

 TEHNOMONTAJ CONSULTING	„Reparații vane și mecanisme goliri de fund baraj Fundulea, județul Călărași”	Contract: 1025EL/04.09.2024
	INSTRUCȚIUNI PROTECȚIE ANTICOROZIVĂ	FU-24-01

Anexa 3

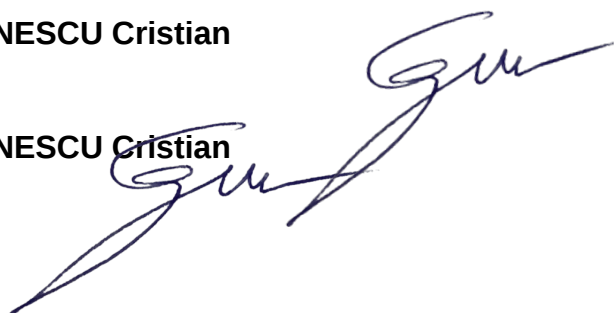
INSTRUCȚIUNI PRIVIND PROTECȚIA ANTICOROZIVĂ PRIN VOPSIRE PENTRU ECHIPAMENTE HIDROMECHANICE

Întocmit: Ing. MILCA Alexandru Spiridon



Verificat: Ing. SIMIONESCU Cristian

Aprobat: Ing. SIMIONESCU Cristian



 TEHNOMONTAJ CONSULTING	„Reparații vane și mecanisme goliri de fund baraj Fundulea, județul Călărași”	Contract: 1025EL/04.09.2024
	INSTRUCȚIUNI PROTECȚIE ANTICOROZIVĂ	FU-24-01

1. Generalități

Prezentele instrucțiuni stabilesc condițiile tehnice generale privind realizarea protecției anticorozive și decorative prin vopsire a ansamblurilor, subansamblurilor și pieselor componente ale echipamentelor hidromecanice.

Instrucțiunile stabilesc sistemele de vopsire, producătorul, caracteristicile tehnice ale materialelor de vopsire și toate condițiile tehnice și de mediu necesare pentru asigurarea unei bune protecții anticorozive a echipamentelor.

Sistemele de protecție anticorozivă prin vopsire utilizate și cerințele de pregătire preliminară a suprafețelor metalice, în vederea aplicării acoperirilor, corespund recomandărilor standardelor DIN 55928 Partea 4, SIS 05 5900, ISO 8501-1, EN ISO 12994 sau BS 5493-77.

Această normă constituie o bază în:

- activitatea de proiectare constructivă și tehnologică (simbolizarea și notarea pe desene a tipurilor de vopsire aferente fiecărui echipament, stabilirea consumurilor de materiale de vopsire componente ale sistemelor de vopsire utilizate și a manoperei);
- activitatea de comandare și cumpărare a materialelor, componente ale sistemelor de vopsire utilizate.

Sistemele de protecție anticorozivă standard se aplică de către executantul furniturii, după evaluarea cerințelor tehnice și informarea sau avizarea documentației de către client.

La cererea clienților de a utiliza alte sisteme de protecție sau alte nuanțe ale culorilor pentru vopselele de finisare decorative, condițiile tehnice și contractuale vor trebui să elucideze aceste aspecte.

Instrucțiunile se difuzează obligatoriu entităților producătoare, de montaj și beneficiarului final.

2. Sisteme de protecție anticorozivă prin vopsire

2.1. Privire generală asupra protecției anticorozive prin vopsire

Protecția anticorozivă și decorativă a echipamentelor necesită utilizarea sistemelor de vopsire funcționale, moderne bazate, în general, pe materiale de vopsire în două componente, cele mono-componente fiind utilizate exclusiv pentru suprafețele decorative ale pieselor în contact cu aerul (cu umiditate relativă $HR \leq 70\%$, climat temperat).

Pentru suprafețele imersate în apă, cât și pentru cele supuse acțiunii condensului, se utilizează ca prim strat grund epoxidic cu zinc, în două componente, care oferă următoarele avantaje:

- protejează eficient piesele de oțel în timpul fabricației (aplicat imediat după sablare/curățare);
- ajută la împiedicarea under rusting-ului („ruginirea” sub pelicula de protecție);
- poate fi utilizat și pentru protecția eficientă a pieselor pe durata transportului, asamblării sau prelucrării (permite expunerea climatică a pieselor grunduite timp de 12 luni, la o grosime a peliculei uscate de 40 ± 60 microni!).

Pentru suprafețele imersate în apă cât și pentru suprafețele fără pretenții decorative, supuse acțiunii condensului se aplică, peste stratul de grund epoxidic cu zinc, vopsele în două componente, epoxigudronică (epoxiantracenică), cu un conținut în solide foarte mare și posibilitatea de a obține grosimea totală a peliculei prin aplicarea unui număr redus de straturi sau vopsea epoxidică Aqua rezistentă fără gudron, mai prietenoasă pentru om și mediu.

Calitatea peliculei obținute este superioară materialelor într-un singur component și rezistă la solicitările complexe ale apei (agresivitate chimică), solidelor și nisipului conținut în apă (abraziune, eroziune), ale bacteriilor, fungilor și algelor (acțiune biochimică și solicitare mecanică).

Pentru zonele supuse la acțiunea condensului, cu suprafețe vizibile decorative, se utilizează sisteme

 TEHNOMONTAJ CONSULTING	„Reparații vane și mecanisme goliri de fund baraj Fundulea, județul Călărași”	Contract: 1025EL/04.09.2024
	INSTRUCȚIUNI PROTECȚIE ANTICOROZIVĂ	FU-24-01

de vopsire performante, bazate pe grundul epoxidic cu zinc, vopsea intermediară pe bază de rășină epoxidică și oxid micaceous de fier, în două componente, și vopsea de finisare poliuretanică.

Pentru suprafețele vizibile, decorative, în contact cu atmosfera și umiditate relativă scăzută, (sub 75%) se pot utiliza sisteme diferite de vopsire, în funcție de condițiile climatice în care funcționează echipamentele, condițiile de mediu din atelierul de vopsitorie (temperatură/umiditate), la aplicare și/sau cerințele exprimate de beneficiar. De exemplu, pentru climat temperat se pot utiliza și sistemele bazate pe rășinile alchidice acrilice/alchido–melaminice-emaury, pentru climat marin/tropical sistemul epoxiaminic.

