate și standarde de referință

Toate materialele puse în operă vor fi însoțite de declarații de performanță și certificate de conformitate CE, respectând cerințele noului Cod al Amenajării Teritoriului, Urbanismului și Construcțiilor (CATUC) și normativul P118/1-2025 privind securitatea la incendiu.

- Structura metalică (100 mm): Profile metalice zincate de tip Ghidaj (UW 100) și Montant (CW 100), din tablă de oțel zincat cu grosimea minimă de 0.6 mm, conforme cu SR EN 14195.
- Termoizolație: Saltele sau plăci din vată minerală (bazaltică sau de sticlă), cu grosimea nominală de 100 mm, cu o conductivitate termică calculată $\lambda \leq 0.035 - 0.040$ W/mK, încadrate în clasa de reacție la foc A1 (incombustibil) conform SR EN 13501-1.
- Barieră de vapori: Membrană polimerică cu valoare $\{S_d\}$ ridicată, rezistentă la difuzia vaporilor de apă, montată pe fața caldă a izolației.
- Placare: Plăci de gips-carton cu grosimea minimă de 12.5 mm (tip A - standard, tip H2 - hidrofuge pentru spații umede, sau tip F - rezistente la foc, conform cerințelor specifice din proiectul P118/1-2025).
- Accesorii: Bandă de etanșare acustică autoadezivă din burete, dibluri de fixare rapidă, șuruburi autofiletante (autoperforante) tip TN, bandă de armare pentru rosturi (fibră de sticlă/hârtie) și chit de rosturi.

Tehnologia de execuție și montaj

- Pregătirea suprafețelor: Pereții suport din beton, cărămidă sau BCA vor fi curățați de praf, resturi de mortar și vor fi perfect uscați.
- Trasarea și montarea profilelor de ghidaj (UW 100): Se trasează poziția peretelui pe pardoseală și plafon. Pe talpa profilelor UW 100 se aplică banda de etanșare acustică pentru ruperea punților fonice. Profilele se fixează mecanic cu dibluri la interax de maximum 600 mm.
- Montarea montanților (CW 100): Profilele verticale CW 100 se taie cu 10-15 mm mai scurte decât înălțimea liberă a încăperii (pentru a permite deformările structurale) și se introduc în ghidajele UW la un interax standard de 600 mm (sau 400 mm în zonele cu solicitări crescute). Montanții nu se fixează rigid de ghidaje prin șuruburi, asigurându-se un montaj glisant.



- Montarea stratului izolator: Plăcile de vată minerală de 100 mm se montează la densitate strânsă în interiorul profilelor metalice, pe întreaga înălțime, asigurându-se continuitatea stratului termoizolant, fără interspații, tasări sau rosturi libere.
- Aplicarea barierei de vapor: Membrana se întinde continuu peste structura metalică și stratul de vată. Fâșiile se suprapun obligatoriu pe o lățime de minimum 100 mm, iar îmbinările și marginile perimetrice se sigilează etanș cu bandă adezivă specială dedicată.
- Placarea cu gips-carton: Plăcile se fixează pe profilele verticale CW 100 cu șuruburi autofiletante amplasate la un pas de maximum 250 mm. Rosturile verticale dintre plăci trebuie decalate (țesute) cu minimum 400 mm. Șuruburile se montează la minimum 10 mm de marginea plăcii, iar capul șurubului trebuie să pătrundă ușor în placă, fără a rupe cartonul.
- Dacă placarea se face în **2 straturi de gips-carton** (pentru o rezistență mecanică mai bună sau cerințe antifoc ISU: „Placare dublă cu două straturi de plăci de gips-carton de 12.5 mm, cu decalarea rosturilor între stratul 1 și stratul 2”).
- Finisarea rosturilor: Rosturile dintre plăci și capetele șuruburilor se chituiesc în straturi succesive, cu înglobarea benzii de armare, asigurându-se o suprafață perfect plană, gata pentru amorsare și zugrăvire.

Controlul calității și criteriile de recepție

- Se va verifica planeitatea și verticalitatea structurii metalice cu dreptarul și nivela laser (toleranța admisă este de maximum 2 mm / m).
- Se va inspecta vizual etanșeitatea barierei de vapor înainte de placare.
- La recepția pe faze de lucrări (lucrări ascunse), se va întocmi Proces-Verbal pentru calitatea montării vatei minerale și a structurii de susținere.

18. Demontare instalații electrice existente

Înainte de instalarea noilor echipamente electrice și cabluri, este necesară **demontarea componentelor instalației electrice existente**, care urmează a fi înlocuite. Aceasta include corpurile de iluminat vechi, aparatajul (întrerupătoare, prize, doze) și, dacă este cazul, cablurile și traseele vechi care nu mai sunt conforme.

- **Oprirea alimentării și siguranța:** În prealabil oricărei intervenții, alimentarea electrică a circuitelor din zona amfiteatrului va fi **deconectată** de la tabloul general. Se va verifica absența tensiunii cu un aparat de măsură (multimetru, detector de tensiune) la toate punctele de lucru. Lucrările de demontare vor fi efectuate de personal calificat (electrician autorizat), purtând echipament de protecție dielectric unde este cazul.

- **Demontarea corpurilor de iluminat:** Toate vechile corpuri de iluminat montate pe tavan sau pereți (lămpi fluorescente, neoane, plafoniere incandescente etc.) vor fi demontate. Se vor desface conexiunile electrice din doze/cleme după verificarea lipsei tensiunii, se vor demonta aparatele de pe suport (șuruburi, dibluri). Corpul și componentele sale demontate vor fi coborâte și depozitate provizoriu. Dacă unele corpuri sunt încă funcționale și beneficiarul dorește păstrarea lor pentru reutilizare în altă parte, acestea îi vor fi predate; altfel, vor fi tratate ca deșeuri (unele pot fi deșeuri periculoase, ex. tuburile fluorescente conțin mercur, și vor fi colectate separat pentru predare la centru de reciclare autorizat).

- **Demontarea aparatajului (întrerupătoare, prize):** Toate întrerupătoarele și prizele existente pe pereții grupurilor sanitare vor fi scoase. Se desfac capacele, se slăbesc șuruburile de prindere și se extrag mecanismele din dozele în care sunt fixate, deconectând firele. Se vor izola capetele de conductor rămase (provizoriu, până la refacerea instalației) cu bandă izolatoare pentru siguranță, chiar dacă circuitul este scos de sub tensiune. Vechea aparatură (care oricum va fi înlocuită cu una nouă) va fi pusă



deoparte pentru debarasare sau, dacă este în stare bună și solicită beneficiarul, o poate recupera ca piese de schimb.

- **Demontarea dozelor aparente și tubulaturii vechi:** Dacă instalația veche avea doze de conexiuni aparente pe perete sau tuburi de protecție aparente (canale de plastic, copex metalic etc.), acestea vor fi și ele înlăturate. Se vor scoate capacele dozelor, se vor desfășura conexiunile și se vor extrage cablurile vechi din tuburi/canal. Apoi dozele (fixate cu dibluri) vor fi desfăcute de pe perete, tuburile la fel (diblurile de prindere se scot). În situația în care vechile doze erau îngropate în perete și se dorește re-utilizarea golurilor, se pot lăsa în perete urmând a fi curățate și refolosite; însă de obicei se preferă montarea de doze noi, deci cele vechi pot fi scoase (spargând ușor tencuiala în jur) și golurile astupate sau reutilizate cu doze noi de același diametru.

- **Demontarea cablurilor vechi:** Cablurile electrice vechi, mai ales dacă sunt cu izolație învechită sau secțiune necorespunzătoare, vor fi eliminate. Dacă erau pozate aparent (prin clipuri/tub extern), se extrag complet. Dacă erau îngropate în tencuială și se poate, se vor scoate (prin spargerea ușoară a șanțului) – în general se recomandă eliminarea lor pentru a face loc celor noi și a evita confuzii. În unele cazuri, pot fi lăsate în perete neconectate (dacă extragerea ar produce deteriorări mari și nu e riscant să rămână). Această decizie se ia pe teren. Orice **cabluri neutilizate** rămase în perete trebuie consemnate și izolate la capete, pentru a nu prezenta pericol în viitor.

- **Demontarea tabloului electric (dacă este înlocuit):** Dacă proiectul prevede înlocuirea tabloului electric ce alimentează grupurile sanitare (un tablou parțial sau subtablou), atunci se va decupla tensiunea din amonte (de la tabloul general al clădirii), se vor scoate siguranțele/fuzoarele, se demontează cablurile din borne și se desfășoară cutia tabloului de pe perete. Firele de alimentare vor fi lăsate cu capete izolate până la reconectarea noului tablou.

- **Gestionarea deșeurilor electrice:** Echipamentele electrice scoase din uz vor fi considerate deșeuri DEEE. Tuburile fluorescente (neoane) vor fi păstrate separat, nu se sparg, și vor fi predate către un centru de colectare specializat (executantul se va ocupa de acest aspect, având obligația legală de eliminare corespunzătoare). Restul componentelor (metal, plastic) se pot colecta separat pentru reciclare (de ex. metalul la fier vechi, plasticul la plastic – dacă există cantități notabile). Cablurile vechi (cupru/aluminiu) pot fi valorificate la centre de reciclare metalică, scăzând eventual costurile.

Notă de execuție: Demontarea instalațiilor vechi se va face, pe cât posibil, **înainte de refacerea finisajelor** (ideal imediat după faza de demolări arhitecturale), astfel încât noile cabluri și aparate să fie montate pe un perete curat și pregătit. De altfel, șanțurile sau găurile lăsate de vechea instalație vor fi astupate/tratate în cadrul capitolelor de tencuieli (Cap. 14) dacă e nevoie.

19. Montare cabluri și trasee pentru instalația electrică

Acest capitol descrie realizarea noilor **trasee de cabluri electrice** în grupurile sanitare, pentru alimentarea corpurilor de iluminat, a prizelor și a altor consumatori, conform schemei de instalații din proiect. Toate materialele utilizate vor fi conforme standardelor (cabluri cu marcaj CE și/sau Agrement Tehnic, tubulatură ignifugă etc.), iar execuția va respecta normativul I7-2011 și regulile de bună practică. Operațiunile principale sunt:

- **Trasarea și execuția șanțurilor în zidărie/beton (dacă necesar):** În funcție de modul de pozare ales, dacă s-a decis îngroparea cablurilor în pereți/tavane, se vor marca pe suprafețele finisate traseele. Traseele orizontale se vor executa la ~30 cm sub tavan (pentru circuitele de iluminat, spre întrerupătoare) sau la ~30 cm de pardoseală (pentru circuitele de prize), iar cele verticale vor fi pe direcția directă către aparataj, evitând diagonale (conform normelor, cablurile trebuie dispuse ori vertical, ori orizontal). Șanțurile înguste se pot realiza cu un șlefuitor/mașină de șlituit pereți dotată cu disc dublu diamantat, care taie două fante paralele, apoi materialul dintre ele este îndepărtat cu dalta – rezultând un canal uniform. Adâncimea canalului va fi de cca 1,5-2 cm, suficient cât să acomodeze tubul de protecție și un strat de tencuială/glet de acoperire. Se va lucra cu aspirare praf dacă e posibil, pentru a nu contamina spațiul (dar cum oricum finisajele au fost sau vor fi făcute, se poate accepta). În tavan, dacă este din beton, traseul cablurilor de obicei se face aparent în tub, fixat cu bride (dacă nu există plafon fals). Alternativ, se pot folosi **mini-canale (canalete) din PVC** aparente la interiorul grupurilor



sanitare pentru a evita tăierea tavanului sau pereților finisați – de exemplu un canal estetic alb de 20x10mm pentru un grup de cabluri, montat la colțul peretelui cu tavanul. Această decizie ține de proiect și de preferințele estetice; îngroparea e mai ascunsă dar implică deranj asupra finisajului, canalul e vizibil dar minimal invaziv.

- **Montarea tubulaturii de protecție:** Conform normativelor, cablurile electrice îngropate trebuie protejate cu tub (copex) instalat înainte de tragerea conductorilor. Astfel, se va monta un tub flexibil tip copex (PVC) de diametru adecvat ($\phi 16$ mm pentru 2-3 conductoare, $\phi 20$ mm pentru pachete mai mari) în interiorul fiecărui șanț realizat. Copexul se fixează în câteva puncte cu cleme și dibluri mici sau cu mortar de ipsos punctual, ca să nu iasă din poziție. În tavan, dacă este planșeu de beton și se face pozare aparentă, se pot folosi tuburi rigide PVC gri aparente, fixate cu coliere, sau tub flexibil bine ancorat. Dacă există un spațiu de acces deasupra (podest, planșeu fals, etc.), cablurile se pot trage direct pe acolo fără tub, cu condiția să nu fie expuse la deteriorare mecanică. Traseele vor ține cont să nu interfereze cu alte instalații (dacă sunt țevi de încălzire, cablurile electrice vor sta la o distanță de min. 10 cm de acestea sau vor trece perpendicular, pentru a evita încălzirea lor).

