

1. Instalații tehnologice

1.1. Prevederi legale, standarde și normative tehnice de referință

Lista documentelor specificate în acest capitol nu exclude alte prevederi legale aplicabile. Astfel de prevederi trebuie respectate, chiar dacă acestea nu sunt indicate în mod explicit în această listă.

Lista documentelor de referință pentru proiectarea/implementarea lucrării:

Legea nr. 174 din 21.09.2017	cu privire la energetică
Legea nr. 108 din 27.05.2016	cu privire la gazele naturale
Legea nr. 151 din 09.06.2022	privind funcționarea în condiții de siguranță a obiectivelor industriale și a instalațiilor tehnice potențial periculoase
Legea nr. 592 din 26-09-1995	privind transportul prin conducte magistrale
Codul nr. 434 din 28.12.2023	Urbanismului și construcțiilor
H ANRE nr. 420 din 22.11.2019	privind aprobarea Codului rețelelor de gaze naturale
Legea nr. 186 din 10.07.2008	securității și sănătății în muncă
HG RM nr. 95 din 05.02.2009	privind aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății în muncă
HG RM nr. 80 din 09.02.2012	privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile
Legea nr. 267-XIII din 09.11.1994	privind apărarea împotriva incendiilor
HG RM Nr. 960 din 08.08.2018	cu privire la aprobarea Nomenclatorului obiectivelor publice cu pericol de incendiu, explozie-incendiu și al lucrărilor, serviciilor în domeniul apărării împotriva incendiilor pentru care este obligatorie obținerea avizului de apărare împotriva incendiilor și de stingere a incendiilor la desfășurarea unor genuri de activitate
Legea nr. 271 din 9.11.1994	cu privire la protecția civilă
NCM E.03.01-2005	Protecția împotriva incendiilor a clădirilor și instalațiilor. Terminologie
NCM E.03.02-2014	Norme de apărare împotriva incendiilor
NCM E.03.03-2018	Instalații de semnalizare și avertizare de incendiu
NCM E.03.04-2004	Determinarea categoriilor de pericol de explozie – incendiu și de incendiu a încăperilor și clădirilor
RG 35-01-46:2003	Reguli cu privire la utilizarea instalațiilor tehnice la obiectele industriale periculoase
CP E.03.01:2019	Asigurarea rezistenței la foc a construcțiilor
NCM E.03.05-2004	Instalații automate de stingere și semnalizare a incendiilor. Normativ pentru proiectare
CP E.03.02:2018	Metodologia elaborării compartimentului de proiect. Măsuri de asigurare a securității la incendiu și efectuare a expertizei tehnice (audit de securitate la incendiu) a obiectului protejat
Legea nr. 93-XVI din 05.04.2007	Serviciului Protecției Civile și Situațiilor Excepționale

ANEXA 13 CERINȚE EXECUȚIE INSTALAȚIE MECANICĂ

Caiet de sarcini: Echipamente și accesorii aferente modernizării sistemului de control debit și presiune, sistemului de automatizare, sistemului de supervizare măsurare din cadrul SMG Ungheni

Legea nr. 174 din 25 iulie 2014	cu privire la organizarea și funcționarea Serviciului național unic pentru apelurile de urgență 112
Legea nr. 19 din 04.03.2016	metrologiei
HG RM nr. 1042 din 13.09.2016	cu privire la aprobarea Listei oficiale a mijloacelor de măsurare și a măsurărilor supuse controlului metrologic legal
H ANRE nr. 297 din 03.06.2022	privind aprobarea Regulamentului privind măsurarea gazelor naturale în scopuri comerciale
HG RM nr. 408 din 16.06.2015	pentru aprobarea Reglementării tehnice privind punerea la dispoziție pe piață a mijloacelor de măsurare
Legea nr. 235 din 01.12.2011	privind activitățile de acreditare și de evaluare a conformității
NRS 35-04-74:2006	Reguli de securitate la exploatarea conductelor magistrale
Legea nr. 20 din 04.03.2016	cu privire la standardizarea națională
Legea nr. 27 din 29.11.2018	privind substanțele chimice
NCM A.07.02-2012	Procedura de elaborare, avizare, aprobare și conținutul-cadru al documentației de proiect pentru construcții. Cerințe și prevederi principale
NCM G.01.01:2016	Instalații electrice. Proiectarea alimentării cu energie electrică a întreprinderi-lor industriale. Norme de proiectare tehnologică
HG RM nr. 1407 din 2016	pentru aprobarea Reglementării tehnice cu privire la echipamentele și sistemele de protecție destinate utilizării în medii potențial explozive
SM SR ISO 8421-7:2012	Protecția împotriva incendiilor. Terminologie. Partea 7: Mijloace de detectare și de inhibare a exploziilor
SM SR EN 13237:2014	Atmosfere potențial explozive. Termeni și definiții pentru echipamentele și sistemele de protecție destinate utilizării în atmosfere potențial explozive
SM SR CEI 60050-426:2007	Vocabular electrotehnic internațional. Capitolul 426: Aparatură electrică pentru atmosfere explozive
SM SR ISO 8421-7:2012	Protecția împotriva incendiilor. Terminologie. Partea 7: Mijloace de detectare și de inhibare a exploziilor
CP G.04.15:2019	Procedura de inspecție a sistemelor de climatizare din clădiri
CP G.04.14:2018	Procedura de inspecție a sistemelor de încălzire din clădiri echipate cu cazane
H ANRE nr. 422 din 22.11.2019	privind aprobarea Regulamentului cu privire la calitatea serviciilor de transport și de distribuție a gazelor naturale
H ANRE nr. 420 din 22.11.2019	privind aprobarea Codului rețelelor de gaze naturale
SM EN 54-22+A1:2020	Sisteme de detectare și de alarmare la incendiu. Partea 22: Detectoare de căldură liniare resetabile
SM ISO 7202:2024	Protecție împotriva incendiului. Agenți de stingere. Pulberi
SM SR EN 54-2+AC:2010/A1:2010	Sisteme de detectare și de alarmă la incendiu. Partea 2: Echipament de control și semnalizare
SM SR EN 12094	Sisteme fixe de luptă împotriva incendiilor. Componente pentru sisteme de stingere cu gaz.
SM EN ISO 5577:2017	Examinări nedistructive. Examinare cu ultrasunete. Vocabular
SM EN ISO 9934-1:2017	Examinări nedistructive. Examinarea cu pulberi magnetice. Partea 1: Principii generale