Pentru suprafețele în contact cu uleiul hidraulic se poate opta, fie pentru aplicarea sistemului de vopsire bicomponent epoxidic, fie pentru protecția temporară până la montaj cu fluide de protecție temporară (pentru piese ce lucrează permanent imersate).

Suprafețele din materiale inoxidabil și neferoase sau acoperite galvanic prin cromare și nichelare, bronzul, alama și aluminiu, nu trebuie protejate anticoroziv. Excepțiile sunt constituite de următoarele situații:

- Zonele de contact între oțelul inoxidabil și oțelul obișnuit trebuie vopsite (o fâșie din materialul inoxidabil, similar tipului de vopsire utilizată pentru oțelul corodabil) pentru evitarea coroziunii accelerate, de contact;
- Vopsirea cerută de izolarea electrică între metale diferite ce vin în contact;
- Vopsirea aluminiului și a oțelului inoxidabil în contact cu betonul (piese înglobate);
- Vopsirea decorativă la solicitarea beneficiarului sau pentru marcarea funcționalității unui reper;
- Vopsirea reperului pentru că face parte dintr-o instalație în care majoritatea suprafețelor componente sunt din oțel obișnuit protejate anticoroziv, decorativ sau funcțional (vopsirea de marcă/identificare a circuitului hidraulic prin culori specifice fiecărui fluid sau culori de securitate).

2.2. Materiale utilizate și furnizori

Materialele prevăzute pentru protecția anticorozivă prin vopsire a echipamentelor sunt produse special elaborate pentru acoperiri de protecție funcționale/industriale ale firmelor International Protective Coatings (cu garanție de durată îndelungată) sau Chintitan S.A. București, iar pentru fluidele de protecție temporară/conservare, pe durata transportului și depozitării, Cortec/Cortom S.A. Brașov, Valvoline, OKS, ICERP Ploiești.

Echipamentele, în general, vor fi protejate anticoroziv așa cum este indicat pe desenele de execuție, cu tipurile de vopsire aferente fiecărui echipament.

În funcție de solicitările la care sunt supuse în exploatare ansamblele și subansamblele echipamentelor, protecția anticorozivă prin vopsire utilizează următoarele tipuri de vopsire, simbolizate cu litere, după cum urmează:

- Tip D: Pentru suprafețele (funcționale, nedecorative) în contact permanent cu apa sau condensul;
- Tip K: Pentru suprafețele vizibile, în contact cu atmosfera sau supuse acțiunii condensului, umiditate relativă ridicată, până la 99% (decorative sau vopsite pentru marcă);
- Tip N: Pentru suprafețele vizibile (decorative) în contact cu atmosfera, umiditate relativă scăzută, până la 70 – 75%;
- Tip P: Pentru suprafețele în contact permanent/intermitent cu uleiul hidraulic, temperatura t0 (60-80)0C;
- Tip C: Pentru suprafețele în contact cu cimentul (înglobate în beton);
- Tip U: Pentru suprafețele care nu necesită sau nu permit acoperire (anticorozivă, decorativă);
- Tip M: Pentru vopsirea de marcă inscripționare a componentelor circuitelor din oțel inoxidabil

 TEHNOMONTAJ CONSULTING	„Reparații vane și mecanisme goliri de fund baraj Fundulea, județul Călărași”	Contract: 1025EL/04.09.2024
	INSTRUCȚIUNI PROTECȚIE ANTICOROZIVĂ	FU-24-01

- Tip X(1÷-5): Pentru suprafețele prelucrate, ce nu permit vopsirea, protejate anticoroziv temporar, pe durata transportului și depozitării până la montaj (X1, X2, X3, X4, X5).

2.3.1. Protecția anticorozivă definitivă

Tipurile de vopsire utilizate, indicate prin litere sunt, după cum urmează:

Tip N: Pentru suprafețele în contact cu atmosfera (decorative), umiditate relativă scăzută, (până la 75%)

- un strat grund alchidic cu fosfat de zinc
- 2/3 straturi email alchidic, color.

Grosimea totală a sistemului, strat uscat: 140 micrometri.

Tip M: Pentru vopsirea de marcare inscripționare a componentelor circuitelor din oțel inoxidabil:

- un strat grund de aderență pe bază de compuși ai siliciului, incolor
- un strat email alchidic acrilat, color.

Grosimea totală a sistemului, strat uscat: minim 80 micrometri.

Tip K: Pentru suprafețele în contact cu aer/condens (decorative), umiditate relativă ridicată (până la 99%):

- două straturi vopsea pe bază de rășini.

Grosimea totală a sistemului, strat uscat: 250 micrometri.

Notă: În cazul unei pregătiri corecte a suprafețelor nu este necesară utilizarea grundurilor.

Tip D: Pentru suprafețele în contact cu apa/condens (nedecorative):

- max. 3 straturi vopsea pe bază de rășini epoxidice.

Grosimea maximă a sistemului, strat uscat max 400 micrometri

Notă: În cazul unei pregătiri corecte a suprafețelor nu este necesară utilizarea grundurilor.

Tip C: Pentru suprafețele în contact cu betonul

Suprafețele în contact cu betonul pot rămâne neprotejate urmând să fie sablate și acoperite cu lapte de ciment și dicromat de potasiu, înainte de montajul pe șantier. Pentru protecția anticorozivă a suprafețelor metalice pe durata transportului și depozitării până la montaj, se poate, totuși, aplica un strat de grund anticoroziv cu fosfat de zinc sau grund epoxidic cu zinc, în funcție de perioada și condițiile de depozitare (ex.: 6 luni, 1 an, în aer liber). Grosimea totală a peliculei de grund, strat uscat 20 ÷ 30 micrometri.

Tip U: Pentru suprafețele metalice din oțel inoxidabil și/sau materiale care nu trebuie vopsite și pot sau trebuie să rămână neprotejate.

NOTE: Pentru suprafețele tip de vopsire K; D; P prelucrate, cu rugozitate 1,3 – 12,5 micrometri (ce nu permit pregătirea suprafeței prin sablare) aderența la suportul metalic se realizează prin aplicarea unui strat de grund epoxidic cu fosfat de zinc seria 302 SF 14/1994 (apoi grundul cu zinc) și unul din grundurile recomandate prin Fișa de date a sistemului Interseal® 670HS.

În zona sudurilor, pe o fâșie de 150 mm de o parte și de alta, se aplică doar grundul, vopsirea de finisare urmând să fie realizată pe șantier.