- **Pozarea dozelor de conexiuni:** Se vor monta **doze de legătură** în punctele cheie: de regulă, deasupra fiecărui întrerupător (la 15-20 cm sub tavan) se va pune o doză rotundă îngropată, unde se vor face conexiunile circuitului de iluminat cu coborârea spre întrerupător și cu plecările spre lămpi. De asemenea, la ramificațiile circuitelor de prize se pot pune doze (sau se poate folosi sistem tip inel fără doze intermediare, conectând prizele în serie, depinde de proiect). Dozele îngropate se fixează în perete (se face o gaură cu carota, apoi se prinde doză cu ipsos). Capacele lor trebuie să rămână accesibile la nivelul finisajului (vor fi văruiate ulterior în culoarea peretelui). Dacă s-a optat pentru canaleta PVC aparentă, atunci se vor folosi doze aparente asortate (capace pătrate albe de exemplu) la intersecții.

- **Tragerea cablurilor electrice:** După ce tuburile și dozele sunt în loc, se vor **trece conductoarele electrice** prin tuburi. Se folosesc cabluri conform proiectului: pentru iluminat, de obicei conductor din cupru cu secțiunea de 1.5 mm^2 (tip FY sau CYYF cu izolație PVC, multifilar sau rigid) cu 3 conductoare (fază, nul, pământ). Pentru prize, secțiunea trebuie să fie 2.5 mm^2 cu 3 conductoare (fază, nul, protecție) conform normelor (curent maxim 16°). Se poate utiliza cablu tip FY (monofilar) trecut prin tub, cu culori codificate (albastru pentru nul, verde/galben pentru protecție, maro/negru pentru fază), sau cablu pre-mantat tip CYABY(F) $3 \times 2.5 \text{ mm}^2$ pentru prize direct, dacă tubul permite. Tragerea se face cu ajutorul unei **sârme de ghidaj** (șină de tras cabluri); se inserează șina prin tub, apoi se leagă conductoarele de capăt și se trage simultan setul de conductoare prin tub până la capăt. Atenție să nu existe coturi strânse care ar putea bloca cablul – de aceea e bine ca la tubulatură să nu fie mai mult de două coturi între doze, conform normativului. Se lasă **rezerve** de cablu în doze (circa 15 cm liberi) pentru a permite conexiunile.

- **Realizarea conexiunilor electrice:** Odată cablurile trase la destinații, se vor realiza conexiunile în doze. Se folosesc cleme de conexiuni (Wago sau reglete cu șurub) pentru a conecta: de exemplu, în doza de deasupra întrerupătorului, faza din tablou vine și se leagă la faza plecare spre lampă prin intermediul întrerupătorului – deci se face splică între faza rețea și un conductor care coboară la întrerupător, iar ieșirea din întrerupător se leagă cu faza către lampă; nulul și protecția trec direct prin doză spre lampă legate în cleme cu cele venite din rețea etc. Toate conexiunile trebuie strânse ferm și izolate (dacă nu se folosesc cleme izolate, se va folosi bandă izolatoare). Conductoarele în doze vor fi aranjate ordonat, fără tensionări, iar dozele se vor închide cu capacul lor.

- **Refacerea șanțurilor și finisajelor:** După montarea tuburilor și tragerea cablurilor, șanțurile în perete se vor astupa cu material de tencuială sau ipsos, la nivel cu suprafața peretelui, pentru a reînchide traseul. Se va finisa apoi cu glet și vopsea, integrând complet noile trasee în perete (această operațiune poate fi parte din capitolele de finisaje, de aceea e important ca electricianul și finisorul să lucreze coordonat – de obicei tuburile se pun înainte de gletuire și zugrăvire, iar cablurile se pot trage și după, dar în practică e mai simplu să fie trase înainte și doar acoperite reparațiile). În cazul canalelor aparente, după tragerea cablurilor, se pune capacul peste canal, și aspectul e deja finisat (capacele pot fi vopsite și ele eventual în culoarea peretelui pentru a disimula).



- **Marcarea circuitelor:** Este recomandat ca, la tabloul electric, fiecare circuit nou tras să fie etichetat clar (ex: "Iluminat Grup sanitar Parter", "Prize Grup sanitar Parter") pentru identificare ulterioară. De asemenea, în doze, se pot pune etichete mici pe conductori dacă sunt foarte multe, pentru a ști care vine de unde (mai ales dacă grupurile sanitare au multiple corpuri de iluminat controlate separat).

Toate cablurile utilizate trebuie să aibă izolație intactă, fără deteriorări mecanice la tragere. Secțiunile alese vor respecta dimensionarea de proiect (verificate la calcule de cădere de tensiune și încălzire, însă dat fiind spațiul mic, 1.5 și 2.5 mm² sunt suficiente conform normei). Pentru eventuale circuite speciale (de exemplu un circuit dedicat pentru un sistem de alarmă incendiu sau pentru un panou electronic informativ), se vor trage cabluri separate conform specificațiilor aceluși sistem – acestea vor fi detaliate dacă e cazul.

20. Montare corpuri de iluminat

Instalarea noilor **corpuri de iluminat** se face conform planului de iluminat. Scopul este asigurarea unui nivel de iluminare optim (>300 lux, de exemplu, pentru un spațiu de circulație) și reducerea consumului energetic, folosind tehnologii moderne (LED). În plus, dispunerea corpurilor va ține cont de designul arhitectural (aliniere estetică, evitare de zone umbrite).

- **Tipul corpurilor de iluminat:** Conform proiectului, se vor utiliza corpuri de iluminat de tip **LED**, cu eficacitate luminoasă ridicată (minim 100 lm/W) și temperatură de culoare alb cald/neutru adecvată spațiilor de birouri/învățământ. Pentru laborator, se pot folosi corpuri incastate sau aplicate pe plafon. Dacă s-a montat un plafon fals, se recomandă panouri LED 30x120 cm incastate în plafonul casetat. Dacă nu există plafon fals și tavanul este înalt, se pot folosi corpuri LED **aplicate** (plafoniere LED plate) sau **suspendate** (penduluri LED lineare) pentru un aspect modern. Vom considera varianta aplicată pe tavan: corp LED circular sau pătrat, putere ~18-24W fiecare, având un flux luminos ~2000 lm per corp, astfel încât cu un număr de corpuri să se atingă iluminarea dorită uniform.
- **Dispunerea corpurilor:** Se stabilește pe plan unde vor fi amplasate. Distanța de la pereți și între corpuri va fi egală pentru simetrie. Se marchează punctele pe tavan.
- **Conexiuni și siguranțe:** Toate conexiunile trebuie să fie strânse și izolate corespunzător. Dacă corpul nu are clemă rapidă integrată, se pot folosi conectori rapizi. Este obligatorie conectarea la pământ a tuturor pieselor metalice aparente ale corpurilor, pentru siguranța utilizatorilor (în caz de defect, să declanșeze protecția diferențială). Corpurile LED moderne au clasa II (cu dublă izolație) – atunci nu au nevoie de împământare, lucru marcat pe corp prin simbolul dublu pătrat. În acest caz, conductorul de protecție din cablul de alimentare se lasă neconectat (izolat capătul) în doza din spatele corpului.
- **Funcționarea și orientarea:** Dacă sunt corpuri orientabile (spoturi), se orientează conform necesității (în jos, sau spre anumite zone, de exemplu spre un avizier). În general, în grupurile sanitare e nevoie de iluminare difuză generală, deci corpuri fixe. După montaj, se face o **probă electrică** (dacă este posibil înainte de finalizarea racordării la tabloul nou, se poate temporar alimenta de la un circuit de șantier) pentru a verifica că toate lămpile se aprind corect la acționarea întrerupătoarelor și nu există scurtcircuite. Se va efectua și măsurarea continuității de protecție la carcasa corpurilor (dacă clasa I), asigurându-se că rezistența de legare la pământ e conform (sub 1 Ω de obicei).
- **Eficiență și control:** Corpurile LED nu necesită mentenanță mare (durată de viață tip 30.000 - 50.000 ore). Totuși, se va preda beneficiarului documentația lor tehnică și garanțiile (adesea 2-3 ani garanție de producător). Este recomandat ca un circuit de iluminat să nu cuprindă prea multe corpuri pentru a evita întreruperea la o eventuală defecțiune – de aceea se pot face două circuite și două întrerupătoare (sau un comutator dublu), pentru flexibilitate: de exemplu jumătate din lumini pe un circuit, cealaltă jumătate pe altul, astfel pot fi aprinse parțial dacă se dorește economie de energie când nu e nevoie de toată lumina.



21. Montare aparataj electric (prize, întrerupătoare)

În această etapă se instalează **aparatele electrice** necesare utilizării instalației: întrerupătoarele pentru lumini, prizele pentru alimentarea diverselor echipamente, eventual butoane sau senzori (dacă există un control automat al luminii). Toate aparatele folosite vor fi de calitate, cu grad de protecție IP20 (suficient pentru interior uscat) și cu contact de protecție acolo unde e cazul (prize schuko). Culoarea aparatajului va fi de regulă albă sau crem (sau altă gamă aleasă de beneficiar), un model modular modern, unificat ca design.

- **Întrerupătoare:** Se vor monta întrerupătoarele conform planului electric, la intrarea în laborator. De regulă, se vor folosi întrerupătoare simple sau duble (dacă lumina e pe circuite separate) montate la o înălțime standard ~1,1-1,2 m de la pardoseală. Fiecare întrerupător se montează în doza îngropată lăsată în perete. Montaj:

- Se conectează conductorii: faza provenită din doza de deasupra se conectează la borna de intrare (L) a întrerupătorului, iar faza plecare către lampă la borna de ieșire. Dacă este întrerupător dublu (bipolar sau cap-scară etc.), se vor conecta corespunzător conform schemei.
- Se așază mecanismul în doză și se fixează cu ghearele sau șuruburile (în funcție de tipul dozei, dacă are urechi filetate).
- Se nivelează mecanismul să fie drept vertical și la același nivel cu suprafața peretelui.
- Se aplică rama decorativă și tasta întrerupătorului, clipsându-le până stau fix.
- Se acționează comutatorul de câteva ori să se asigure că are click și revine, semn că e corect montat (nu forțat sau strâmb).

- **Prize:** Se vor monta un anumit număr de prize de curent în laborator conform planului de instalații electrice

- Montajul prizelor schuko:

- Se conectează cele trei conductoare: faza la borna marcată L (de obicei șurub sau clemă din aramă), nulul la borna N (clemă argintie) și conductorul de protecție la șurubul cu simbol pământ (întotdeauna cablul verde/galben la punctul de împământare din priză).
- Se verifică că șuruburile strâng bine conductorii (fără izolație sub șurub, și conductorul nu trebuie să iasă mult în afară).
- Se îndoaie ușor conductoarele și se introduce mecanismul prizei în doză. Se aliniază astfel încât orificiile prizei să fie orizontale (fața să fie dreaptă).
- Se fixează în doză cu gheare laterale sau cu șuruburi (dacă doza are colțare cu filet).
- Se montează rama decorativă și capacul/masca prizei peste mecanism, asigurându-se că clipsează uniform.
- Se testează integritatea: pinișoarele din priză trebuie să fie fixate bine, nimic nu se mișcă la introducerea unui ștecher de probă.

Verificări finale: După montajul tuturor aparatelor, se va repune sub tensiune circuitul și se va verifica cu un aparat de testare prize că acestea au polaritatea corectă (fază și nul corect legate) și că împământarea este conectată (un tester de priză cu lămpi sau un multimetru). De asemenea, se va testa fiecare întrerupător dacă comandă corect grupul de lămpi destinat. Orice neconcordanță (de ex. un circuit nefuncțional) va fi investigată – eventual e o conexiune slabă într-o doză.