ANEXA 13 CERINȚE EXECUȚIE INSTALAȚIE MECANICĂ

Caiet de sarcini: Echipamente și accesorii aferente modernizării sistemului de control debit și presiune, sistemului de automatizare, sistemului de supervizare măsurare din cadrul SMG Ungheni

SM EN ISO 9934-2:2016	Examinări nedistructive. Examinare cu particule magnetice. Partea 2: Medii de detectare
SM EN ISO 9934-3:2016	Examinări nedistructive. Examinare cu particule magnetice. Partea 3: Aparatură
OIML TC 8 / SC 7	Sisteme de măsurare pentru combustibili gazoși
SM EN ISO 10893:2014	Examinări nedistructive ale țevilor de oțel.
SM EN 15001-1:2023	Infrastructura pentru gaze. Conducte de gaz cu o presiune de lucru mai mare de 0,5 bar pentru instalații industriale și mai mare de 5 bar pentru instalații industriale și neindustriale. Partea 1: Cerințe funcționale detaliate pentru proiectare, materiale, construcție, inspecție și încercări
SM EN 15001-2:2023	Infrastructura pentru gaze. Conducte de gaz cu o presiune de lucru mai mare de 0,5 bar pentru instalații industriale și mai mare de 5 bar pentru instalații industriale și neindustriale. Partea 2: Cerințe funcționale detaliate pentru punere în funcțiune, exploatare și mentenanță
SM EN 12186:2016	Infrastructura pentru gaze. Stații de reglare a presiunii gazelor pentru transport și distribuție. Cerințe funcționale
SM EN 334:2020	Aparate de reglare a presiunii gazelor pentru presiuni de intrare de până la 10 MPa (100 bar)
SM EN 14382:2020	Dispozitive de blocare pentru presiuni de intrare de până la 10 MPa (100 bar)
SM EN 1594:2024	Infrastructura pentru gaze. Conducte de transport pentru presiune maximă de operare mai mare de 16 bar. Cerințe funcționale
SM EN 12732:2022	Infrastructura pentru gaze. Sudarea conductelor de oțel. Cerințe funcționale
SM EN ISO 4126-4:2014	Dispozitive de securitate pentru protecția împotriva suprapresiunilor. Partea 4: Supape de siguranță pilotate
SM EN ISO 4126-1:2014	Dispozitive de securitate pentru protecția împotriva suprapresiunilor. Partea 1: Supape de siguranță
SM EN ISO 4126-1:2014/A2:2019	Dispozitive de securitate pentru protecția împotriva suprapresiunilor. Partea 1: Supape de siguranță
SM EN ISO 4126-1:2014/A1:2016	Dispozitive de securitate pentru protecția împotriva suprapresiunilor. Partea 1: Supape de siguranță
SM EN 13445 (1,2,3,4,5):2021	Recipiente sub presiune nesupuse la flacără. Partea 1: Generalități, Partea 2: Materiale, Partea 3: Proiectare, Partea 4: Fabricare, Partea 5: Inspecție și examinare
SM SR ISO 9951+AC:2013	Măsurarea debitelor de gaze în conducte închise. Contoare cu turbină
SM SR EN 837-1:2013	Manometre. Partea 1: Manometre cu tub Bourdon. Dimensiuni, caracteristici metrologice, condiții tehnice și încercări
SM SR EN 837-1:2013/AC:2013	Manometre. Partea 1: Manometre cu tub Bourdon. Dimensiuni, caracteristici metrologice, condiții tehnice și încercări
SM EN 1092-1:2018	Flanșe și îmbinarea lor. Flanșe rotunde pentru conducte, robinete, racorduri și accesorii desemnate prin PN. Partea 1: Flanșe de oțel
SM SR EN 1092-3:2011	Flanșe și îmbinarea lor. Flanșe rotunde pentru conducte, robinete, racorduri și accesorii desemnate prin PN. Partea 3: Flanșe de aliaj de cupru
SM EN 1514-1:2016	Flanșe și îmbinarea lor. Dimensiunile garniturilor pentru flanșe desemnate prin PN. Partea 1: Garnituri plate nemetalice cu sau fără inserție
SM EN 1594:2024	Infrastructura pentru gaze. Conducte de transport pentru presiune maximă de operare mai mare de 16 bar. Cerințe funcționale
SM EN 1759-1:2014	Flanșe și asamblările lor. Flanșe rotunde pentru țevi, robinete, racorduri și accesorii, desemnate Class. Partea 1: Flanșe de oțel, NPS 1/2 până la 24
SM EN 12560-1:2015	Flanșe și îmbinarea lor. Garnituri pentru flanșe desemnate prin Class. Partea 1: Garnituri plate nemetalice cu sau fără inserție
SM EN 1776:2016	Infrastructura pentru gaze. Sisteme de măsurare gaze. Cerințe funcționale