În zonele de trecere dintre beton și suprafețele exterioare, (o fâșie de 300 mm în beton) suprafața metalică va fi curățată de rugină, degresată și vopsită în mod similar celei indicate pentru suprafața exterioară betonului.

Protecția anticorozivă a reperelor aprovizionate din comerț se va face conform standardelor în vigoare și/sau practiciii producătorului pentru climatul/condițiile de mediu în care urmează să funcționeze piesa. În fișa tehnică de comandă/SFDT se va specifica necesitatea asigurării protecției anticorozive

 TEHNOMONTAJ CONSULTING	„Reparații vane și mecanisme goliri de fund baraj Fundulea, județul Călărași”	Contract: 1025EL/04.09.2024
	INSTRUCȚIUNI PROTECȚIE ANTICOROZIVĂ	FU-24-01

corespunzător cerințelor, solicitărilor funcționale și a mediului în care acestea funcționează (inclusiv condițiile tehnice/modul de livrare).

Nuanțele culorilor vopselelor utilizate pentru fiecare tip de vopsire, exprimate în codul RAL, sunt aproximative, și depind de posibilitățile producătorului.

Nu se admite aplicarea de materiale de vopsire pentru care producătorul nu oferă fișa de securitate a produselor, fișa tehnică și informații legate de durata de viață a peliculei (agreme tehnice și/sau date din exploatare).

Pentru vopsirea suprafețelor vizibile în contact cu aerul, tip N, cu pretenții decorative deosebite, se va admite, la nevoie, folosirea locală a chiturilor de cuțit, de stropit sau poliesteric, cu condiția limitării grosimii acestora la maximum 1–2 mm, șlefuirea și degresarea suprafețelor chituite înainte de aplicarea stratului următor de grund sau vopsea. Pentru suprafețele în contact cu aerul/condens, tip K, chituirea se va face cu chit epoxidic în doi componenți, compatibil cu grundul.

2.3.2. Protecția anticorozivă temporară

Protecția anticorozivă temporară a pieselor pe durata transportului și depozitării până la montajul final se realizează de către producătorul echipamentului, pe suprafețele metalice prelucrate la care nu este permisă vopsirea și constă în aplicarea unor fluide de protecție temporară conform instrucțiunilor și procedurilor de lucru specifice de conservare (grosimea minimă a peliculei 30 microni).

După conservare, suprafețele vor fi protejate suplimentar față de acțiunea factorilor climatici și intemperii pe durata transportului și depozitării, după caz, conform instrucțiunilor specifice de ambalare /transport/depozitare.

Pelicula de protecție temporară se inspectează și se reface periodic local sau total, pe porțiunile unde protecția s-a deteriorat sau au apărut puncte de coroziune.

Perioada după care se vor efectua inspecțiile se stabilește de comun acord cu beneficiarul, iar tehnologia de lucru va include operațiile de deconservare, curățire locală de rugină, degresare și refacerea peliculei protectoare conform recomandărilor producătorului fluidului utilizat, prezentate în fișa tehnică sau standardul de firmă al produsului și procedurii de lucru de conservare/deconservare.

Simbolizarea protecției anticorozive temporare se va face după cum urmează:

Tip X1: Pentru suprafețele plane prelucrate, care urmează a fi conservate cu fluid de protecție tip Cortec VpCI 368/CORTROM, Tectyl 506/VALVOLINE, CAV 150 PROTICERP sau similare.

Tipul peliculei de protecție: tare, ceroasă, transparentă, chilimbarie. La montaj, necesită îndepărtarea conservantului cu soluții alcaline, solvenți organici, conform instrucțiunilor de conservare/deconservare specifice recomandărilor din fișa tehnică a materialului utilizat .

Acest tip de protecție are rezistență superioară la coroziune și poate fi ambalată fără o protecție suplimentară, cu condiția depozitării pieselor în spații acoperite. Nu poate fi utilizată pentru piese filetate și/sau care au o configurație complexă întrucât îndepărtarea totală, în acest caz, poate fi dificilă.

Tip X2: Pentru suprafețele prelucrate ale pieselor care urmează a fi conservate cu fluidul de protecție Cortec VpCI 326, compatibil cu uleiurile funcționale hidraulice minerale (conform standardelor MIL-PRF-46002C; MIL-I-85062 - Aditivi pentru uleiuri; MIL PRF-16173E; NATO 6850-66-132-6100; NATO 6850-01-470-3358.

Tipul peliculei de protecție: uleioasă, parafinică. Pelicula de protecție se dizolvă în uleiurile hidraulice minerale și nu necesită deconservare la montaj, în condiții corecte de depozitare/asigurare fiabilitate peliculă și cu respectarea duratei de protecție (conform datelor din fișa tehnică a produsului).

Se poate utiliza pentru piese cu profil simplu sau complex, pe suprafețe interioare și exterioare. În cazul suprafețelor exterioare se necesită protecția suplimentară cu hârtie anticorozivă și ambalarea reperelor. Obs.: Pentru reperele la care se necesită îndepărtare peliculei, se pot utiliza unul din degresanții alcalini

 TEHNOMONTAJ CONSULTING	„Reparații vane și mecanisme goliri de fund baraj Fundulea, județul Călărași”	Contract: 1025EL/04.09.2024
	INSTRUCȚIUNI PROTECȚIE ANTICOROZIVĂ	FU-24-01

VpCI 414, (416, 419) sau solvenți petrolieri.

Tip X3: Pentru suprafețe complexe, plane sau filetate ale pieselor din oțel, organe de asamblare, cavități și găuri care urmează a fi conservate cu unsoare anticorozivă tip AR, Cortec/Eco-Line Heavy Duty Grease, VI 60 PROTICERP/PLOIEȘTI sau similar.

Tipul peliculei de protecție: unsoare/vaselină cu aditivi AR (anti rugină). Se necesită protejarea suplimentară cu folie/hârtie anticorozivă (conform instrucțiunilor de ambalare pentru transport și depozitare) și deconservare, înainte de montaj. Pentru suprafețele pieselor ce prezintă configurații complexe cum sunt semi cuzineții se vor utiliza uleiuri de conservare speciale, aditivate anticoroziv atât pentru oțel cât și pentru cupru și aliajele acestuia.

Tip X4: Pentru suprafețele interioare ale țevelor de ulei și instalației hidraulice care urmează a fi conservate cu fluid de protecție tip AR 12, VpCI 377, IM PROTICERP sau similar Tectyl. Se necesită deconservare.