22. Lucrări la tabloul electric și conexiunile la rețeaua existentă

Tabloul electric reprezintă nodul central al distribuției energiei electrice în hol și laborator. În acest capitol se vor trata **montajul noului tablou electric** (sau modificarea celui existent) care alimentează circuitele de iluminat și prize din amfiteatru, precum și **conexiunile la rețeaua electrică a clădirii** (alimentarea tabloului). Obiectivul este asigurarea protecției corespunzătoare a circuitelor, selectivitate în caz de defect și posibilitatea de a întrerupe local alimentarea holului pentru intervenții.

- **Caracteristicile tabloului electric nou sau recondiționarea celui existent:** Se va utiliza un tablou de distribuție modular pentru interior, IP40 (dacă e montat în spațiu accesibil publicului ar fi ideal



încăstrat în perete sau într-o nișă încuiată). Tabloul va avea un anumit număr de module, de exemplu 8-12 module, suficient pentru:

- **Siguranțe automate (mini-disjunctoare)** pentru circuitele de iluminat (10A sau 6A, curba B) – de ex. 2 buc,
- Siguranțe automate pentru circuitele de prize (16A, curba B) – de ex. 1 sau 2 buc,
- **Un disjuncteur diferențial (RCD)** de 30 mA care să protejeze ansamblul circuitelor (sau grupuri de circuite) pentru protecție la electrocutare, conform normelor (cel puțin prizele trebuie protejate RCD; se obișnuiește punerea unui diferențial general 25/0.03A).
- Eventual un **șunt sau spațiu** pentru un contor de energie (dacă se dorește contorizarea separată a consumului din hol).
- De asemenea, tabloul va include bare de nul și pământ separate la care se vor racorda conductoarele neutre (N) și de protecție (PE) ale circuitelor.

- **Montajul tabloului:** Dacă se înlocuiește cel vechi: se pregătește locația – de exemplu o nișă în perete la ~1.5 m înălțime. Tabloul nou se fixează în perete (dacă e încăstrat) prin cimentare/ipsos a cutiei sau, dacă e aparent, se prinde cu dibluri și șuruburi. Se creează intrările pentru cabluri: se decupează perforațiile din cutia tabloului. Înainte, se oprește alimentarea din amonte (de la tabloul general al clădirii care trimite spre această zonă). Apoi se poziționează **aparatură generală** – de exemplu, se poate monta un disjuncteur bipolar de 32A ca întrerupător general pentru hol (sau se folosește chiar RCD-ul ca general dacă are întrerupere bipolară). Se montează pe șina DIN din tablou restul aparatelor modulare: RCD, siguranțe automate pe circuite. Se etichetează fiecare (ex. “Iluminat Hol”, “Prize Hol”). **Conectarea internă:** se leagă între ele elementele: alimentarea de la rețeaua principală intră pe bornele de sus ale întrerupătorului general; de acolo se pun barete (șunte) sau conductoare de legătură către fiecare siguranță, de exemplu folosind un pieptene fază pentru toate siguranțele de pe acea fază (dacă se alimentează toate circuitele de pe o singură fază, cum e probabil aici). Nulul principal se leagă direct la bara de nul a tabloului, de unde pornesc conductoare spre RCD și apoi spre fiecare circuit – dacă RCD-ul e general, atunci intrarea RCD primește nulul principal, ieșirea RCD duce la bara de nul pentru circuite. Bara de pământ se conectează la conductorul de protecție principal (PE) și de acolo la circuite.

- **Racordarea cablurilor circuitelor la tablou:** Cablurile nou instalate ale circuitelor de iluminat și prize (venite prin tuburi până la tablou) vor fi conectate: fiecare conductor de fază al unui circuit se conectează la bornele inferioare ale siguranței automate alocate celui circuit. Conductorul neutru al celui circuit se conectează la bara de nul (dacă RCD e general, e după RCD), iar conductorul de protecție al circuitului la bara de pământ. Se repetă pentru fiecare circuit, având grijă să nu inverseze vreun nul sau fază între circuite (fiecare circuit are neutru propriu dus la bara N). Se aranjează ordonat cablurile în interiorul tabloului cu bride/cablaje, astfel încât la închiderea capacului să nu fie strivite.

- **Alimentarea tabloului din rețeaua existentă:** Presupunând că există deja o alimentare trasă (poate de la tabloul principal al clădirii, un cablu 3x6mm² sau similar care alimenta vechiul tablou), se va reconecta acel cablu la noul tablou. Dacă acel cablu e vechi sau subdimensionat, poate proiectul prevede înlocuirea lui cu unul nou. Să zicem că vine direct din TG al clădirii un circuit dedicat: se aduc cele 3 conductoare (L, N, PE) în tablou. L se leagă la întrerupătorul general (sau direct la pieptenele de faze dacă RCD-ul e general și e bipolar), N se leagă la bara de nul înainte de RCD general, PE la bara de pământ. Este esențial să verificăm că acest circuit de alimentare este protejat corespunzător la sursă – de exemplu, în TG clădire există o siguranță de 32A pentru acest hol. Dacă nu, atunci tabloul hol poate necesita un întrerupător automat general calibrat la capacitatea cablului de alimentare (ex: 25A pentru 4mm², 32A pt 6mm²). Oricum, consumul în hol este mic (câteva lămpi și prize ocazionale), dar se dimensionează conform standard (min 2.5mm² pt prize, deci 20A, deci un general de 20-25A e suficient).

- **Măsurători și punere sub tensiune:** Înainte de a alimenta noul tablou, se efectuează **probe de continuitate și izolație**:



- Test de izolație cu megohmmetru: între fiecare fază și nul/pământ, pentru circuite, trebuie să dea rezistență > 1 megaohm. Aceasta garantează că nu există scurt sau izolație compromisă pe undeva.
- Test de continuitate a conductorului de protecție: se verifică la bornele prizelor că protecția e legată la bara de pământ (se poate face cu un ohmmetru sau cu lampa de control între fază și pământ, să vadă dacă diferențialul sare etc.). Dacă totul e ok, se pune sub tensiune:
- Se alimentează cablul principal din TG (siguranța din TG se ridică).
- La tabloul nou, se ridică întrerupătorul general și diferențialul, apoi pe rând siguranțele de circuite.
- Nimic nu ar trebui să declanșeze dacă instalația e corectă. Se verifică tensiunea la bornele de ieșire (prize ~230V între L și N, ~230V între L și PE, ~0V între N și PE; lumina se aprinde la comutare).
- Se apasă butonul de test al RCD-ului – acesta **trebuie să declanșeze** instant, demonstrând că protecția diferențială funcționează. Se rearmează RCD.
- **Etichetare:** După confirmarea funcționării, se vor eticheta în interiorul ușii tabloului fiecare circuit (ex. “C1 - Iluminat Hol (Intrer.1)”, “C2 - Iluminat Hol (Intrer.2)”, “C3 - Prize Hol”). Se notează și valoarea siguranței și calibru. De asemenea, se va nota eventual data ultimei verificări PRAM.
- **Documentație:** Schema unifilară a tabloului va fi actualizată și inclusă în Cartea Tehnică a construcției. Beneficiarul trebuie informat unde e alimentat acest tablou în caz de necesitate (siguranța din TG).

Siguranța și normative: Tabloul se va instala respectând distanțele de siguranță față de țevi metalice (dacă e în apropiere de coloane termice, să fie la min 10 cm), va fi prevăzut cu ușă și yala dacă e accesibil studenților (ca să nu umble oricine). Legătura la pământ este esențială: bara de pământ a tabloului va fi conectată la priza de pământ a clădirii cu un conductor de minim 4mm² (de regulă e deja asigurată prin cablul de alimentare principal). Se vor respecta culorile conductorilor conform SR (galben-verde doar pentru pământ, albastru doar pentru nul, maro/negru/roșu pentru faze).

23. Demontare instalații termice existente

În vederea modernizării sistemului de încălzire din laborator, se execută **demontarea elementelor existente ale instalației termice** care urmează a fi recondiționate. Aceasta include, în principal, **radiatoarele și armăturile** aferente (robineți, coturi), precum și porțiuni de conducte vechi dacă este cazul. Față de descrierea din anexe, se vor păstra radiatoarele existente pentru a asigura un aspect industrial laboratorului. Lucrările se vor efectua cu precauție, după golirea instalației, evitând avariarea altor părți ale sistemului.

- **Pregătirea – golirea instalației:** Înainte de orice demontare, circuitul de încălzire care alimentează laboratorul trebuie golit de agent termic (apă). Acest lucru se face de obicei în camera centralei, unde există vane de golire. Se va închide alimentarea cu agent termic pe tronsonul respectiv (vanele de tur și retur aferente etajului/zona grupurilor sanitare) și se va deschide robinetul de golire, colectând apa într-un recipient sau lăsând-o la canalizare dacă se poate. Muncitorii vor verifica că radiatoarele din grupurile sanitare sunt reci și goale înainte de a le demonta (deschid puțin aerisitorul radiatorului – nu trebuie să mai iasă apă sub presiune, eventual doar câteva picături reziduale). Dacă nu există vane sectorizate, va trebui golită întreaga instalație de încălzire a clădirii (coordonare cu administrația, preferabil se face vara când nu e nevoie de căldură).

- **Demontarea radiatoarelor:** Radiatoarele actuale, care pot fi din fontă sau din oțel (de tip vechi), vor fi demontate după golire. Se pregătesc tăvi sau folii pentru a prinde eventualele scurgeri de nămol/apă reziduală din ele. Operația:

- Se desfac racordurile la capetele radiatorului: la robinetul de tur și la robinetul de retur (dacă există, altfel direct fittingurile la țeavă). De regulă, la radiatoare din fontă există un niplu legat la un ștuț fix în robinet – se poate folosi o cheie reglabilă mare sau o cheie colier. Dacă piulițele sunt ruginite, se pot folosi spray degripant anterior.



- Odată slăbite racordurile, se va decoji garnitura și se va extrage radiatorul de pe consolele de prindere. Radiatoarele masive din fontă sunt grele – e nevoie de 2 oameni minim. Se ridică ușor de pe cârligele de sprijin de pe perete și se coboară la orizontală.
 - Radiatorul demontat se scoate din grupul sanitar (pe sub temporar amenajat, pentru a nu murdări pardoseala – fonta are nămol ruginiu în ea). Radiatoarele pot fi depozitate provizoriu și apoi duse la fier vechi (dacă beneficiarul nu are alt plan cu ele; ele pot fi valorificate ca material).
 - Se demontează și consolele vechi (suporturile) de pe perete, dacă noile radiatoare vor avea alte console. Consolele vechi fixate cu șuruburi se desfac, cele cu dibluri se pot scoate trăgând sau desurubând diblul.
 - **Demontarea robinetilor și armăturilor vechi:** În general, robinetii de tur și retur vechi (deseori de tip robinet sferic sau robinet cu obturator) vor fi și ei înlocuiți cu unii noi, moderni (termostatic pe tur, robinet de reglaj pe retur). Prin urmare, după scoaterea radiatorului, se vor demonta robinetul și returul de pe țevă:
 - Dacă robinetii sunt filetați pe țevi de oțel, se poate desface la îmbinarea filetată următoare – se prinde contracheie pe țea și pe robinet și se desface. Dacă îmbinarea e gripată sau nu există mufă demontabilă, se poate tăia țeava (cu bomfaierul sau polizor) la o distanță convenabilă, urmând ca refiletarea să se facă ulterior la țevile rămase sau sudură, etc.
 - Orice suport, coliere fixate pe perete pentru țevi vechi se pot scoate dacă se reface ruta țevilor.
 - Se va astupa temporar capătul de țevă rămas (de ex. cu un dop filetat provizoriu sau cu câlți și dop metalic) pentru a preveni pătrunderea impurităților până la reconectare.
 - **Demontarea unor porțiuni de conducte:** Dacă proiectul prevede înlocuirea completă a coloanelor sau traseelor de țevi pe zona grupurilor sanitare (ex: s-a decis schimbarea țevilor vechi de oțel cu unele noi PPR până la un anumit punct), atunci se vor demonta/trage și acele segmente:
 - Țevile vechi de oțel prinse pe perete/tavan se vor tăia în bucăți manevrabile și scoase din coliere. Se va avea grijă ca la tăiere să nu se deterioreze structura (ex: dacă e prin pardoseală, e mai dificil – acolo se pot lăsa și dezafecta).
 - Locurile unde țevile străpungeau pereții se vor astupa sau lăsa pentru noile țevi (dacă se reface pe același traseu).
 - Deșeurile metalice din țevă se vor adăuga la cele de radiator pentru reciclare.
 - **Gestionarea fluidelor și a deșeurilor:** Apa rezultată din golire se va elimina cu grijă. Nămolul din radiatoare vechi este considerat deșeu, nu neapărat periculos, dar murdărește. Se vor proteja suprafețele. Radiatoarele vechi din fontă/oțel pot cântări sute de kg – transportul lor din clădire se va face cu echipament (căruț transport, sau fărâmițare secțiuni dacă fontă cu niplu – pot fi dezasamblate dacă se desface niplurile între elemente, dar e migălos). Toate deșeurile metalice pot fi valorificate; executantul poate ține cont de acest venit secundar. În orice caz, vor fi evacuate de la amplasament.
- Notă de SSM:** Radiatoarele grele vor fi manipulate de mai multe persoane pentru a evita accidentarea prin strivire. Muncitorii vor purta mănuși (muchiile metalice pot tăia) și bocanci cu întărituri. Operațiunea de tăiere de țevi cu polizor necesită ochelari de protecție și evitarea prezenței altora în preajmă (scântei). După demontare, zona de lucru se va curăța (poate fi scurgere de nămol pe pardoseală – se șterge imediat pentru a nu păta sau aluneca cineva).