ANEXA 13 CERINȚE EXECUȚIE INSTALAȚIE MECANICĂ

Caiet de sarcini: Echipamente și accesorii aferente modernizării sistemului de control debit și presiune, sistemului de automatizare, sistemului de supervizare măsurare din cadrul SMG Ungheni

SM SR EN 1776:2016/C91:2017	Infrastructura pentru gaze. Sisteme de măsurare gaze. Cerințe funcționale
HG RM nr. 1407 din 26.12.2016	pentru aprobarea Reglementarii tehnice cu privire la echipamentele și sistemele de protecție destinate utilizării în medii potențial explozive
HG RM nr. 1333 din 14.12.2016	pentru aprobarea Reglementării tehnice privind punerea la dispoziție pe piață a echipamentelor sub presiune
SR 3317:2015	Gaz natural. Condiții tehnice de calitate
SR 3317:2015/C91:2016	Gaz natural. Condiții tehnice de calitate
SM EN 60079-30-1:2017	Atmosfere explosive. Partea 30-1: Încălzirea traseelor cu rezistențe electrice. Condiții generale și de încercare
SM EN 60079-30-2:2018	Atmosfere explosive. Partea 30-2: Încălzire cu rezistență electrică pentru trasee. Ghid de aplicare pentru proiectare, instalare și întreținere
SM SR ISO 9951+AC:2013	Măsurarea debitelor de gaze în conducte închise. Contoare cu turbină
SR EN 334:2019	Aparate de reglare a presiunii gazelor pentru presiuni de intrare de până la 10 MPa (100 bar)
SR EN 837-1:1998	Manometre. Partea 1: Manometre cu tub Bourdon. Dimensiuni, caracteristici metrologice, condiții tehnice și încercări
SR EN 837-1:1998/AC:2003	Manometre. Partea 1: Manometre cu tub Bourdon. Dimensiuni, caracteristici metrologice, condiții tehnice și încercări
SR EN 1092-1:2018	Flanșe și îmbinarea lor. Flanșe rotunde pentru conducte, robinete, racorduri și accesorii desemnate prin PN. Partea 1: Flanșe de oțel
SR EN 1514-1:2003	Flanșe și îmbinarea lor. Dimensiunile garniturilor pentru flanșe desemnate prin PN. Partea 1: Garnituri plate nemetalice cu sau fără inserție
SM EN 3183:2020	Industria petrolului și gazelor naturale. Țevi de oțel pentru sisteme de transport prin conducte.
SM EN ISO 4126-1:2014/A1:2016	Dispozitive de securitate pentru protecție împotriva suprapresiunilor. Partea 1: Supape de siguranță
SM EN ISO 4126-4:2014	Dispozitive de securitate pentru protecție împotriva suprapresiunilor. Partea 4: Supape de siguranță pilotate
SM EN ISO 6976:2017	Gaz natural. Calculul puterii calorifice, densității, densității relative și indicelui Wobbe din compoziție
SM EN ISO 9606-1:2018	Examinarea sudurilor în vederea calificării. Sudare prin topire. Partea 1: Oțeluri
SM EN ISO 9692-1:2015	Sudare și procedee conexe. Tipuri de pregătire a îmbinării. Partea 1: Sudare manuală cu arc electric cu electrod învelit, sudare cu arc electric cu electrod fuzibil în mediu de gaz protector, sudare cu gaze, sudare WIG și sudare cu fascicule de energie a oțelurilor
SM EN ISO 9692-2:2024	Sudare și procedee conexe. Pregătirea îmbinării. Partea 2: Sudarea cu arc electric sub strat de flux a oțelurilor
SM SR EN ISO 13443:2005	Gaze naturale. Condiții de referință standard
SM EN ISO 13686:2013	Gaz natural. Definierea calității
SM EN ISO 15607:2004	Specificația și calificarea procedurilor de sudare pentru materiale metalice. Reguli generale

ANEXA 13 CERINȚE EXECUȚIE INSTALAȚIE MECANICĂ

Caiet de sarcini: Echipamente și accesorii aferente modernizării sistemului de control debit și presiune, sistemului de automatizare, sistemului de supervizare măsurare din cadrul SMG Ungheni