Tip X5 Pentru protecția anticorozivă temporară, pe durata transportului și depozitării, a circuitelor hidraulice (aer, apă), care pot fi obturate asigurând etanșarea, se pot utiliza produsele VpCI cu emitori inhibitori de coroziune volatili (VpCI 609, Cor Pak Pipe Strip), conform instrucțiunilor din fișele tehnice.

Obs.: Atenție deosebită la deschiderea/închiderea, manipularea și păstrarea flacoanelor/benzilor, datorită componentelor volatili.

2.4. Vopsirea țevelor și marcarea fluidelor din circuitele hidraulice

Vopsirea țevelor și componentelor instalațiilor realizate din oțel inoxidabil sau zincate termic, prin imersie în zinc topit, precum și a țevelor din plastic nu este necesară.

2.4.1. Culori convenționale pentru identificarea conductelor

Pentru identificarea conductelor care transportă fluide în instalațiile echipamentelor hidromecanice, se utilizează vopsirea de marcare inscripționare, pentru care se folosesc culorile convenționale, prezentate în tabel 1.

Tabel 1

Natura fluidului din circuit	Culoare cod RAL	Observații
AER	Albastru deschis RAL 5012 (5015)f	Pentru presiune p=7 bar (Violet RAL 4005 pentru p=30 bar)
APĂ	Verde RAL 6032 (6018)	Presiune p=7 bar, (Violet RAL 4005 pentru p=30 bar)
ULEI	Maro RAL 8024/Galben RAL 1018	

Culorile suplimentare de securitate și utilizările lor sunt cele prezentate în tabelul 2.

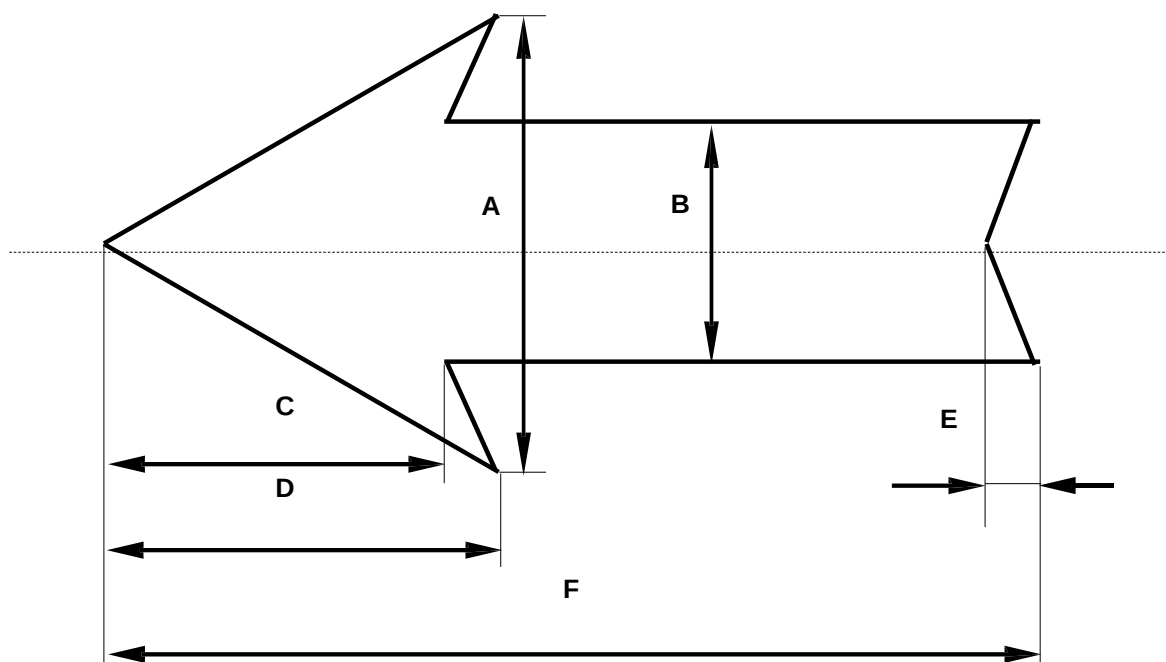
Culoarea convențională fundamentală se aplică pe toată lungimea conductelor sau doar prin săgeți aplicate la intervalele precizate în tabel 3.

Tabel 2

Utilizarea culorii/Observații	Culoare cod RAL
Pentru piese în mișcare	Roșu de securitate RAL 3000
S.D.V.-uri, piese, indicare "PERICOL"	Galben RAL 1018/Negru RAL 9005, Dungii alternative, lățime 150mm

Tipurile de săgeți utilizate pentru marcarea sensului de curgere pe țevele din instalațiile aferente

echipamentelor din centralele hidroelectrice:



Dimensiunile și intervalul de aplicare/frecvența cu care se pot aplica săgețile pe țevi, în funcție de diametrul nominal al acestora sunt prezentate în tabel 3.

Tabe 3

Nr. crt.	Diametru țeavă Dn	A mm	B mm	C mm	D mm	E mm	F mm	Interval / Frecvență de aplicare	Culoare cod RAL
1.	$0 \leq Dn \leq 32$	20	10	17	18	3	50	1 m	Alb 9003
2.	$32 \leq Dn \leq 65$	27	14	22	24	4	70	2 m	Alb 9003
3.	$65 \leq Dn \leq 125$	40	20	33	36	5	100	3 m	Alb 9003
4.	$125 \leq Dn \leq 250$	54	28	44	48	7	135	3 m	Alb 9003
5.	$250 \leq Dn \leq 400$	80	40	66	72	10	200	4 m	Alb 9003
6.	$400 \leq Dn \leq 500$	100	50	82	90	13	250	4 m	Alb 9003

2.5. Simbolizare și indicare tipuri de protecție anticorozivă definitivă și temporară pe desenele de execuție

Notarea pe desene a tipurilor de vopsire și conservare utilizate se va face pentru fiecare reper, în funcție de faza în care se execută protecția acestuia, astfel încât să se poată identifica pe desenele de execuție fiecare tip de suprafață aferentă.