24. Montare radiatoare și accesorii

Cu rețeaua de conducte pregătită, se trece la instalarea **corpurilor de încălzire recondiționate (radiatoare)** în laboartor și hol, împreună cu toate accesoriiile lor – robinete termostactice, elemente de fixare, racorduri, aerisitoare. Scopul este ca noul sistem de încălzire să fie eficient termic, să permită control local al temperaturii și să aibă un aspect estetic îngrijit.

- **Recondiționarea radiatoarelor:** acestea se vor curăța și vopsi cu o culoare agreată cu beneficiarul, integrată în designul sălii.



- **Montajul suporturilor:** Fiecare radiator vine cu **console de fixare noi**. Pe peretele unde se montează radiatorul (de obicei sub ferestre sau de-a lungul peretelui exterior), se marchează pozițiile suporturilor. Radiatorul trebuie montat orizontal, la o distanță de ~10-12 cm de pardoseală și ~5 cm de perete (depinde de tip). Se măsoară distanța dintre urechile radiatorului și pardoseală – se aliniază orizontal. Se dau găuri cu bormașina, se introduc dibluri și se prind consolele cu șuruburi. Se verifică aliniamentul cu nivela. (Important: suporturile superioare asigură agățarea și blocarea radiatorului, uneori mai sunt și de sprijin jos).

- **Montajul radiatorului:** Radiatorul panou are orificii de racord 4 x G1/2" (două sus, două jos, stânga-dreapta). În configurație normală, turul vine sus, returul jos sau ambele jos (dacă e radiator de capăt inferior dublu). Pentru radiatoare panou standard, dacă se racordează lateral clasic, se alege care parte va fi tur (de obicei pe stânga sus punem robinet termostatic, pe stânga jos retur – dar se poate și pe dreapta, trebuie consecvent).

În cele două orificii neutilizate se vor monta:

- **Aerisitor manual** (de obicei se montează în partea de sus, opus față de tur, pentru a evacua aerul). Radiatoarele vin cu un aerisitor inclus cu cheiță de 1/2 sau se pune separat. Se etanșează (au garnitură proprie sau se pune bandă teflon).
- **Dop obturator** la cealaltă gaură rămasă (partea de sus pe tur sau jos pe retur, depinde). Radiatorul se ridică și se **agăță pe console** până se fixează în lăcașurile consolelor. Se asigură că e stabil (unele suporturi au cleme care se apasă să blocheze radiatorul).
- **Montaj robinet termostatic și retur (detentor):**
 - **Robinetul termostatic:** se montează pe racordul de tur al radiatorului. Constă în două părți: **supapa termostatică** (corpul robinetului) care se înșurubează pe racordul radiatorului, și **capul termostatic** (elementul reglabil cu senzor) care se atașează ulterior pe supapă. Pentru instalare: corpul robinetului (care are filet 1/2" la radiator și conector țevă la cealaltă parte, un unghi la 90° de obicei) se înfășoară cu bandă de etanșare (teflon) pe filetul care intră în radiator și se strânge în radiator cu cheia. Se orientează astfel încât ieșirea sa (spre țevă) să fie convenabilă pentru racord. La ieșirea corpului se va conecta racordul venit de la țeava de tur (acesta poate fi un fitting cu olandeză - mult mai practic: mulți robineți au deja olandeză cu inel pe țevă de Cu/PPR). Capul termostatic nu se montează încă, se lasă la final pentru a nu fi lovit. Se protejează supapa (uneori vine cu un capac de montaj de protecție).
 - **Robinetul de retur (detentor):** la racordul de jos al radiatorului se montează detentorul, care e practic un robinet simplu de reglaj fără manetă, cu capac (se reglează cu imbus). Funcția lui e de a permite echilibrarea debitului sau închiderea radiatorului la nevoie (împreună cu robinetul termostatic se poate demonta radiatorul fără să golești toată instalația, închizând ambele). Se montează similar: filetul lui se dă cu teflon și se înfiletează în radiator jos. Are orientare tot la 90° spre țevă. La capătul celălalt se conectează țeava de retur (fie prin fitting cu olandeză, fie direct filet dacă e țevă metal).
 - **Racordarea la țevi:** Dacă țeava de tur/retur este PP-R ce iese din perete/podea, la capătul ei se sudează un fitting cu filet exterior 1/2". Acel filet exterior se va cupla la olandezul robinetului (dacă robinetul are olandez) sau direct în corpul robinetului dacă are filet interior (caz în care ar fi invers, PP-R cu filet interior și robinet cu exterior). O variantă: există **seturi de racord** pentru radiatoare panou, de ex. racorduri cu olandez de radiator (pentru demontare ușoară). Se va asigura etanșarea la aceste racorduri cu garnituri de fibră sau teflon unde e cazul.

- **Fixarea verticală a radiatorului:** După racordare, radiatorul trebuie să fie vertical și stabil. Dacă e lung, uneori se montează și console suport de podea la radiatoare foarte grele. Pentru 1m lungime, suportul de perete e destul. Se va verifica nivelul: eventual se pun distanțieri mici (tampon cauciuc) între radiator și perete jos, pentru a-l împiedica să se miște la impact.

- **Montaj cap termostatic:** La final, se atașează **capetele termostactice** pe supapele montate. De obicei se pun pe poziția "max" și se fixează prin inel sau click pe corpul supapei. Capul conține senzorul



care va modula deschiderea supapei pentru a menține temperatura. Se va lăsa setat la o valoare intermediară (ex. 3 = $\sim 20^{\circ}\text{C}$) ca punct de plecare.

- **Aerisirea radiatoarelor:** După umplerea instalației (vezi cap. următor), se va folosi aerisitorul manual din radiator. Se introduce cheia specială (sau șurubelniță, depinde de tip) și se rotește ușor până iese aer (șuierat) și apoi curge apă, moment în care se închide. Se face asta pentru fiecare radiator la pornire.

- **Proba de încălzire locală:** Odată pornită instalația, radiatoarele ar trebui să se încălzească uniform. Se atinge suprafața – trebuie să fie caldă în partea de sus puternic, puțin mai rece în partea de jos (transfer termic). Dacă un radiator rămâne rece în partea de sus – încă are aer (se mai aerisește). Dacă e rece jos, poate e blocat detentorul (se verifică deschiderea completă).

- **Echilibrare:** Cu detentorul, instalatorul poate limita debitul unui radiator dacă altul e defavorizat. În general, la 2 radiatoare, se deschid ambele complet, nu e o rețea complexă.

- **Estetică:** Țevile aparente (dacă sunt la vedere până la radiator) pot fi acoperite cu rozetă la intrarea în pardoseală/perete, ca să arate finisat. Radiatoarele vor avea eventual **grătar decorativ** deasupra (vin din fabrică). Se curăță eventual urmele de ulei/praf de pe ele, ca să arate impecabil la predare.

25. Probe de presiune și punerea în funcțiune a instalației termice

După finalizarea montajului tuturor componentelor instalației termice (conduce, radiatoare, armături), este obligatoriu să se efectueze **probele de presiune** și operațiunile de punere în funcțiune, pentru a verifica etanșeitățile îmbinărilor și funcționarea corectă a sistemului, conform cerințelor Normativului pentru instalații de încălzire și a Legii 10/1995 privind calitatea lucrărilor de instalații.

- **Proba la rece (proba de presiune hidraulică):** Înainte de a da drumul la agent termic cald, se va face o **probă de presiune cu apă rece** asupra porțiunii de instalație nou montate. Aceasta se desfășoară astfel:

- Se închid toate robinetele termostatici (sau se demontează capul și se pune un capac special de test care ține supapa deschisă – depinde de producător; uneori pentru probă e necesar să fie deschiși ca să testezi radiatorul).
- Se conectează la punctul inferior al instalației (ex. un robinet de golire montat) un furtun de la o pompă de test hidraulică (manuală sau electrică). Se asigură că aerisitoarele sunt închise.
- Se umple încet instalația cu apă, eliminând aerul (se pot deschide aerisitoarele la umplere până curge apă). Când e plină, se purjează tot aerul posibil.
- Se începe pomparea apei cu pompa de probă până la atingerea presiunii de test. Conform normativelor, la instalațiile interioare de încălzire, proba se face la **1.5 ori presiunea maximă de lucru**, dar nu mai puțin de $\sim 4\text{-}6$ bar. Dacă sistemul clădirii are 2 bar uzual, se testează la ~ 3 bar. Multe practici testează la 4-6 bar pentru siguranță (depinde de rezistența radiatoarelor – radiatoarele panou sunt testate la fabrică la ~ 7.5 bar).
- Se izolează pompa și se menține presiunea în sistem pentru o durată (de ex. 2 ore). Se monitorizează manometrul: dacă scade vizibil, există o pierdere. Se inspectează **toate îmbinările** pe parcursul probei: cu lanterna la fiecare sudură PP-R, la fiecare racord filetat la radiator, eventual punând hârtie sub pentru a vedea picături.
- Dacă se depistează scurgeri, se oprește testul, se depresurizează ușor și se remediază (refacem sudura, strângem racordul filetat, schimbăm garnituri). Apoi se reia testul până **ce nu mai sunt pierderi**.
- Un test considerat reușit este acela în care presiunea nu scade mai mult de 0.1 bar în 2 ore și nu se observă scurgeri.
- Se întocmește un **proces-verbal de probă la presiune** (semnat de instalator și de diriginte) conform legislației, care se va include în documentația de calitate.

- **Spălarea instalației:** În timpul probei sau după, se poate face o spălare: se lasă să curgă apa prin punctele de golire pentru a îndepărta eventualele impurități (praf PP-R, reziduu de fluidor dacă era



cupru etc.). Se poate repeta umplere-golire de 1-2 ori cu apă curată. Dacă apa evacuată are particule, se continuă până iese curată.

- **Punerea în funcțiune (proba la cald):** După proba la rece satisfăcătoare, se pune instalația în regim normal de funcționare:

- Se realizează conexiunea finală la sistemul de încălzire central (se deschid robinetii de separație spre restul instalației). Se asigură umplerea completă și se aerisesc din nou radiatoarele.
- Se pornește sursa de căldură (centrala termică sau se dă drumul la agent de la punctul termic) astfel încât apa caldă să circule prin radiatoarele noi.
- Se monitorizează gradul de încălzire a radiatoarelor: toate trebuie să se încălzească uniform. Se verifică din nou îmbinările acum cu dilatarea termică – uneori îmbinările pot avea micro-scăpări când se încălzesc. De aceea, se verifică la joncțiunile filetat-garnitură dacă nu transpare umezeală când sunt fierbinți. Dacă da, se golește parțial și se mai strânge sau reface îmbinarea.
- Se verifică funcționarea **robinetelor termostactice**: se rotesc la o treaptă mică (ex. 1) – ar trebui după un timp să închidă fluxul (radiatorul să se răcească) dacă temperatura ambiantă e depășită. Apoi la treaptă maximă să se deschidă complet (radiatorul fierbinte). În practică, la probă, se pot lăsa la maxim ca să dea căldură; calibrarea reală se va vedea în utilizare.
- Se reglează **detentoarele**: dacă unul din radiatoare e mult mai fierbinte decât altul (diferență de debit), se poate strânge puțin detentorul la cel prea fierbinte pentru echilibrare, până ambele au temperatura comparabilă.
- Se observă **eventuale zgomote**: pocnituri (dacă dilatarea glisează greu – poate țevi neizolate prinse, se atenuează cu izolarea), șuierat (dacă viteza e prea mare – se rezolvă prin reglaj debit), buburuze (aer rămas – mai aerisim).