SM EN 1776:2016	Infrastructura pentru gaze. Sisteme de măsurare a gazelor. Prescripții funcționale
SM EN 1983:2014	Robinetărie industrială. Robinete cu sferă de oțel
SM EN 12186:2016	Infrastructura pentru gaze. Stații de reglare a presiunii gazelor pentru transport și distribuție. Cerințe funcționale
SM SR EN 10204:2011	Produse metalice. Tipuri de documente de inspecție
SM EN 10241:2017	Racorduri filetate de oțel
SM EN 12261:2024	Contoare de gaz. Contoare de gaz cu turbină
SM EN 12327:2014	Infrastructuri de gaze. Încercări de presiune, proceduri de dare în exploatare și scoatere din exploatare a rețelelor. Cerințe funcționale
SM EN 12405-1:2022	Contoare de gaz. Dispozitive de conversie. Partea 1: Conversie a volumului de gaz
SM EN 12480:2018	Contoare de gaz. Contoare de gaz cu pistoane rotative
SM EN 12560-1:2024	Flanșe și îmbinarea lor. Dimensiunile garniturilor pentru flanșe desemnate prin Class. Partea 1: Garnituri plate nemetalice cu sau fără inserție
SM EN 12732:2022	Infrastructura pentru gaze. Sudarea conductelor de oțel. Cerințe funcționale
SM EN 13445 – (1,2,3,4,5):2014	Recipiente sub presiune nesupuse la flacără. Partea 1: Generalități, Partea 2: Materiale, Partea 3: Proiectare, Partea 4: Execuție, Partea 5: Inspecție și examinare
SM EN 14382+A1:2024	Dispozitive de blocare pentru presiuni de intrare de până la 10 MPa (100 bar)
SM EN ISO 15609-1:2020	Specificația și calificarea procedurilor de sudare pentru materiale metalice. Specificația procedurii de sudare. Partea 1: Sudare cu arc electric
SM SR EN ISO/CEI 17050-1:2012	Evaluarea conformității. Declarația de conformitate dată de furnizor. Partea 1: Cerințe generale
SM SR EN ISO/CEI 17050-2:2012	Evaluarea conformității. Declarația de conformitate dată de furnizor. Partea 2: Documentație suport
SM ISO 5252:2017	Țevi de oțel. Sisteme de toleranțe
SM ISO 14313:2017	Industriile petrolului și gazelor naturale. Sisteme de transport prin conducte. Robinete pentru conducte
	Cu caracter de recomandare/reguli de bună practică:
ORDIN MEF 1636 / 2007 ORDIN MMFES 392 / 2007	privind aprobarea reglementarii tehnice "Normativ privind prevenirea exploziilor pentru proiectarea, montarea, punerea în funcțiune, utilizarea, repararea și întreținerea instalațiilor tehnice care funcționează în atmosfere potențial explozive", indicativ NEx 01-06
ORDIN MEF 1.638 / 2007 ORDIN MMFES 393 / 2007	pentru aprobarea Reglementarii tehnice "Normativ privind organizarea activității de verificare a instalațiilor de ventilare care funcționează la unități industriale cu pericol potențial de formare a atmosferelor explozive și/sau toxice", indicativ NVIV - 01-06
ORDIN MMFES 1058/ 2016	pentru aprobarea Listei standardelor romane care adopta standarde europene armonizate din domeniul echipamentelor și sistemelor de protecție destinate utilizării în atmosfere potențial explozive
ORDIN ANRE 118 / 2013	privind aprobarea Normelor tehnice pentru proiectarea și execuția conductelor de transport gaze naturale.

ANEXA 13 CERINȚE EXECUȚIE INSTALAȚIE MECANICĂ

Caiet de sarcini: Echipamente și accesorii aferente modernizării sistemului de control debit și presiune, sistemului de automatizare, sistemului de supervizare măsurare din cadrul SMG Ungheni