2.5.1. Pe desenele de subansamblu și de repere:

 TEHNOMONTAJ CONSULTING	„Reparații vane și mecanisme goliri de fund baraj Fundulea, județul Călărași”	Contract: 1025EL/04.09.2024
	INSTRUCȚIUNI PROTECȚIE ANTICOROZIVĂ	FU-24-01

- în desen, deasupra tabelului indicator, se indică simbolul corespunzător (litera) tipului de acoperire anticorozivă generală (care se aplică pe majoritatea suprafețelor), iar alături de acesta, în interiorul unei paranteze, se vor indica simbolurile corespunzătoare celorlalte acoperiri de protecție necesare. Exemplu: N (P, X1) semnifică faptul că cea mai mare suprafață este în contact cu aerul și se protejează tip N, dar există și suprafețe mai mici care sunt în contact cu uleiul și se protejează tip P, respectiv care nu se vopsesc și se protejează temporar tip X1.
- pe desenele de execuție se indică prin săgeți sprijinite pe suprafața de protejat și litere simbol înscrise în cercuri cu diametru de 10 mm, la celălalt capăt al săgeții, NUMAI protecțiile care se aplică pe suprafețele minoritare (altele decât cea generală!) respectiv cele indicate în interiorul parantezei la punctul 1. Exemplu: P și X1 vor fi indicate pe desen, N nu!
- pe desen se va delimita/marca trecerea de la un tip de acoperire la altul, de exemplu, prin „linie punct”.

2.5.2. Pe desenele de ansamblu:

- în desen, se vor indica într-un tabel atașat indicatorului, numărul Instrucțiunilor de vopsire utilizate, numărul anexei tabelare, tipurile de vopsire utilizate și suprafețele aferente fiecărui tip, exprimate în m² (vezi tabelul de mai jos);
- pe desenele de execuție se indică prin săgeți sprijinite pe suprafața de protejat și litere simbol înscrise în cercuri cu diametrul de 10 mm, la celălalt capăt al săgeții, TOATE tipurile de protecție apărute în tabelul înscris în câmpul desenului (în unul sau câteva puncte, reprezentative pentru tipurile aplicate la ansamblul respectiv, după cum consideră util proiectantul!). Această indicare este necesară pentru situațiile când desenele de reper nu se transmit odată cu documentația, de exemplu, avizare beneficiar sau pe șantier.

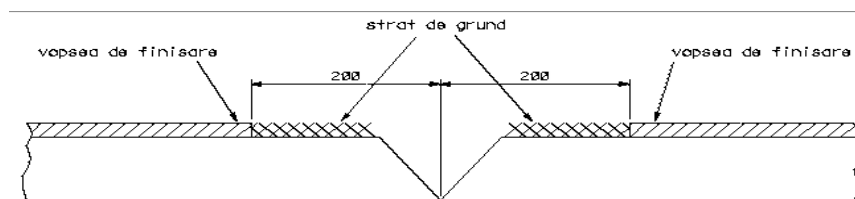
3. Execuția vopsirilor

3.1. Alternative de aplicare ale materialelor de protecție anticorozivă

3.1.1. Vopsirea completă în uzina producătoare

Părțile echipamentelor, finalizate în uzină se vopsesc complet în uzină.

La piesele sau echipamentele care prezintă suduri de asamblare cu alte instalații, stratul de vopsea de finisare se va aplica la producătorul de echipament NUMAI până la o distanță de 100 - 200mm față de cordonul de sudură atât pe fața amonte cât și pe fața aval, așa cum este indicat în figura de mai jos:



3.1.2. Vopsirea pe șantier (opțional, conform cerințelor contractului)

3.1.2.1. Pentru piese noi

În vederea menținerii unei calități perfecte a protecției anticorozive, anumite componente ale echipamentelor și instalațiilor urmează a fi transportate grunduite/nevopsite pe șantier, unde se adăpostesc împotriva agresivității mediului climatic și se vopsesc în atelierul de vopsitorie, după pregătirea corectă a suprafeței (sablare/degresare). Cerințele de bază ce trebuie avute în vedere și clarificate în timpul derulării contractului sunt:

 TEHNOMONTAJ CONSULTING	„Reparații vane și mecanisme goliri de fund baraj Fundulea, județul Călărași”	Contract: 1025EL/04.09.2024
	INSTRUCȚIUNI PROTECȚIE ANTICOROZIVĂ	FU-24-01

- condițiile de mediu (temperatură și umiditate relativă) în șantier și în atelierul de vopsire;
- durata depozitării temporare înainte și după vopsire;
- instalațiile portabile de pregătire a suprafeței și aplicare a vopselelor;
- aparatele portabile de verificare a vopselelor și calității peliculei;
- personalul operator calificat ce urmează a executa lucrarea.

3.1.2.2. Pentru piese reabilite

Protecția anticorozivă pentru reperele din site (la care refacerea peliculei de protecție se realizează în stare montată) necesită măsuri deosebite de amenajare a spațiului de lucru, de protecție a anumitor repere ce nu permit prezența prafului sau a materiilor străine, de protecție a muncii și PSI, specifice atelierelor de vopsitorie.

Protecția nouă se poate aplica direct peste pelicula veche, nedeteriorată, aderentă, după aseptizare, degresare și efectuarea prealabilă a testului de verificare a aderenței/compatibilității sistemului nou de protecție cu pelicula/stratul vechi de vopsea și cu suportul metalic ("test-patch-ul"). Acest test presupune aplicarea locală, pe o suprafață redusă reprezentativă, de circa 1 – 2 dm², a sistemului nou și verificarea după uscare/reticulare a aderenței (metoda cu grilă conform SR ISO 2409).

Materialele utilizate și tehnologia de lucru sunt similare pieselor noi, dar în zonele ce prezintă deteriorare a peliculei sau produși de coroziune (coji, exfolieri, rugină, cruste) este obligatorie pregătirea mecanică/manuală a suprafeței metalice la gradul St2/St3 (aspectul suprafeței este lipsit de ulei, grăsime, murdărie, țunder, rugină și are luciu gri metalic).

Pentru subansamble decorative, nefuncționale, se admite îndepărtarea defectelor de suprafață (cratere, lipsă de material, lovituri), folosind chit metalic epoxidic în doi componenți. În zonele ajunse la metalul de bază se vor aplica, local, două straturi de grund anticoroziv cu fosfat de zinc.

3.1.3. Grunduirea în uzină, vopsirea pe șantier

Componentele care sunt în principal finisate la executant, fără suduri pe șantier, dar sunt expuse deteriorării peliculei în timpul asamblării pe șantier, trebuie să fie grunduite la executant și vopsite pe șantier, peste stratul de grund aplicat inițial, cu pregătirea corespunzătoare a suprafeței și activare. Grunduirea se va utiliza și pentru protecția anticorozivă temporară (pe durata transportului și depozitării) a unor repere, când grundul (curat și aderent) utilizat constituie stratul de bază pentru materialele de vopsire următoare ale sistemului complet de vopsire.