- **Măsurători finale:** Se poate măsura temperatura apei pe tur și retur la intrare și la radiatoare pentru a verifica ΔT -ul. Se poate măsura presiunea statică a sistemului la cald (de obicei ~ 1.5 bar, verificând dacă vasul de expansiune din centrală e reglat corect).

- **Recepția instalației termice:** Odată ce totul este testat, se va consemna în procesul verbal de probe faptul că instalația a fost probată la X bar, fără pierderi, că a fost pusă în funcțiune la data Y, în prezența beneficiarului sau a reprezentantului său, și funcționează în parametri. Documentele (certIFICATE radiatoare, vana termostat) se predau. Beneficiarul trebuie instruit succint: cum se reglează un termostat, cum se aerisește radiatorul (deși ideal echipa de mentenanță știe), să nu umble la detentoare etc. Se pot afișa autocolante “Nu acoperiți radiatorul” pentru ca studenții să nu pună materiale peste, conform normelor de siguranță la incendiu.

26. Controlul calității și verificarea conformității lucrărilor

Controlul calității reprezintă un aspect esențial al execuției, asigurând că toate lucrările efectuate și materialele utilizate îndeplinesc cerințele specificate și standardele în vigoare. Verificarea conformității se va realiza atât pe parcursul execuției, cât și la final, prin **inspecții, teste și măsurători**, în conformitate cu sistemul de management al calității în construcții instituit de Legea 10/199 și normativele de control calitativ (de exemplu, **Normativul C56/2022 privind verificarea calității lucrărilor*).

Responsabilități în controlul calității:

- **Responsabilul tehnic cu execuția (RTE):** Executantul va numi un RTE, care are obligația să supravegheze execuția și să verifice că aceasta se realizează conform proiectului și reglementărilor. RTE va fi prezent pe șantier în fazele esențiale și va semna în documentele de calitate conform legislației (caietul de inspecții etc.).

- **Dirigintele de șantier (reprezentantul beneficiarului)/Responsabil de contract:** Va efectua verificări independente, asigurându-se că materialele sunt conforme (prin documente și inspecții



vizuale), că lucrările se realizează corect și va participa la fazele determinante. Dirigintele are dreptul să respingă lucrări necorespunzătoare și să ceară refacerea lor.

- **Echipă de proiectare / verificador de proiect:** Dacă sunt faze determinante stabilite (ex: verificare înainte de turnare șapă, verificare etanșeitate instalații etc.), proiectantul sau un verificador atestat poate fi solicitat să participe și să confirme conformitatea cu proiectul și normativele.

- **Planul de inspecție și testare (ITP):** Pentru fiecare categorie de lucrări, se vor realiza următoarele verificări calitative:

- **Materiale (recepția materialelor):** La primirea materialelor pe șantier, se vor verifica certificatele de calitate și conformitate. De exemplu, la pardoseala și vopselele lavabile se va verifica dacă au marcaj CE și declarație de performanță; la cablurile electrice se va verifica secțiunea conductorului și tipul izolației; la radiatoare se va prezenta certificatul de presiune de probă din fabrică; la țevi PP-R se va vedea marcajul pe tub (clasa de presiune, diametrul, producătorul) etc. Se vor respinge materialele neconforme sau deteriorate (ex: plăci de gresie fisurate, cabluri cu izolație tăiată, saci de ciment întăriți). Materialele conforme vor fi stocate corect până la utilizare. Această etapă va fi consemnată în registrul de șantier și în fișe de control al materialelor.

- **Lucrări ascunse:** Înainte de acoperirea unor lucrări (faze ascunse), se vor chema reprezentanții beneficiarului pentru inspecție. De exemplu:

- După montarea tuburilor și cablurilor electrice în perete, **înainte de aplicarea gletului**, se va verifica traseul (poziție, prinderi, integritatea izolației, corecta legare la pământ a tuburilor metalice dacă există). Dirigintele va semna o notă că instalația corespunde proiectului (verificând dacă s-au respectat traseele din plan, dacă dozele sunt accesibile, dacă nu s-au uitat conductori).
- Înainte de turnarea șapei, se verifică așezarea conductelor termice, fixarea și izolarea lor (dacă sunt treceri prin pardoseală, se pun manșoane; dacă sunt prin perete, se pun tuburi protecție).
- Înainte de vopsire, se verifică **calitatea gletuirii**: suprafețele trebuie să fie netede, fără denivelări sau urme vizibile. Eventual se folosesc lămpi oblice pentru a evidenția imperfecțiuni. Orice defect major se remediază atunci, nu după vopsire.
- La aceste faze, dacă sunt constatate neconformități, RTE și dirigintele vor stabili remedierea înainte de a continua.

- **Măsurători și încercări tehnice:**

- **Planeitatea pardoselilor și pereților:** se va măsura cu dreptar și pană gradată. Toleranțele de acceptare vor fi cele din standard (de exemplu, abatere max 4 mm sub dreptar de 2 m pentru pardoseală ceramică). Dacă se găsesc zone cu abatere peste limită (ex: denivelare pardoseală ce poate cauza băltire), se remediază prin înlocuirea plăcii sau re-ancorare, dacă e viabil.
- **Verticalitatea și aliniamentul montajelor:** se va verifica dacă întrerupătoarele și prizele sunt la același nivel pe perete și orientate drept, dacă radiatoarele sunt orizontale, dacă ușa montată este verticală și se închide etanș, etc. Abaterile admise la montajul vizibil sunt foarte mici (de ex: întrerupătoarele toate la exact $110 \text{ cm} \pm 5 \text{ mm}$).
- **Testarea circuitelor electrice:** se vor efectua măsurători cu instrumente adecvate:
 - **Continuitatea conductorului de protecție (împământare):** se va măsura rezistența de la bornele prizelor până la bara de împământare, care trebuie să fie sub 1Ω . Se poate folosi un ohmmetru sau un tester special. Orice întrerupere sau conexiune slabă se remediază imediat.
 - **Rezistența de izolație a circuitelor:** cu megohmetrul la 500V DC, se măsoară între fază și nul, fază și pământ, nul și pământ, pentru fiecare circuit. Valoarea trebuie să fie peste $0,5 \text{ M}\Omega$ (preferabil $> 2 \text{ M}\Omega$ pentru noi instalații). Rezultatele se notează. Dacă o valoare e scăzută, se identifică secțiunea defectă (posibil un cui a atins un cablu, sau umezeală, etc.) și se refacă.



- **Verificarea polarității la prize:** folosind un verificator de prize se confirmă că fiecare priză are faza și nulul corect legate (faza pe contactul drept, nul pe stâng privind frontal, împământare conectată). Orice eroare de conexiune se corectează.
- **Testul de iluminare:** se măsoară, eventual cu luxmetrul, nivelul de iluminare mediu în laborator după instalarea luminilor. Trebuie să fie conform cerințelor proiectului (ex: min 150 lux pentru coridoare, recomandat 200-300 lux). Dacă se constată insuficient, poate fi nevoie de corpuri suplimentare sau surse mai puternice (rareori, dacă calculul a fost greșit). Această verificare asigură că soluția de iluminat este conform funcțional.
- **Proba de etanșeitate instalații termice:** detaliat la cap. 25, face parte din controlul calității – se repetă eventual la recepție în prezența comisiei.
- **Verificări pe categorii de lucrări:**
 - **Arhitectură:** se va verifica aderența parchetului (sunet compact, fără sunet de gol la ciocănire). Se alege aleator câteva plăci și se testează; dacă sunt goluri mari dedesubt, poate necesita refacere. Se testează rezistența stratului de vopsea la ștergere (cu o lavetă umedă – nu trebuie să se ia culoarea sau să se degradeze), uniformitatea nuanței (fără pete sau diferențe vizibile).
 - **Tâmplărie:** se verifică că ușa nouă se închide ușor, garniturile etanșează (o hârtie prinsă între toc și garnitură să opună rezistență când e trasă după închidere), feronerie funcționează (încuietoria se acționează fluent, amortizorul închide complet ușa). Geamurile termopan – integritatea (fără fisuri, fără condens între foi).
 - **Instalații electrice:** se va verifica de către un electrician autorizat dacă dozele sunt corect închise, conexiunile bine izolate (fără fire neacoperite vizibile), gradul de protecție al corpurilor (dacă e mediu interior normal, IP20 e ok).
 - **Instalații termice:** se verifică termoizolarea conductelor (dacă a fost prevăzută), calibrul duzelor la cap termostatic (unele au presetare de debit – se asigură eventual că e potrivit). Se verifică fixarea solidă a radiatoarelor pe perete (nu trebuie să aibă joc; se poate aplica o forță laterală moderată să se vadă).
- **Jurnal de șantier și documente de calitate:** Pe toată durata execuției se vor întocmi și menține actualizate documentele de control:
 - **Registrul de șantier:** în care se notează vizitele factorilor de control (diriginte, proiectant, inspector de stat ISC), observațiile acestora, dispoziții și măsuri luate, eventual neconformități și remedieri. Executantul răspunde la înscrisuri conform.
 - **Fișe de verificare pentru lucrări ascunse și faze determinante:** conform modelului din normative, semnate de RTE, diriginte, proiectant (dacă participă). Aceste fișe confirmă că o lucrare a fost găsită conform și se poate continua.
 - **Buletine de încercare:** dacă s-au făcut încercări de laborator (ex: test adeziv, test beton șapă – dacă s-a cerut clasa) se includ. Pentru instalații electrice, un buletin PRAM (protecție prin legare la pământ) emis de un electrician autorizat după măsurătorile de împământare poate fi parte din cartea tehnică.
 - **Procese-verbale de testare:** proba de presiune instalații termice, probă de etanșeitate dacă era gaz (nu e cazul aici), probă de funcționare la instalații electrice de siguranță (de ex. un PV că s-a testat lumina de siguranță).
 - **Acorduri și autorizații:** dacă au fost modificări pe parcurs, se includ dispozițiile de șantier aprobate de proiectant și investitor.
 - Toate aceste documente constituie dovada controlului calității și vor fi incluse în **Cartea Tehnică a construcției** la capitolul respectiv.

În concluzie, nicio lucrare nu va fi ascunsă sau considerată finalizată fără a fi fost inspectată și aprobată de responsabilii de calitate. Orice neconformitate constatată va fi remediată în cel mai scurt timp și reevaluată. Această abordare garantează că la final, calitatea lucrărilor este conformă cu



specificațiile tehnice și cerințele de siguranță și durabilitate, protejând investiția beneficiarului și utilizatorii clădirii.

27. Documentația de calitate și recepția lucrărilor

Pentru finalizarea contractului, executantul are obligația de a preda beneficiarului **documentația completă de calitate** a lucrărilor executate și de a participa la procedura de recepție la terminarea lucrărilor. Aceste etape asigură formalizarea faptului că lucrările au fost realizate conform cerințelor și pun bazele exploatării și întreținerii ulterioare a investiției.

Documentația de calitate (Cartea Tehnică a construcției – partea de execuție): Executantul va elabora și preda un set de documente care atestă calitatea și conformitatea lucrărilor. Acestea includ, fără a se limita la:

- **Procese verbale interne de verificare pe faze de lucrări:** întocmite de RTE și semnate de dirigintele de șantier pentru elemente precum: pregătirea suprafețelor înainte de finisare, montarea instalațiilor electrice înainte de acoperire, proba de etanșeitate la instalațiile termice etc. Aceste PV-uri confirmă că s-au respectat pașii și calitatea impusă.

- **Procese verbale pentru probe și teste:** cum ar fi PV de testare a instalației electrice (inclusiv măsurători PRAM), PV de efectuare a probei de presiune la instalația termică, PV de punere în funcțiune a sistemului de iluminat de siguranță (dacă s-a implicat un specialist), PV de echilibrare hidraulică a sistemului de încălzire dacă s-a făcut.

- **Lista cu certificatele de calitate și conformitate ale materialelor:** Va fi un dosar ce conține copii după certificatele furnizorilor pentru principalele materiale: vopsea lavabilă, adeziv și chit gresie, cabluri electrice (certificat CPR – reacție la foc și RoHS), aparataj electric (declarație conformitate CE, standard EN), corpuri de iluminat (CE și fișe tehnice), uși PVC (certificat conformitate profile și geam). Fiecare document va fi numerotat și referit într-un centralizator.