ORDIN 89 / 2018		privind aprobarea Normelor tehnice pentru proiectarea, executarea și exploatarea sistemelor de alimentare cu gaze naturale
STAS 7656-90		Țevi din oțel sudate longitudinal pentru instalații
STAS 8121/1-85		Elemente filetate pentru asamblarea flanșelor. Condiții tehnice generale de calitate
STAS 8121/2-84		Elemente filetate pentru asamblarea flanșelor. Prezoane. Dimensiuni
STAS 8121/3-84		Elemente filetate pentru asamblarea flanșelor. Piulițe hexagonale. Dimensiuni
STAS 8183-80		Oțeluri pentru țevi fără sudură, de uz general. Mărci și condiții tehnice de calitate
STAS 8185-88		Oțeluri pentru țevi fără sudură, destinate industriei petroliere. Mărci și condiții tehnice de calitate
STAS 8374/1-69		Termometre tehnice. Partea 1. Termometre tubulare
STAS 8374/2-82		Termometre tehnice. Partea 2. Termometre cu capilar masiv
STAS 8804/1-92		Fitinguri din oțel nealiat și aliat pentru sudare cap la cap. Condiții tehnice generale de calitate
STAS 8804/2-92		Fitinguri din oțel nealiat și aliat pentru sudare cap la cap. Coturi cu raza scurtă 30 grade, 45 grade, 60 grade, 90 grade, 180 grade. Dimensiuni
STAS 8804/3-92		Fitinguri din oțel nealiat și aliat pentru sudare cap la cap. Coturi cu raza lungă 30 grade, 45 grade, 60 grade, 90 grade, 180 grade. Dimensiuni
STAS 8804/4-92		Fitinguri din oțel nealiat și aliat pentru sudare cap la cap. Coturi de reducere. Dimensiuni
STAS 8804/5-92		Fitinguri din oțel nealiat și aliat pentru sudare cap la cap. Teuri egale. Dimensiuni
STAS 8804/6-92		Fitinguri din oțel nealiat și aliat pentru sudare cap la cap. Teuri cu ramificație redusă. Dimensiuni
STAS 8804/8-92		Fitinguri din oțel nealiat și aliat pentru sudare cap la cap. Reducții. Dimensiuni
STAS 8804/9-92		Fitinguri din oțel nealiat și aliat pentru sudare cap la cap. Capace. Dimensiuni
STAS 9312-87		Subtraversări de căi ferate și drumuri cu conducte. Prescripții de proiectare
ASME B16.5		Pipe Flanges and Flanged Fittings
ASME B16.47		Large Diameter Steel Flanges
API6D		Petroleum and natural gas industries - Pipeline transportation systems - Pipeline valves
ASME B 16.20		Metallic Gaskets for Pipe Flanges Ring-Joint, Spiral-Wound, and Jacketed
Directiva 2014/34/EU 19.04.2016	ATEX din	privind armonizarea legislațiilor statelor membre referitoare la echipamentele și sistemele de protecție destinate utilizării în atmosfere potențial explozive
Directiva 2014/68/UE 19.07.2016	PED din	pentru armonizarea legilor Statelor Membre referitoare la echipamente sub presiune
PT CR 4-2003		Prescripții tehnice pentru examinarea cu ultrasunete a îmbinărilor sudate ale instalațiilor mecanice sub presiune și ale instalațiilor de ridicat.

ANEXA 13 CERINȚE EXECUȚIE INSTALAȚIE MECANICĂ

Caiet de sarcini: Echipamente și accesorii aferente modernizării sistemului de control debit și presiune, sistemului de automatizare, sistemului de supervizare măsurare din cadrul SMG Ungheni

PT CR 8-2003	Prescripții tehnice pentru examinarea cu pulberi magnetice a îmbinărilor sudate ale instalațiilor mecanice sub presiune și ale instalațiilor de ridicat.
PT CR 10-2003	Prescripții tehnice pentru examinarea cu ultrasunete a îmbinărilor de colț.
PT CR 13-2003	Prescripții tehnice pentru examinarea cu radiații penetrante a îmbinărilor sudate cap la cap ale componentelor instalațiilor mecanice sub presiune și ale instalațiilor de ridicat.
P 100 – 92	Normativ pentru proiectarea antiseismică a construcțiilor de locuințe, social-culturale, agrozootehnice și industriale
P 118 – 99	Normativ de siguranță la foc a construcțiilor
I 27 – 82	Instrucțiuni tehnice privind stabilirea clasei de calitate a îmbinărilor sudate de conducte tehnologice
OIML TC 8 / SC 7	Sisteme de măsurare pentru combustibili gazoși

1.2. Materiale utilizate

1.2.1. Materialul tubular

Grosimea de perete a materialului tubular s-a stabilit pe bază de calcul, în funcție de presiunea de operare, precum și în funcție de încadrarea în clase de locație conform Ordinul Președintelui Autorității Naționale de reglementare în Domeniul Energiei nr. 118/2013.

În cazul lucrărilor de reparație sau deviere a conductelor, tronsoanele de conductă înlocuite vor respecta caracteristicile materialului tubular existent, în construcția firului de conductă.

Sinteza de calcul pentru materialele utilizate în instalația tehnologică este prezentată în capitolul Breviare de calcul.

Calitatea materialului tubular trebuie să corespundă prevederilor standardelor în vigoare, standard: SR EN ISO 3183:2020;

Materialele utilizate la realizarea conductelor vor fi însoțite de certificate de inspecție tip 3.1 conform SR EN 10204:2005 și declarații de conformitate respectând prevederile SR EN ISO 17050-1:2010 și SR EN ISO 17050-1:2005

Materialul tubular ce urmează a fi montat în zone încadrate în clasa 3 și 4 de locație va fi controlat integral prin metode nedistructive (sudură și corpul țevii). Dacă materialul tubular nu poate fi aprovizionat direct de la producător controlat integral prin metode nedistructive (sudură și corpul țevii), acest control va putea fi realizat de către executantul lucrărilor.

La recepția materialului tubular se vor verifica:

- certificatele de calitate a țevilor sudate;
- poansonarea și vopsirea fiecărei țevi marcată la cca. 305 mm de la unul din capete:
- marcarea prin poansonare la exterior:
 - numărul de ordine al țevii;
 - semnul CTC.
 - marcarea prin vopsire la interior:
 - emblema producătorului;
 - dimensiunile țevii (diametrul exterior și grosimea peretelui);
 - marca oțelului;
 - masa liniară;

ANEXA 13 CERINȚE EXECUȚIE INSTALAȚIE MECANICĂ

Caiet de sarcini: Echipamente și accesorii aferente modernizării sistemului de control debit și presiune, sistemului de automatizare, sistemului de supervizare măsurare din cadrul SMG
Ungheni

- procedeul de fabricație;
- lungimea țevii;
- număr șarjă lot.