3.2. Pregătirea suprafețelor pentru execuția vopsirilor

Protecția anticorozivă și decorativă prin vopsire a pieselor se va realiza în conformitate cu specificațiile de vopsire tabelare (prezentate anterior) recomandate de producătorul de materiale de vopsire și fișele tehnice ale produselor.

Calitatea, eficiența și aspectul protecțiilor anticorozive prin vopsire depind de calitatea suprafețelor metalice pregătite pentru vopsire, de calitatea materialelor utilizate și de corectitudinea cu care se execută operațiile tehnologice de vopsire.

Suprafețele metalice care urmează a fi vopsite trebuie să fie curate și uscate, cât mai netede, lipsite de scurșori de metal, fisuri, muchii tăietoare sau stropi de sudură (țunder) astfel încât pelicula protectoare aplicată să fie compactă, continuă, netedă, fără bășici, rezistentă la șocuri, stabilă din punct de vedere chimic în condițiile regimului de lucru impus, întreținerea acesteia să fie cât mai ușoară, iar posibilitățile de refacere în caz de deteriorare să fie cât mai simple.

Pregătirea suprafețelor din oțel pentru vopsire include:

- polizarea proeminențelor sau bavurilor de turnare, tăiere, sudură, prelucrări mecanice etc.;

 TEHNOMONTAJ CONSULTING	„Reparații vane și mecanisme goliri de fund baraj Fundulea, județul Călărași”	Contract: 1025EL/04.09.2024
	INSTRUCȚIUNI PROTECȚIE ANTICOROZIVĂ	FU-24-01

- rotunjirea muchiilor ascuțite și răzuirea suprafețelor;
- curățirea cu peria de sârmă a oxizilor, în zonele greu accesibile (local) și suflarea cu aer comprimat trecut prin separatorul de apă și ulei, sau aspirarea prafului depus pe piese;
- degresarea suprafețelor metalice curățate cu solvenți organici sau agenți de spălare emulsionați (soluții apoase, sub presiune);
- sablarea la gradul Sa 2½ a suprafețelor metalice în vederea îndepărtării țunderului și ruginii formate în timpul tratamentului termic și al proceselor de coroziune.

NOTE: Suprafețele metalice prelucrate mecanic vor fi protejate în timpul sablării, cu ajutorul dispozitivelor speciale.

Îndepărtarea defectelor de suprafață cum sunt lovituri, adâncituri, convexități, de pe suprafețele exterioare vizibile decorative ale semifabricatelor, ansamblelor sudate sau prelucrate, se pot utiliza chiturile metalice (Devcon, Belzona, Diamant sau echivalente), ÎNAINTE DE SABLARE.

Îndepărtarea defectelor de suprafață (lovituri, cratere, convexități, lipsa de material de pe subansamblele funcționale, supuse la solicitări mecanice, se va face NUMAI prin încărcare cu sudură urmată de nivelarea prin polizare.

Tratamentul preliminar al sudurilor, eliminarea picăturilor de sudură, șlefuirea asperităților, polizarea cordoanelor de sudură, astuparea găurilor mici, craterelor și asigurarea suprafețelor de trecere continuă. Operațiile tehnologice și materialele necesare pentru corectarea aspectului suprafețelor în zona sudurilor. Trebuie introduse în documentația tehnologică de execuție a ansamblului sudat, cu respectarea cerințelor impuse de clasa de sudură și normele aferente.

După sablare, suprafețele metalice curățate nu se mai degresează și nu se mai ating cu mâna. Primul strat de grund anticoroziv trebuie să se aplice în maxim 4 – 8 ore de la pregătire și degresare.

Când este necesară pregătirea secundară a suprafeței în atelier sau pe șantier, (în zona sudurilor, zone cu peliculă deteriorată) înaintea aplicării protecției se va face sablare/curățire pe toată suprafața pentru piesele noi sau local, în funcție de gradul de degradare al peliculei, pentru zone și piese reabilitate.

3.3. Condiții de aplicare și restricții pentru vopsire

Aplicarea materialelor de vopsire se va face în locuri special amenajate (vopsitorii), lipsite de fum, praf sau abur, unde temperatura mediului să fie mai mare de 8 – 10°C (maxim 25 – 30°C), iar umiditatea relativă să nu depășească 60 – 70°C. În condiții de umiditate relativă de 80 – 85% este obligatorie o bună ventilație, iar temperatura suportului metalic să fie cu cel puțin 3°C peste punctul de rouă.

Aplicarea materialelor de vopsire, în spații exterioare, expuse radiațiilor intense solare sau precipitațiilor (ceață, ploaie) nu este permisă decât în cazul în care suprafețele pieselor de vopsit sunt protejate împotriva acțiunii directe a radiațiilor solare și precipitațiilor.

Piese vopsite în spații exterioare deschise se vor feri de acțiunea precipitațiilor (ploaie, ceață) înainte ca pelicula de vopsea să fie uscată.

Nu este permisă vopsirea când temperatura suprafeței metalice a piesei este mai mare de 45 – 50°C (în acest caz se poate forma spumă în pelicula de vopsea).

3.4. Prescripții tehnologice

Toate materialele, de orice fel, vor fi puse în operă numai după ce au fost verificate în prealabil existența și conținutul certificatelor de calitate cu care au fost livrate și cu încadrarea în termenele de garanție.

Tehnologia de preparare a materialelor de protecție și respectiv de aplicare a straturilor componente ale sistemului de acoperire prin vopsire, trebuie să corespundă cu prescripțiile stabilite de producătorii

 TEHNOMONTAJ CONSULTING	„Reparații vane și mecanisme goliri de fund baraj Fundulea, județul Călărași”	Contract: 1025EL/04.09.2024
	INSTRUCȚIUNI PROTECȚIE ANTICOROZIVĂ	FU-24-01

acestor materiale în standardul de firmă/fișa tehnică a produselor.

Modul de aplicare al materialelor de vopsire: pulverizare airless & cu aer, pensulă sau rolă, conform SRISO 12944-7, punctul 5.3.

Pentru asigurarea aderenței peliculei la suportul metalic de bază, pentru suprafețele mici, zone greu accesibile, muchii, colțuri, găuri, zone cu peliculă deteriorată, primul strat de grund poate fi aplicat cu pensula.