- **Jurnalul de șantier completat:** cu toate însemnările pe durata lucrării, inclusiv dispozițiile de șantier emise (dacă au existat modificări aprobate în proiect), notele de constatare ISC (dacă a fost vizită), încheieri de faze determinante semnate.

- **Planșe actualizate “As-built”:** Executantul va preda planuri actualizate dacă au fost modificări față de proiectul inițial. De exemplu, dacă s-a deviat un traseu de cablu față de planul original, se va marca pe planul final. La fel, se vor marca eventual radiatoarele cu alt tip/poziție, etc. Aceste planuri vor fi utile pentru intervenții ulterioare. Ele pot fi desene revizuite de proiectant sau schițe realizate de executant, acceptate de diriginte/proiectant.

- **Declarația de conformitate a executantului:** conform HG 273/1994 (actualizat HG 343/2017) la terminarea lucrărilor, executantul dă o declarație scrisă că lucrările executate de el sunt conforme cu cerințele documentației de execuție și legislației. Această declarație este semnată de executant (director tehnic/șantier) și se include în cartea tehnică.

Toate aceste documente se vor organiza într-un dosar intitulat de obicei **Cartea Tehnică a Construcției – partea realizată de executant**. Executantul o va înmâna beneficiarului, care o va completa cu partea de proiectare și o va păstra pe toată durata de viață a construcției.

Recepția la terminarea lucrărilor: Odată ce executantul consideră lucrările finalizate și a efectuat controlul intern de calitate, va notifica beneficiarul în scris despre pregătirea recepției. Procedura se va derula conform prevederilor **Regulamentului de recepție – HG 343/2017*:

- **Comisia de recepție:** Beneficiarul va numi o comisie de recepție formată din 3-5 membri (reprezentantul beneficiarului – președinte, dirigintele de șantier, eventual un reprezentant al autorității locale sau ISC dacă e cazul, un utilizator al clădirii etc.). Executantul, proiectantul, RTE vor fi invitați să participe (fără drept de decizie în comisie, dar pentru clarificări. De regulă, se invită și un reprezentant al ISU dacă sunt lucrări de siguranță la foc (uneori pompierii trebuie să avizeze punerea în funcțiune a sistemelor de incendiu).

- **Desfășurarea recepției:** Comisia inspectează vizual toate lucrările, comparând cu proiectul și cu lista de lucrări contractate. Se verifică îndeplinirea eventualelor dispoziții ulterioare. Se pot face probe demonstrative: de exemplu, comisia poate cere aprinderea luminilor, testarea iluminatului de siguranță



prin simularea unei pene de curent, deschiderea/închiderea ușii de acces de mai multe ori, pornirea instalației de încălzire (dacă e sezon rece sau simulate vara prin agent recirculat). De asemenea, se vor verifica documentele predate: existența tuturor certificatelor, procesele verbale de probe (comisia va fi interesată mai ales de rezultatele testelor: ex. rezistența de izolație – s-ar putea uita ce valori s-au măsurat și dacă sunt în parametri). Se va verifica și existența autorizației de construire și a eventualelor acte adiționale (comisia nu primește în recepție lucrări neautorizate dacă ar fi apărut extra-work semnificativ structural).

- **Constatări și obiecții:** Comisia întocmește un **proces-verbal de recepție la terminarea lucrărilor** în care consemnează constatările făcute. Dacă identifică **deficiențe minore**, poate decide admiterea recepției cu **obiecții** și termene de remediere. De exemplu: “obiecție: o fisură fină în tencuiala de la colțul X, remediere în 5 zile” sau “nedeactivat un circuit vechi - să fie eliminat”. Dacă descoperă neconformități grave (ex: infiltrații majore, nefuncționarea sistemului de alarmă incendiu), poate propune **amânarea recepției** până la remediere (maxim 90 zile) sau respingerea recepției în cazuri extreme (ceea ce e rar când e vorba de reparații interioare bine făcute).

- **Decizia de recepție:** Pe baza constatărilor, comisia bifează în PV fie “Admite recepția”, fie “Amână”, fie “Respinge”. În mod ideal, în acest proiect, se vor admite lucrările, eventual cu mici obiecții de remediat. Beneficiarul devine de acum responsabil de întreținere, iar executantul intră în perioada de garanție.

- **Remedierea eventualelor defecte:** Dacă sunt obiecții cu termen, executantul le va remedia în termenul dat, sub supravegherea dirigintelui. Dirigintele va confirma ulterior încheierea remedierilor printr-un raport, iar beneficiarul va emite un **proces-verbal de acceptare a remedierilor**.

- **Recepția finală:** după 24 luni (sau cât e garanția), beneficiarul va convoca o recepție finală pentru a evalua comportarea lucrărilor în timp. Dacă totul este în regulă și eventualele defecte apărute au fost remediate de executant, recepția finală se va accepta, eliberând executantul de obligațiile de garanție. Aceasta se consemnează separat (dar e în afara scopului imediat al contractului de execuție, vine ulterior).

Decontarea finală: Odată recepția la terminarea lucrărilor admisă, executantul poate emite situația finală de plată. Beneficiarul poate reține totuși o sumă (garanție de bună execuție, de obicei 5-10%) până la recepția finală, conform contractului. Toate ajustările de preț (dacă cantitățile au variat față de ofertă) se clarifică acum, pe baza **listei de cantități finale** semnate de diriginte (antemasuratori finale). De regulă, se face un **Centralizator final** al lucrărilor executate.

În concluzie, prin predarea documentației și parcurgerea procedurii de recepție, se încheie în mod formal și în siguranță procesul de realizare a lucrărilor. Documentația livrată va servi ca referință pentru orice intervenție viitoare și ca dovadă că lucrarea s-a executat corect, iar recepția marchează transferul responsabilității de la executant către beneficiar, în condițiile garantării lucrărilor pentru perioada stabilită.

28. Securitatea și sănătatea în muncă (SSM)

Executarea lucrărilor se va desfășura cu respectarea strictă a normelor de **securitate și sănătate în muncă** în vigoare, în conformitate cu Legea nr. 319/2006 (Legea SSM) și HG nr. 300/2006 privind șantierele temporare și mobile. Scopul este prevenirea accidentelor de muncă și asigurarea unui mediu de lucru sigur atât pentru lucrători, cât și pentru celelalte persoane din incintă (personalul și studenții universității, vizitatori etc.).

Planul de securitate și sănătate: În faza de organizare, executantul va întocmi un Plan de Securitate și Sănătate (PSS) adaptat specificului șantierului din laborator, pe baza planului SSM elaborat de proiectant (dacă a fost furnizat) și a evaluării riscurilor. Acest PSS va cuprinde identificarea riscurilor pe fiecare tip de lucrare și măsurile organizatorice și tehnice pentru reducerea lor. Documentul va fi disponibil pe șantier și adus la cunoștința tuturor lucrătorilor.

Principalele măsuri SSM ce vor fi implementate:

- **Delimitarea și semnalizarea șantierului:** Zona de lucru (laboratorul și holul) va fi clar delimitată de restul spațiilor funcționale ale clădirii. Se vor monta bariere, bandă avertizoare și panouri



de semnalizare “Lucrări în execuție – Ocoliți” la intrările în laborator, pentru a împiedica accesul neautorizat și a informa asupra pericolului. În cazul în care este necesar accesul temporar al personalului clădirii prin laborator (situații de urgență), se vor asigura culoare protejate și ghidaj.

- **Echipamentul individual de protecție (EIP):** Toți muncitorii din șantier vor purta obligatoriu echipament adecvat:

- Cască de protecție (șantier interior – protejează de loviri la cap, căderi obiecte).
- Încălțăminte de protecție cu bombou metalic și talpă antiperforație.
- Îmbrăcăminte de lucru rezistentă; vestă reflectorizantă dacă se lucrează concomitent cu circulație (mai puțin cazul interior).
- Mănuși de protecție pentru lucrări manuale (montat gresie, manipulare deșeuri, etc.).
- Ochelari de protecție la operații cu risc de particule în ochi (tăiere de metal, polizare, spargere gresie).
- Mască antipraf la mixare gleturi, șlefuire pereți (praf fin de glet), la manipulare vată minerală etc.
- Ham de siguranță dacă ar fi lucrări la înălțime peste 2 m fără platformă protejată – în interior, dacă se folosește schelă mobilă cu balustradă, hamul nu e necesar, dar dacă ar fi trebuit să se lucreze la fațada interioară, se ia în calcul.

Șeful de șantier va verifica zilnic purtarea EIP; accesul pe șantier fără echipament va fi interzis.

• **Măsurile de protecție colectivă:**

- Schelele mobile folosite pentru zugrăvirea tavanelor vor fi prevăzute cu roți cu blocaj (pentru stabilitate) și, dacă au înălțime de lucru >2m, cu balustrade de protecție perimetrală de 1m și scândură de bordură la platformă, conform normelor.
- Se vor utiliza **scări portabile** doar pentru lucrări de scurtă durată; scările vor fi verificate să fie intacte, cu picioare antiderapante, și unghi de rezemare corect (4:1) dacă sunt sprijinite. Nu se vor face manevre periculoase de pe scări (întindere laterală exagerată etc).
- Zona de tăiere cu polizor sau mașină de găurit va fi izolată de alte persoane; operatorul va folosi ecran de protecție (un paravan improvizat ca scut de scânteii) dacă există risc să sară în afara spațiului de lucru.
- Instalația electrică provizorie a șantierului (pentru scule) va fi realizată corect: se vor folosi doar prelungitoare cu conductor de protecție, scule electrice cu dublă izolație sau legate la pământ, și va fi instalat un dispozitiv diferențial de protecție la tabloul provizoriu (30mA) pentru protecția muncitorilor împotriva electrocutării.
- Toate echipamentele electrice vor fi verificate vizual înainte de utilizare (cablul să nu fie dezizolat, prizele fixate). Nu se vor folosi improvizații (prize fără împământare, legături de fire răsucite etc.). În caz de întrerupere a curentului, înainte de repunere sub tensiune se va asigura oprirea sculelor (prevenire pornire bruscă).

• **Coordonarea lucrărilor periculoase:**

- Lucrările de sudură (dacă apar la țevi de metal) vor fi efectuate doar de personal autorizat ISCIR, cu echipament corespunzător (mască de sudură, mănuși speciale, șorț de piele). Zona de sudură va fi ventilată (pentru fum) și izolată față de materiale inflamabile. Se va pregăti un extingtor în apropiere. Sudura se va face de preferință în afara programului cu public în clădire pentru a nu porni detectoare de fum, etc.
- Manipularea obiectelor grele (radiatoare, uși demontate) se va face în echipă, folosind mijloace mecanizate (cărucior). Muncitorii vor aplica tehnici corecte de ridicare (din genunchi, cu spatele drept) pentru a evita accidentări ergonomice.
- Operațiunile de tăiere a pereților (șlițuri, dăltuire) creează zgomot puternic – se vor limita la intervale scurte și preferabil atunci când clădirea e goală pentru a nu afecta audiența altora. Muncitorii vor purta căști antifonice la zgomote peste 85 dB (polizor, percuție prelungită).



- **Protecția împotriva căderilor de la înălțime:** Deși lucrările sunt la interior parter (tavane ~3-4m), riscul de cădere de la înălțime există la utilizarea schelelor și scărilor. S-a menționat balustrada la schelă. Scările vor fi mereu ținute de un coleg când cineva lucrează pe ele la peste 1.5m, ca măsură suplimentară.

- **Ordine și curățenie:** Un șantier ordonat este mai sigur. Materialele și uneltele vor fi depozitate astfel încât să nu blocheze căi de acces sau să prezinte risc de împiedicare. Deșeurile și molozul se vor strânge periodic (minim zilnic) și evacua în saci. Suprafețele umede (de la vopsea, apă) vor fi semnalizate "Umed – Alunecos". În perioadele de pauză sau la final de zi, șantierul se lasă într-o stare sigură: sculele electrice deconectate, materialele inflamabile (diluante, spumă poliuretanică) depozitate în spațiu ventilat departe de surse de căldură.