1.2.2. Flanșe

Se vor folosi flanșe cu gât pentru echipamentele montate în instalația mecanică conform SR EN 1092-1 sau ASME B16.5.

Suprafața de etanșare a flanșelor trebuie să fie cu umăr tip B1 sau B2 (finisată de la 0,8 la 3,2 Ra), conform SR EN 1092-1, respectiv tip RF conform ASME B16.5.

1.2.3. Fitinguri de sudură

Se vor folosi fittinguri de sudură conform SR EN 10253-2 sau ASME B16.9.

1.2.4. Fitinguri filetate

Fitingurile filetate vor fi conform BSP sau NPT.

Fitingurile de compresie vor fi din alama sau oțel cu acoperire galvanică sau oțel inox pentru țevă Ø10 mm și Ø18 mm.

1.2.5. Materiale de adaos

Antreprenorii vor folosi materiale de adaos pentru care au calificate procedurile de sudură în stația de izolare, pe șantier sau/și în atelierele de confecții metalice.

La recepția materialelor de adaos pentru sudare se vor verifica:

- integritatea ambalajului;
- corespondența între datele înscrise în certificatul de calitate însoțitor, eticheta de pe ambalaj și conținut;
- dimensiuni;
- integritatea și uniformitatea învelișului;
- coaxialitatea învelișului cu sârma metalică;
- aderența învelișului pe sârma metalică.

Verificarea calității la recepție a materialelor de adaos se va face pe loturi aprovizionate de la furnizor. Pentru electrozii înveliți verificarea dimensiunilor, aspectului coaxialității învelișului și aderenței se va efectua pe minimum 10 electrozi prelevați dintr-o tonă din fiecare lot de producție, dar nu mai mult de 200 de electrozi din lotul respectiv. Pe parcursul execuției, la solicitarea supervisorului (diriginți de șantier, specialiști desemnați de beneficiar, inspectori ISC) se poate impune verificări pentru atestarea calității materialelor de adaos.

1.2.6. Utilaje

Utilaje (robineți, filtre, separatoare etc.) vor respecta cerințele prevăzute în fișele tehnice incluse în proiect.

1.2.7. Confecții metalice executate în atelier

Confecțiile executate în atelier vor fi însoțite de certificate de calitate în care se vor înscrie toate informațiile relevante privind calitatea materialelor de bază și de adaos de la uzinarea lor (țevă, flanșe, armături, prezoane, garnituri, electrozi sudare, etc.).

Armăturile montate în firul curent al conductei vor corespunde specificațiilor tehnice întocmite de proiectant.

Confecțiile vor fi marcate prin vopsire la interior la loc vizibil și vor cuprinde:

- executantul;
- presiunea nominală;
- presiunea maximă admisibilă de operare;
- presiunea de probă;
- material;
- data execuției.

La exterior, confecțiile vor fi marcate prin poansonare cu:

- numărul de ordine al confecției;
- semnul CTC.

Înainte de expedierea pe șantier, toate armăturile și confecțiile de atelier vor fi supuse probei de rezistență conform proiect, iar suprafața exterioară va fi protejată prin vopsire.

1.2.8. Manipularea, depozitarea și transportul

Manipularea

Manipularea țevelor și confecțiilor înainte de vopsire se va face în așa fel încât să nu se producă deformări ale materialului și ale suprafețelor acestuia.

Țevile și confecțiile curățate, ajunse în procesul de izolare sau vopsire vor fi suspendate și antrenate numai la capete pe toată durata izolării-vopsirii.

Deplasarea țevelor și confecțiilor proaspăt izolate sau vopsite se face cu macarale prevăzute cu dispozitive adecvate de prindere de la capete, interzicându-se utilizarea chingilor sau a altor metode de suspendare sau manipulare în această etapă.

Utilizarea chingilor este permisă numai după uscarea completă a straturilor aplicate, dar nu mai devreme de 24 ore de la aplicare, acestea trebuind să aibă lățimi de cel puțin două ori diametrul conductei și vor fi confecționate numai din materiale textile sau cauciucate. Lățimea și tipul chingilor ce urmează a fi utilizate vor fi avizate de supervisor înainte de începerea lucrărilor.

Depozitarea

Țevile/utilajele vor fi stocate pe rampe special amenajate, astfel încât să fie asigurată integritatea materialelor pe durata depozitării.

Stocarea țevelor pe rampe se poate face țeavă lângă țeavă, sau în stivă pe suporturi special amenajați cu respectarea distanței de minimum 20 mm între generatoarele țevelor în punctele cele mai apropiate.

Țevile izolate și transportate pe teren ce trebuie așezate pe marginea șanțului, pentru sudare, în vederea formării conductei, obligatoriu vor fi sprijinite pe saci umpluți cu nisip sau rumeguș.