Intervalul de timp între straturi necesar uscării și întăririi stratului anterior (timpul de reacoperire minim – maxim), depinde de condițiile de temperatură ale mediului ambiant și este indicat în fișa tehnică a produsului.

Nu se admite să treacă un timp mai mare de 1 – 2 zile între grunduire și aplicarea primului strat de vopsea. În cazul în care, totuși, intervalul între straturi a depășit 5 (cinci) zile, suprafețele vopsite vor fi șlefuite manual sau mecanic pentru îmbunătățirea aderenței între straturi, degresate și abia apoi se va relua operația.

Pentru asigurarea calității peliculei și evitării deteriorării în timpul operațiilor de manipulare și depozitare, vopsirea de finisare a echipamentelor reperelor se va corela cu termenul de ambalare/expediere.

La deschiderea ambalajului original (în vederea utilizării), se va verifica vizual, aspectul vopselei, iar materialul va fi bine agitat pentru omogenizarea amestecului.

Pentru materialele în două componente: se va agita bine componenta rășină (A), se va adăuga componenta întăritor (B) în proporția corectă de aplicare, apoi amestecul se va agita din nou cu ajutorul agitatorului electric sau manual, având grijă să nu fie depuneri pe fundul containerului și pe pereții acestuia. Dacă este nevoie se poate adăuga maxim 5% diluant și apoi se agită din nou.

Durata de viața a amestecului, raportul de amestecare în părți greutate rășină/întăritor pentru fiecare produs trebuie luate în considerare și sunt prezentate în fișa tehnică a produsului anexată prezentelor Instrucțiuni.

Când este necesară doar o mică cantitate dintr-un material în două componente, se va pregăti în proporția de amestecare corectă doar atât cât este nevoie pentru vopsirea preconizată.

ATENȚIE:

La suduri și zone nituite, muchii, colțuri, găuri, grundul și primul strat de emailul se aplică prin frecare cu pensula, în straturi duble, având grijă ca toate locurile denivelate, pe sudură și în jurul niturilor, să fie acoperite cu grund sau vopsea.

Se vor lua măsuri împotriva deteriorării accidentale a peliculei de protecție anticorozivă și decorativă în timpul manevrărilor, transportului și depozitării pieselor vopsite.

Perioada minimă de timp după care poate fi dat în lucru un reper/ansamblu/subansamblu vopsit este de 7 zile de la vopsirea definitivă a acestuia, respectiv de la reticulare/uscarea completă a peliculei.

3.5. Condiții de depozitare

Materialele de vopsire vor fi ținute în ambalajele originale în spații uscate, aerisite, sigure, ferite de surse de foc, radiații solare și intemperii, la temperaturi sub 30°C și mai mari de 5°C (ideal 20°C).

Produsele se vor aproviziona în ambalaje cât mai mici (5, 10, maxim 20 litri!) și se vor consuma în ordinea datei fabricației. Un ambalaj parțial golit are o viabilitate mai mică ca urmare a reacțiilor oxidative ce pot avea loc prin creșterea cantității de oxigen, ca urmare a pătrunderii aerului. Pentru condiționare și evitarea gelifierii se va adăuga un strat de diluant specific asigurându-se reînchiderea cât mai etanșă a ambalajului (sau transvazarea și păstrarea în ambalaje noi de lucru, ce pot asigura reînchiderea etanșă).

 TEHNOMONTAJ CONSULTING	„Reparații vane și mecanisme goliri de fund baraj Fundulea, județul Călărași”	Contract: 1025EL/04.09.2024
	INSTRUCȚIUNI PROTECȚIE ANTICOROZIVĂ	FU-24-01

4. Verificarea și controlul acoperirilor

Verificarea și controlul acoperirilor de protecție anticorozivă se face după fiecare operație tehnologică executată: pregătirea suprafeței, sablare/curățire, degresare, grunduire, șlefuire, vopsire.

Rezultatele controlului referitoare la modul în care s-a efectuat vopsirea vor fi înregistrate în documentul de calitate specific verificării protecției anticorozive. Se vor supune inspecției următoarele aspecte:

- Controlul condițiilor în care se execută vopsirea: temperatura aerului, temperatura suportului metalic de vopsit;
- Controlul condițiilor referitoare la pregătirea suprafeței metalice în vederea acoperirii;
- Controlul calității materialelor aplicate;
- Controlul suprafețelor acoperite: aspect, al absenței cojilor, bășicilor, defectelor;
- Controlul informativ tehnologic al grosimii peliculei în strat umed (Disc & Pieptene),
- Controlul aderenței peliculei uscate și al grosimii straturilor și totală.

Tabelul următor prezintă metodele de control și aparatura de testare corespunzătoare standardelor prescrise pentru fiecare operație controlată.

Operația controlată	Standard	Cerințele testului	OBS.
0	1	2	3
CONDITIILE DE MEDIU PREGĂTIRE SUPRAFEȚE & APLICARE MATERIALE			
Temperatura mediului ambiant, °C	ISO 8502-4	Monitorizarea condițiilor de mediu la sablare, grunduire, vopsire Termometru Higrometru Psihrometru Termometru de contact	Ecometru ASTM E 337-B BS 2842
Umiditate relativă, %	ISO 8502-4		
Punctul de rouă, °C	ISO 8502-4		
Temperatura suportului, °C	ISO 8502-4		
CALITATEA PREGĂTIRII SUPRAFEȚEI			
Curățare mecanică	SIS 055900 (ISO 8501-1) ISO12994	Grad de curățire (Sa 2 ½, St2/St3) conform specificației de vopsire suprafață complet curată, rugoasă de culoare cenușie deschisă sau închisă, cu urme rugină.	Vizual – Etaloane fotografice Rugozimetru
Degresare	Metoda cu hârtie de filtru	Prin aplicarea unui disc de hârtie de filtru albă și presare, acesta nu trebuie să prezinte urme de gresare, apă sau murdărie	Vizual
CALITATEA MATERIALELOR UTILIZATE			
Calitatea materialelor	Documente de calitate și fișe tehnice	Să corespundă valorilor și calității impuse certificatul de calitate și de fișa tehnică	Vizual
CALITATEA PELICULEI DE PROTECȚIE			
Aspect, culoare, luciu Peeling	ISO 8501	Fiecare strat va fi lipsit de scurgeri, îngroșări, coji, bășici, dezlipiri, incluziuni de impurități, urme exagerate de pensulă. Stratul anterior va fi uscat și întărit înaintea reacoperirii. Stratul de finisare va avea aceeași nuanță a culorii pe toată suprafața vopsită, fără defecte vizibile și va fi aplicat cât mai uniform	Vizual
Uscarea peliculei	SR ISO 8501 Metoda amprentei	După apăsarea cu degetul pe suprafața peliculei nu trebuie să rămână urma degetului	Vizual