- **Prevenirea incendiilor pe șantier:** Este interzis fumatul în zona de lucru (Laboratorul SPM) – se vor stabili locuri special amenajate în exterior pentru fumat. Se vor evita operații cu flacără deschisă; dacă totuși se folosesc (ex. sudură), se va avea un stingător (extinctor) tip P6 la îndemână. Molozul nu se va lăsa să obstrucționeze hidranții interiori sau ieșirile de incendiu din clădire. Toți muncitorii vor fi instruiți cum să acționeze în caz de incendiu (alarmare – cunosc locația butonului de alarmă cel mai apropiat, evacuare). Dacă se lucrează cu substanțe inflamabile (lacuri, diluanți), se va asigura ventilație bună și se vor îndepărta orice surse de aprindere; cantitățile se vor ține la minim necesar.

- **Situații de urgență medicală:** Șeful de șantier va avea la dispoziție o **trusă de prim ajutor** aprobată, cu materialele necesare (bandaje, dezinfectant, feșe, plasturi, soluție de spălare oculară etc.). Muncitorii vor fi instruiți să raporteze imediat orice accident sau incident. În caz de accident grav, se va apela 112; se cunoaște adresa exactă (Bv. Vasile Pirvan ,nr.6 ,etaj1). Se vor respecta procedurile de raportare a accidentelor de muncă (către ITM, ISC dacă e cazul).

- **Instrucaj SSM:** Toți lucrătorii, înainte de începerea lucrului, vor participa la instructajul introductiv general (dacă nu l-au făcut deja în companie), apoi la instructajul specific locului de muncă (șeful de șantier le va explica riscurile specifice acestui șantier și măsurile din PSS). Aceste instructaje se vor consemna nominal în fișe de instruire semnate de fiecare lucrător. De asemenea, se vor face instructaje periodice (de exemplu săptămânal) și instructaj la schimbarea fazei de lucru (ex: înainte de lucrări electrice, se pune accent pe riscul electric etc.).

- **Monitorizare și raportare:** Șeful de șantier sau un responsabil SSM desemnat va monitoriza zilnic respectarea regulilor. Orice neconformitate (ex: muncitor fără cască) va fi imediat corectată (oprirea lucrului până se dotează EIP). Evenimentele, dacă apar (accidente ușoare, situații periculoase) se vor nota și discuta pentru prevenirea recurenței.

Respectând aceste măsuri, riscurile de accidentare sau îmbolnăvire profesională vor fi menținute la un nivel minim acceptabil. Este deosebit de important având în vedere că lucrările se desfășoară într-o instituție de învățământ – orice incident ar putea perturba activitatea universității. **Siguranța** va prevala în toate operațiile: nicio lucrare nu se va executa într-un mod care pune în pericol viața sau sănătatea muncitorilor sau a altor persoane.

Executantul își asumă responsabilitatea pentru SSM pe șantier, dar și beneficiarul (UPT) are obligația de a coordona, dacă pe șantier ar activa mai mulți contractori, conform HG 300/2006 – însă în acest caz un singur executant general acoperă tot, deci coordonarea internă se face de acesta.

Toate aceste măsuri și prevederi vor fi însoțite de documentația necesară (plan SSM, fișe individuale, autorizații PSI dacă e cazul). La final, se va întocmi și un **Raport de finalizare a șantierului** din punct de vedere SSM, consemnând că lucrările s-au terminat fără accidente/incidente sau menționându-le pe cele survenite (dacă, să zicem, au existat accidente ușoare).

29. Prevenirea și stingerea incendiilor (PSI)

Pe parcursul lucrărilor de amenajare, precum și pentru starea finală a grupurilor sanitare amenajate, se vor respecta cu strictețe normele de **prevenire și stingere a incendiilor (PSI)** conform legislației în vigoare (Legea nr. 307/2006 privind apărarea împotriva incendiilor și Normativul P118/1999 – actualizat 2015 – privind securitatea la incendiu a construcțiilor).

Măsuri PSI în timpul execuției:



- **Organizarea șantierului pentru prevenția incendiilor:** Se va evita depozitarea pe șantier a unor cantități mari de materiale combustibile. De exemplu, vopseaua lavabilă și diluanții (dacă se folosesc emailuri) vor fi stocate în cantitatea necesară imediată, de preferință într-un spațiu ventilat și încuiat. Ambalajele (cartoane, folii) rezultate se vor evacua periodic ca să nu se acumuleze deșeuri inflamabile.

- **Surse de aprindere:** Orice utilizare a flăcării deschise sau a lucrărilor care pot produce scântei (sudură, tăiere cu disc abraziv) va fi supusă unui **permis de lucru cu foc** (emis de șeful de șantier zilnic, conform Normelor generale de apărare împotriva incendiilor). Zona va fi curățată în prealabil de materiale inflamabile pe o rază de min. 5 m. Vor fi pregătite mijloace de stingere lângă locul intervenției (cel puțin un extingtor tip P6 cu pulbere). După terminarea lucrării cu foc, se va supraveghea locul încă 30 de minute pentru a asigura că nu mocnește nimic (normă standard).

- **Instalația electrică provizorie:** Va fi realizată conform normelor, evitând supraîncărcări ce pot cauza scurtcircuit și incendiu. Se vor folosi doar cabluri dimensionate, cu izolație neafectată. Nu se vor improviza legături multiple. Toate tablourile provizorii vor avea protecție cu siguranțe calibrate. În plus, echipamentele electrice portabile vor fi scoase de sub tensiune la părăsirea șantierului pentru a elimina riscul de încălzire necontrolată.

- **Fumatul și focul deschis:** Este strict interzis fumatul în interiorul clădirii și în zona de lucru. Se vor amenaja locuri de fumat în exterior, la distanță de materialele depozitate. Muncitorii vor fi instruiți în acest sens și se vor monta pictograme "Fumatul interzis" la loc vizibil.

- **Dotarea cu mijloace de stingere:** Șantierul va fi dotat cu cel puțin:

- o 2 stingătoare portabile cu pulbere ABC de 6 kg, amplasate accesibil (Muncitorii vor ști să le folosească (instruire de bază).
- o O găleată cu nisip sau un furtun conectat la rețeaua de hidranți interiori (dacă e funcțional) ca mijloc suplimentar, mai ales dacă se manipulează lichide inflamabile (diluanti).
- o Hidrantele interioare existente în clădire (dacă sunt pe hol) vor fi menținute libere, neobturate de materiale. Executantul va face o verificare vizuală la preluarea amplasamentului să știe unde e cel mai apropiat hidrant și dacă e funcțional (colaborează cu Serviciul Tehnic al UPT).

- **Plan de intervenție:** Șeful de șantier se va asigura că toți cunosc modul de alarmare în caz de incendiu. Cum clădirea are sistem de alarmă incendiu, orice fum intens ar declanșa senzori – deci se va evita producerea de fum. Dacă totuși izbucnește un incendiu:

- o Orice muncitor îl observă strigă "Foc!" și încearcă stingerea cu mijloacele la îndemână (stingător, nisip).
- o În paralel, se acționează butonul de alarmare manuală al clădirii (dacă e aproape) sau se anunță personalul clădirii/portar.
- o Se evacuează toată lumea prin ieșirile de urgență conform traseelor.
- o Se sună la 112 menționând clar adresa și ce arde.

Aceste proceduri vor fi explicate muncitorilor la instruire.

- **Lucrul concomitent cu activitatea clădirii:** Dacă, inevitabil, unele lucrări se desfășoară în timpul programului universității, executantul va coordona cu responsabilii PSI ai UPT astfel încât să nu se blocheze căile de evacuare și să nu se dezactiveze sistemele de alarmă fără măsuri alternative. De exemplu, dacă trebuie izolați anumiți senzori de fum pentru a preveni alarme false (de la praf), se va suplimenta vigilența umană în zonă pe durata lucrărilor respective și se va anunța personalul.

Măsuri PSI pentru lucrarea finalizată:

- **Materiale de construcție cu reacție la foc corespunzătoare:** S-a avut în vedere ca toate materialele utilizate în finisaje să fie adecvate din punct de vedere al comportării la foc:

- o Vopseaua lavabilă folosită este pe bază de apă, neinflamabilă (clasa de reacție la foc B-s1, d0 de exemplu).
- o Tavanul este vopsit, fără materiale combustibile aplicate (dacă s-a pus un tavan fals, s-a folosit unul din materiale clasă cel puțin C-s2,d0).



- Cablurile electrice instalate respectă CPR (Regulament Produs Construcții) – ar trebui să fie cel puțin Cca-s1,d1,a1 (low fire hazard) în spații de evacuare.
- **Căi de evacuare libere:** Holul fiind cale de evacuare, la final nu se vor amplasa elemente care să îngusteze calea. Mobilierul (dacă se pun aviziere, bănci) trebuie fixat astfel încât să nu reducă lățimea utilă sub cea proiectată (probabil ~2m). Ușa de la intrare se va deschide ușor în direcția de evacuare și nu va fi încuiată pe timpul programului (sau va avea sistem antipanică).
- **Documentația PSI:** După finalizarea lucrărilor, beneficiarul (UPT) își va actualiza documentația de apărare împotriva incendiilor a clădirii dacă a apărut vreo modificare (de ex. planul de evacuare, scenariul de securitate la incendiu dacă e necesară actualizare pentru noile materiale – deși, dat fiind că e o amenajare interioară fără schimbare de destinație sau recompartimentare, probabil nu e necesară o nouă autorizare ISU, se încadrează ca întreținere).
- **Pregătirea personalului:** Personalul de întreținere al clădirii va fi informat asupra noilor dotări: de exemplu, modul de testare periodică a lămpilor de siguranță (se apasă butonul test de pe corp lunar), modul de operare a noilor stingătoare (dacă s-au înlocuit) etc. Studenții și cadrele universitare vor continua să folosească grupurile sanitare conform planurilor de evacuare existente.

În concluzie, aspectul PSI este tratat cu maximă importanță atât pe durata execuției cât și pentru spațiul reabilitat. Prin înglobarea materialelor necombustibile, instalarea sistemelor de iluminat de siguranță și menținerea căilor de evacuare, grupurile sanitare vor corespunde cerințelor de securitate la incendiu, contribuind la siguranța utilizatorilor în caz de incendiu sau pană de curent. De asemenea, nici pe perioada șantierului nu se va compromite securitatea la incendiu a clădirii (menținând accesul la hidranți, neblocând uși, prevenind izbucnirea unor focare).

30. Protecția mediului și managementul deșeurilor

În cadrul executării lucrărilor și după finalizarea acestora, se vor implementa măsuri de **protecție a mediului**, în conformitate cu legislația de mediu (Legea nr. 195/2005 privind protecția mediului și alte acte normative relevante), pentru a minimiza impactul negativ asupra mediului înconjurător. De asemenea, se va acorda o atenție deosebită **gestionării deșeurilor** generate de lucrări, conform Legii nr. 211/2011 privind regimul deșeurilor și H.G. 856/2002.

Gestionarea deșeurilor pe durata șantierului:

- **Colectarea selectivă:** Deșeurile rezultate vor fi colectate separat pe categorii, în măsura posibilităților:
 - **Deșeuri inerte de construcții** (moloz, bucăți de beton, tencuială, gresie veche) – vor fi strânse în saci rezistenți sau containere dedicate. Aceste deșeuri vor fi transportate la un depozit autorizat de materiale inerte. Executantul se va asigura că transportul se realizează cu un transportator autorizat și că se dețin formulare de încărcare/descărcare la depozit (conform HG 856/2002, anexa 3, deșeuri cod 17 09 04 – deșeuri de construcții nepericuloase).
 - **Deșeuri metalice** (țevi de oțel tăiate, radiatoare vechi din fontă, profile metalice) – vor fi depozitate separat. Acestea sunt reciclabile; executantul le poate valorifica la un centru de colectare a fierului vechi. Se vor păstra documente (aviz predare, cântar) pentru a demonstra trasabilitatea.
 - **Deșeuri din lemn** (dacă ar fi fost, ex. tocuri de uși vechi) – se separă și se trimite la reciclare sau depozitare. Lemnul curat poate fi tocat și folosit ca rumeguș sau combustibil, dar în lipsă de altceva se duce la groapă (cod 17 02 01).
 - **Deșeuri plastice** (ambalaje de plastic, folii, doze electrice vechi) – vor fi colectate în saci separați și predate centrelor de reciclare plastic.
 - **Deșeuri periculoase:** eventualele deșeuri cu conținut toxic sau periculos (vopsea neîntrebuințată, uleiuri, tuburi neon) vor fi gestionate separat, conform reglementărilor (coduri de deșeuri 08 01 11* vopsele pe bază de solvent, 20 01 21* tuburi fluorescente). Acestea se predau unor operatori autorizați, cu întocmirea formularelor de expediție și avizelor.