Transportul și livrarea

Transportul la locul de montaj, se va face cu mijloace de transport special amenajate cu dispozitive care să nu deterioreze materialul tubular/echipamentul.

Mijloacele de ridicare și manevrare vor fi dotate cu dispozitive adecvate și vor fi aprobate de supervisor.

Livrarea țevelor din baza de izolare spre locul de montaj este permisă numai dacă transportul respectiv este însoțit de un buletin de calitate vizat de supervisor. Acest buletin stă la baza întocmirii procesului

verbal de lucrări care urmează să devină ascunse pentru conducta izolată și montată subteran. Documentul de însoțire a transportului trebuie să cuprindă:

- nota de recepție a țevii;
- caracteristicile țevii (numărul de certificat al furnizorului);
- data izolării;
- certificate de calitate ale materialelor folosite la izolare;
- raportul de izolare.

1.2.9. Protejare echipamente, materiale și lucrări executate pe șantier

Toate materialele, armăturile, confecțiile și accesoriile utilizate la execuția conductei, vor corespunde standardelor și normelor de fabricație și vor fi însoțite de certificate de calitate care vor fi incluse în CARTEA TEHNICĂ A CONSTRUCȚIEI.

La recepția materialelor se va verifica corespondența cu certificatele de calitate însoțitoare.

Materialele care nu corespund calitativ nu vor fi folosite la executarea lucrării.

Orice înlocuire sau schimbare de material se va putea face numai cu acordul scris al proiectantului general și al beneficiarului.

Toate materialele, armăturile, confecțiile și accesoriile utilizate vor fi depozitate corespunzător pe toată durata execuției, pentru a se evita deteriorarea, degradarea sau risipă, după cum urmează:

Denumire material		Condiții de depozitare
1.	Material tubular	Pe rampe, cu evitarea contactului cu solul
2.	Țevi de instalații și profile	În stelaje (rastele)
3.	Tuburi de oxigen	Conform normelor PSI, MP ord.869/1990
4.	Materiale pentru izolații:	Sub șoproane, protejate de radiația solară și ploi.
5.	Materiale pentru sudură : - electrozi, sârme, fluxuri, gaze de protecție - carbide	În magazii închise, ventilate și uscate, conform instrucțiunilor furnizorilor
6.	Materiale mărunte: șuruburi și prezoane, fittinguri, robinete	În magazii închise
7.	Prefabricate, confecții metalice, curbe, claviaturi din țevă	Pe platforme betonate
8.	Diluanți, benzină extracție, grund, vopsele	În magazii închise cu respectarea normelor PSI

1.3. Lucrări de terasamente

1.3.1. Pregătirea culoarului de lucru

În funcție de condițiile concrete din teren, șanțul pentru pozarea conductei subterane se va săpa manual și/sau mecanizat nu cu mult timp înaintea montării conductei, cu respectarea condițiilor prevăzute în avize. Săpătura pentru realizarea șanțurilor de pozare a conductelor se va executa îngrijit cu respectarea dimensiunilor din proiect.

<p>ANEXA 13 CERINȚE EXECUȚIE INSTALAȚIE MECANICĂ <i>Caiet de sarcini: Echipamente și accesorii aferente modernizării sistemului de control debit și presiune, sistemului de automatizare, sistemului de supervizare măsurare din cadrul SMG Ungheni</i></p>	10 80
---	----------------

Dimensiunile sunt stabilite în funcție de diametrul conductei și tipul săpăturii, manuală sau mecanizată. Fundul șanțurilor va fi fără denivelări iar pereții vor fi fără asperități pentru a se evita la lansare deteriorarea materialului tubular. Adâncimile de îngropare și profilele șanțurilor vor respecta prevederile din anexa 8 din „Normelor Tehnice pentru proiectarea și execuția conductelor de transport gaze naturale” aprobate prin Ordinul Președintelui Autorității Naționale de reglementare în Domeniul Energiei nr. 118/2013. În terenuri pietroase, care ar putea deteriora izolația conductei, înainte de pozarea conductelor în șanțuri, pe fundul acestora se va așterne un strat de pământ cernut sau nisip, cu grosimea de 10-15 cm. Șanțurile vor fi marcate și semnalizate atât pe timp de zi cât și pe timp de noapte. Șanțurile vor fi protejate cu podețe și parapeți. Înainte de astuparea șanțurilor cu pământul rezultat din săpătură se vor îndepărta, în mod obligatoriu bolovanii, bucățile de beton, bordurile, calupurile, obiectele metalice, etc., bucăți care la astuparea și compactarea manuală ar putea duce la deteriorarea izolației conductelor.

Compactarea manuală a pământului se va face cu udarea, în prealabil, a fiecărui strat. În cazul terenurilor pietroase, pentru a se evita deteriorarea izolației, se recomandă acoperirea conductelor coborâte în șanțuri cu un strat de pământ cernut, cu grosimea de până la 15 cm, după care se va continua acoperirea cu pământ excavat, rezultat în urma executării săpăturii (șanțului).

Pregătirea culoarului de lucru care se ocupă temporar pe perioada execuției lucrărilor, va cuprinde următoarele:

- pichetarea și delimitarea culoarului de lucru;

Lucrări pregătitoare:

- degajarea culoarului de recolte, arbori, executarea eventualelor asanări de ape, etc.;
- executarea nivelărilor prin terasare cu buldozerul.