 TEHNOMONTAJ CONSULTING	„Reparații vane și mecanisme goliri de fund baraj Fundulea, județul Călărași”	Contract: 1025EL/04.09.2024
	INSTRUCȚIUNI PROTECȚIE ANTICOROZIVĂ	FU-24-01

Operația controlată	Standard	Cerințele testului	Obs.
Aderența peliculei uscate	SO 2409	Încercarea cu caroiaj și bandă adezivă (metodă distructivă) se execută pe eșantioane martor executate în paralel cu vopsirea piesei (în aceleași condiții și în același timp). Prin sondaj se va încerca și aderența peliculei pe piesele vopsite când se va reface local protecția distrusă.	Instrument ascuțit (grilă) Bandă adezivă Araldite
Grosimea peliculei uscate DFT	ISO 2808	Metoda magnetică Se verifică grosimea fiecărui strat și grosimea finală a peliculei în puncte (cel puțin 5 puncte pe m2 uniform repartizate). Criteriul de acceptare determinant va fi grosimea minimă și nu numărul de straturi.	Elcometru Ultrametru

4.1. Criterii si niveluri de performanță pentru stratul suport

Principalele criterii si niveluri de performanță care trebuie satisfăcute de stratul suport de oțel/oțel zincat pe suprafața căruia se aplică sistemele de protecție anticorozivă sunt prezentate în tabelul de mai jos:

Nr. crt.	Criterii de performanță	Metoda de determinare.	U.M.	Niveluri de performanță
0	1	2	3	4
1.	Grad de pregătire a suprafeței	SR EN ISO 8501-1...4(STAS 10166/1)	grad	min.: St 3, PSt 3 (3) optim: Sa 3, PSa 3 (1) sau Sa 2,5, PSa 2,5 (2)
2.	Rugozitatea suprafeței ⁽¹⁾	SR ISO 8503-1...4	clasă profil (microni)	min. "mediu"(30/50 ÷ 60/80)
3.	Umiditatea	SR ISO 8502-4, 8	%	lipsă
4.	Temperatura minimă	SR ISO 8502-4	°C	Cu minim +3°C peste punctul de rouă ⁽²⁾ max. +40 °C (2)
5.	Prezentă impurităților, săruri, uleiuri, grăsimi, rugină, etc.	SR EN ISO 8502-6, 9, 11, 12; Vizual	–	lipsă

¹⁾ Se referă la profilul obținut după pregătirea suprafeței cu jet abraziv de nisip sau alică (SR ISO 8504-2), la gradele de curățare Sa 2,5 si Sa 3. Rugozitatea suprafeței se corelează cu grosimea stratului de grund (maxim 1/3 din grosimea sistemului de protecție anticorozivă). Uzual minim 30+50 microni.

²⁾ Dacă în fisa produsului de protecție anticorozivă nu se specifică altfel.

5. Reparații ale defectelor (touch-up)

Reparațiile necesare în urma deteriorării accidentale a peliculei în timpul execuției, transportului, depozitării și/sau a montajului se vor efectua după îndepărtarea stratului deteriorat, curățarea și refacerea peliculei prin reaplicarea materialelor (corespunzător stadiului de la care trebuie să se înceapă refacerea protecției) acordând o deosebită grijă zonelor de tranziție în care stratul inițial se întâlnește cu cel nou aplicat. Se vor urmări următoarele aspecte:

 TEHNOMONTAJ CONSULTING	„Reparații vane și mecanisme goliri de fund baraj Fundulea, județul Călărași”	Contract: 1025EL/04.09.2024
	INSTRUCȚIUNI PROTECȚIE ANTICOROZIVĂ	FU-24-01

- îndepărtarea stratului deteriorat, degresarea cu soluții alcaline cu detergenți sau solvenți, revopsirea locală respectând tehnologia de vopsire propriu-zisă și tipul de vopsire prevăzut în specificația de vopsire, pentru fiecare zonă cu defecte și pentru fiecare piesă.
- se va aplica suplimentar grund sau vopsea în zonele găsite neacoperite, în zonele greu accesibile în timpul vopsirii inițiale sau
- se va aplica suplimentar grund sau vopsea în zonele găsite cu grosimea filmului mai mică decât cea specificată.
- se va aplica suplimentar vopsea în zonele cu sudură și de îmbinare în care pelicula a fost distrusă sau nu a fost aplicată pentru a nu se degrada în timpul sudării (fâșia de 150 mm din zona doar grunduită inițial).

Datorită muncii specifice și lucrului cu solvenți, se vor respecta regulile specifice vopsitorilor prezentate în “Normativele de protecția și securitatea muncii” și “Normele de prevenire și stingere a incendiilor”.

Se vor respecta toate măsurile de siguranță și instrucțiunile pentru igienă și sănătate, impuse de fișa de securitate a produsului (“safety data sheet”) și marcate pe ambalajele produselor, cât și reglementările existente la locul de muncă, în atelierul de vopsitorie.

În timpul lucrului se pot utiliza lămpi electrice și echipament de ventilație electric protejate anti explozie. Este interzis fumatul și orice sursă de foc deschis (sudură, ș.a.) având în vedere pericolul de incendiu și explozie datorat solvenților (conținuți de grunduri, emailuri, diluanți).

6. Măsuri pentru protecția mediului

În vederea protejării mediului (apă, atmosferă, sol) și prevenirii poluărilor accidentale cu deșeuri, substanțe chimice periculoase și petroliere, se vor respecta întocmai instrucțiunile din „Fișele cu date de securitate” (safety data sheet) ale materialelor de vopsire (degresanți, grunduri, vopsele, diluanți) precum și prevederile Legii protecției mediului și reglementărilor de mediu în vigoare.

7. Recomandări finale

Pe baza acestor Instrucțiuni, și a anexelor tabelare cu tipurile de vopsire și culorile stabilite pentru ansamblele și subansamblele grupelor, se vor întocmi necesarul de materiale și tehnologia de vopsire a echipamentelor, luând în considerare eventualele reparații (touch-up), aplicabile in site.