- **Depozitare temporară în șantier:** Se va amenaja o zonă specială (preferabil la exterior lângă clădire, într-un container sau spațiu îngrădit) pentru depozitarea temporară a deșeurilor colectate selectiv până la transport. Aceasta va fi protejată de intemperii (pentru a preveni spălarea poluanților în sol) și marcată corespunzător ("Container moloz", "Deșeuri metalice" etc.). Nu se vor depozita deșeuri direct pe spațiul verde sau în zone neprotejate.

- **Transport și eliminare:** Executantul, prin contracte cu firme specializate sau cu mijloace proprii autorizate, va transporta periodic deșeurile la destinațiile finale:

- o Molozul și deșeurile de construcții la groapa de gunoi municipală sau stație de reciclare materiale inerte (dacă există).
- o Deșeurile reciclabile (metal, plastic, carton) la centre de colectare. Radiatoarele vechi de fontă vor merge la fier vechi, cu evidențiere în documente.
- o Deșeurile periculoase la operatori licențiați (ex. REMAT pentru tuburi neon, care le trimit la reciclare).

Se vor păstra pentru Cartea Tehnică toate **fișele de predare-primire** a deșeurilor (formulare conform HG 856, dovada cantității predate, destinația). Beneficiarul, fiind instituție publică, are obligația de a asigura gestionarea corectă a deșeurilor, deci aceste documente sunt importante.

- **Protecția solului și a apelor:** Se vor lua măsuri ca șantierul să nu polueze solul sau rețeaua de canalizare:

- o Nu se vor arunca resturi de materiale (vopsea, ciment lichid, diluanți) direct pe sol sau în canalizare. Vopselele rămase se lasă să se întărească și apoi recipientele se duc la reciclare (metal/plastic) sau incinerare, conform cazului. Diluanții folosiți se pot preda ca deșeu periculos.
- o Dacă se efectuează spălări de unelte, apa murdară cu vopsea sau ciment nu se va deversa aiurea, ci într-un container unde se poate decanta. De preferat, se minimizează astfel de spălări (unelte manuale se șterg cu hârtie înainte de spălat).
- o Materialele de construcție pulverulente (var, ciment) vor fi depozitate acoperit ca să nu fie spulberate de vânt și împrăștiate pe sol. La prepararea mortarelor, zonele se protejează pentru a nu contamina solul din jur cu aluviuni alcaline.

Protecția mediului la lucrarea finalizată:

- **Eficiența energetică și mediu:** Prin lucrările executate, se vor obține îmbunătățiri care contribuie la protecția mediului pe termen lung:

- o Sistemul de iluminat LED nou va consuma mai puțină energie electrică față de vechiul sistem, reducând astfel amprenta de carbon (mai puțină energie = mai puține emisii la producerea acesteia).
- o Sistemul de încălzire reabilitat (radiatoare noi, robineti termostatici) va crește eficiența termică și va permite reglaj local, evitând risipa de energie termică. Ca atare, combustibilul mai puțin ars la centrala ce deservește clădirea = emisii poluante reduse.

- **Curățenia și spațiul verde:** După finalizarea lucrărilor, executantul va curăța complet zona șantierului. Eventualele deteriorări ale spațiilor verzi sau trotuarelor din proximitate (cauzate de transportul materialelor, depozitare) vor fi remediate. De exemplu, dacă s-a degradat gazonul pe o zonă de acces, executantul va reînsămânța iarba sau va așterne rulouri de gazon. Dacă s-au murdărit fațade sau geamuri adiacente cu praf, se vor spăla.

- **Poluarea sonoră și a aerului:** Pe durata șantierului s-au luat măsuri să fie minimizate (lucrul în ore care să deranjeze cât mai puțin, umezire pentru praf). După încheierea lucrărilor, nu vor mai exista surse de zgomot sau praf, deci se revine la normal.

- **Raportare către autorități:** În cazul în care cantitățile de deșeuri generate au fost semnificative, executantul (sau beneficiarul) va include aceste date în rapoartele anuale de mediu, conform cerințelor legale (ex: declarația la Agenția de Mediu privind gestiunea deșeurilor). Având în vedere că UPT oricum are un astfel de raport anual, va integra și aceste cantități. Prin implementarea măsurilor descrise, lucrările de amenajare se vor desfășura într-un mod **prietenos cu mediul**, reducând riscurile de poluare și asigurând o gestionare responsabilă a resurselor și a



deșeurilor. Atât pe termen scurt (în șantier), cât și pe termen lung (în exploatarea grupurile sanitare reabilite), proiectul contribuie la principiile de **dezvoltare durabilă**, conformându-se atât cerințelor legale, cât și responsabilității sociale și de mediu a instituției beneficiare.

31. PROPUNEREA FINANCIARĂ va conține:

- Formularul de ofertă și anexa la formular;
- Devizul ofertă elaborat conform listei de cantități (F3);

La fundamentarea ofertei financiare se va ține cont de toate materialele necesare, conform tehnologiei de execuție a lucrărilor de amenajare și reparații pentru finisaje interioare (pereți, tavan, pardoseli), cât și a lucrărilor de reparații a instalațiilor electrice curenți tari, rețea electrică, conform proiectului elaborat de proiectant.

Prețul ofertei este ferm pe toată durata de execuție.

Modificările nesubstanțiale pot interveni doar la solicitarea beneficiarului.

Notă: LIPSA FORMULARULUI DE OFERTĂ REPREZINTĂ LIPSA OFERTEI, RESPECTIV LIPSA ACTULUI JURIDIC DE ANGAJARE ÎN CONTRACT.

32. Obligații principale ale executantului

Pe tot parcursul execuției lucrărilor vor fi respectate următoarele:

- Executantul trebuie să respecte pe deplin toate prevederile legislației în domeniul construcțiilor;
- Toate materialele și produsele care vor fi puse în lucru vor avea certificate de calitate și vor fi asigurate de executant;
- Materialele vor fi transportate, depozitate și manipulate în condiții care să asigure păstrarea calității și integrității acestora, responsabilitatea fiind în întregime a executantului să corespundă normativelor în vigoare;
- Respectarea rețetelor, procedeeelor, normativelor tehnice în vigoare pentru execuția lucrărilor;
- Toate materialele care vor fi folosite, vor fi alese de comun acord cu achizitorul;
- Executantul are obligația de a sesiza achizitorul asupra neconformităților și neconcordanțelor constatate;
- Toate verificările ce vor fi efectuate pe parcursul lucrării, vor fi făcute de către o persoană numită de conducerea instituției;
- Executantul are obligația de a asigura transportul deșeurilor cu mijloace de transport proprii;
- Executantul are obligația de a asigura transportul materialelor necesare lucrărilor cu mijloace de transport proprii, precum și de a utiliza echipamente, instrumente și dispozitive proprii pentru îndeplinirea responsabilității respective.
- Executantul are obligația de a face dovada că este autorizat, conform legislației în vigoare să execute lucrările conform proiect.
- Executantul are obligația de a utiliza la execuția lucrărilor doar materiale, produse, procedee și echipamente pentru care există aprobări tehnice în vigoare.

33. Condiții de începere și execuție lucrări

Executarea contractului este de **60 de zile calendaristice** de la data îndeplinirii cumulative a celor 3 condiții: semnarea contractului, constituirea garanției de bună execuție și emiterea ordinului de începere a lucrărilor.

34. Condiții de plată

Plata executantului se va face numai în baza facturii emise și încărcate pe platforma RO – Facturare după semnarea procesului verbal de recepție de către comisia de recepție, prin care se certifică



efectuarea lucrărilor solicitate și recepția lor. Achizitorul se obligă să plătească prețul lucrării în termen de 30 de zile de la înregistrarea facturii.

Fiecare factură va avea menționat numărul contractului, datele de emitere și de scadență ale facturii respective. De asemenea facturile emise trebuie să conțină în plus următoarele elemente: **descrierea obiectului facturii, cod SMIS al proiectului (Cod SMIS 317145) și mențiunea PEO/71/PEO_P7/OP4/ESO4.5/PEO_A49.** Facturile vor fi întocmite și trimise conform legislației în vigoare.

35. Procedura achiziției publice – criteriu de atribuire

Achiziție directă prin catalog electronic, anunț publicitar în SEAP / Anunț pe site propriu. Achiziție directă, cf. art.7, alin. (5) din Legea 98/2016 actualizată privind achizițiile publice și conform instrucțiunilor proiectului **“IA-PracticAC- Stagii de practică centrate pe student în domeniile Automatica și Calculatoare adaptate la evoluția IA, Cybersecurity și computing continuum”**. Oferta câștigătoare se va stabili conform criteriului de atribuire: **PREȚUL CEL MAI SCĂZUT**, prin compararea valorii Devizelor ofertă.

36. Managementul securității și sănătății în muncă, protecția mediului și PSI

Pe perioada derulării contractului, executantul are obligația de a instrui personalul propriu referitor la riscurile specifice ce pot să apară în timpul desfășurării activităților desfășurate în incinta locurilor de muncă ale achizitorului. Se vor respecta: Legea 319/2006 privind securitatea și sănătatea în muncă cu modificările și completările ulterioare, Legea 256/2006 privind protecția mediului, H.G 856/2006 privind gestionarea deșeurilor, Codul Muncii și alte norme specifice care reglementează activitatea în construcții, respectarea normelor de igienă, etc.

37. Termen de garanție

Termenul de garanție pentru lucrările efectuate este de minim 2 ani de la semnarea procesului verbal de terminare a lucrărilor. În perioada de garanție, executantul are obligația de a remedia pe cheltuiala sa toate lucrările la care se vor constata deficiențe de execuție.

38 . Sursa de finanțare

Achiziția produselor prezentului Caiet de sarcini este finanțată din Programul Educație și Ocupare 2021-2027, proiectul **„IA-PracticAC- Stagii de practică centrate pe student în domeniile Automatica și Calculatoare adaptate la evoluția IA, Cybersecurity și computing continuum cod SMIS 317145”** și venituri proprii UPT.

39. Perioada de valabilitate a ofertei

Se solicită o perioadă de valabilitate a ofertei de 60 zile.

40. Dispoziții finale

Oferta va fi elaborată conform cerințelor din caietul de sarcini și va conține:

- Propunerea tehnică ;
- Fișe tehnice și broșuri pentru echipamente;
- Propunere financiară (prețul exprimat în LEI fără TVA), lipsa formularului de ofertă reprezintă lipsa ofertei, respectiv lipsa actului juridic de angajare în contract;
- Declarație privind termenul de garanție acordat lucrărilor executate;
- Declarație privind termenul de valabilitate a ofertei;
- Declarație privind termenul de execuție a lucrărilor;
- Declarația privind acceptarea clauzelor contractuale;



- Declarație pe proprie răspundere privind condițiile de mediu, social cu privire la relații de muncă pe toată durata de îndeplinire a contractului de lucrări.

Ofertantul câștigător se va prezenta la sediul achizitorului pentru semnarea contractului.

Respectarea instrucțiunilor din caietul de sarcini este obligatorie pentru toți operatorii economici care au depus oferta.

41. Lista de cantități (F3)

Lista de cantități estimative este detaliată în anexe.

NR	CAPITOLUL DE LUCRARI	U.M.	CANT.	PRET UNITAR MATERIAL + MANOPERA	PRET TOTAL MATERIAL + MANOPERA
1	INSTALATII ELECTRICE LABORATOR	conf. proiect	1.0		
2	INSTALATIE TERMICA SI VENTILATIE	conf. proiect	1.0		
3	SAPA BRUTA + SAPA AUTONIVELANTA	MP	85.0		
4	MONTAJ PARCHET LVT	MP	85.0		
6	PLACARE PERETI PERIMETRALI STRUCTURA DE 100 INCL. VATA	MP	180.0		
7	ZUGRAVELI ALBE	MP	210.0		
8	TAMPLARIE PVC (1 USI)	LUCR.	1.0		
9	DECOPERTARE PARDOSELI SI PERETI	mp	115		
10	EVACUARE MOLOZ include (incarcare, transport,descarcare)	sum.	2		
11	REPARATII TENCUIELI PERETI	mp	90		
12	GLET DE IPSOS (ÎNCĂRCARE + FINISAJ LA PEREȚI INCLUSIV AMORSAREA STRASTULUI SUPT	mp	210		
13	LUCRARI DIVERSE si NEPREVAZUTE	LUCR.	1.0		
TOTAL					
T.V.A. 21%					
TOTAL					

Manager proiect,

Prof. univ. dr. ing. Marius-George MARCU