1.3.2. Pichetarea lucrărilor

Pichetarea axei traseului conductei se face în prima fază la predarea amplasamentului (fază determinantă) în prezența beneficiarului, constructorului, proiectantului.

Se vor materializa pe teren toate punctele importante ale traseului, inclusiv obstacolele prin țărugi (borne, marcaje, etc.) pe axul conductei la o distanță de cel mult 200 m unul de celălalt. Punctele de schimbare ale direcției se marchează prin doi picheți. Marcarea porțiunilor rectilinii ale traseului și gropile de poziție, inclusiv semnele de marcaj revine constructorului. Cu ocazia realizării pichetării traseului vor fi identificate toate instalațiile subterane, aeriene, electrice, de telecomunicații sau de altă natură, aflate pe traseul conductei în vederea mutării sau protejării acestora, conform documentațiilor tehnice pentru predarea terenului liber constructorului, prin grija beneficiarului.

1.3.3. Lucrări pregătitoare

Înainte de începerea lucrărilor de terasamente, în limita zonei ocupate temporar, pe toată lățimea culoarului de lucru se vor executa următoarele lucrări pregătitoare:

- curățarea terenului de frunze, crengi, iarbă și buruieni;
- defrișări, dacă acestea sunt imperios necesare;
- decopertarea și depozitarea pământului vegetal;
- demolarea / demontarea construcțiilor existente.

Curățarea terenului de frunze, crengi, iarbă, buruieni și alte materiale se va face pe toată suprafața culoarului de lucru de către muncitori auxiliari, care vor strânge în grămezi toate aceste materiale și le vor transporta în locuri special destinate acestui scop.

Defrișarea culoarului (acolo unde este cazul) de tufișuri, arbuști se va executa cu tractor pe șenile dotat cu echipament defrișor iar materialul rezultat se va împinge în grămezi în afara zonei lucrărilor, de unde vor fi transportate în locuri special destinate acestui scop.

Decopertarea pământului vegetal se va face pe toată lungimea traseului, pe lățimea indicată în proiect, lățime stabilită în funcție de diametrul conductei, natura terenului traversat și de tehnologia de execuție a conductei. La stabilirea lățimii culoarului de lucru s-au avut în vedere prevederile Normelor Tehnice pentru proiectarea și execuția conductelor de transport gaze naturale" aprobate prin Ordinul Președintelui Autorității Naționale de reglementare în Domeniul Energiei nr. 118/2013.

Pentru zonele de vii, livezi, pădure se recomandă reducerea culoarului de lucru la minim jumătate din lățimea lui.

Pe culoarul de lucru, dacă natura terenului o impune se va realiza nivelarea terenului dar aceasta numai după decopertarea stratului vegetal.

Pământul excavat și alte produse care sunt improprie vor fi depozitate în depozit definitiv. Stratul vegetal va fi depus într-un depozit provizoriu, în vederea reutilizării.

1.3.4. Săparea șanțului pentru conductă

Modul de execuție a șanțului (manual sau mecanizat) în vederea montării conductei s-a stabilit în funcție de natura terenului, volumul terasamentelor, precum și de dotarea constructorului, astfel:

- manual, în zonele unde montarea conductei se realizează la distanță mică față de alte conducte de gaze, de canalizare sau instalații subterane, de telecomunicații și electrice existente, în zonele de apropiere și intersecție cu căile de comunicație, precum și în locurile unde nu este posibil accesul utilajelor de săpat.
- mecanizat, cu excavator rotativ și excavator tip Castor, în zonele unde este posibil accesul acestora, precum și pentru lucrările care necesită volume mari de dislocări de pământ.

În zonele cu instalații subterane existente, săparea manuală este obligatorie pentru a preîntâmpina deteriorarea acestora, precum și pentru protejarea personalului de execuție.

Înainte de începerea lucrărilor de săpătură, în vederea identificării obiectivelor subterane existente (cabluri electrice, cabluri de telecomunicații, conducte, canalizări, etc.) pe amplasament, constructorul este obligat să ia legătura cu beneficiarii (proprietarii) acestora.

Identificarea exactă a obiectivelor subterane existente pe traseu se va realiza prin sondaje executate prin săpătură manuală la indicațiile beneficiarilor (proprietarilor) acestora.

Pichetarea traseului obiectivului proiectat, identificarea și marcarea obiectivelor existente în zonă, se va face de către constructor la predarea amplasamentului, în prezența proiectantului, a beneficiarului, a beneficiarilor (proprietarilor) obiectivelor din zonă, precum și a Inspecției de Stat în Construcții.

Se interzice cu desăvârșire săparea mecanizată a șanțului în zonele unde sunt obstacole subterane (conducte, cabluri, etc.), înainte de identificarea poziției și adâncimii de pozare a acestora.

La săpătura manuală se vor lua măsuri de siguranță, pentru protejarea săpătorilor prin sprijinirea flancurilor șanțului, acolo unde consistența solului este slabă și prezintă pericol de surpare.

Șanțul conductei trebuie curățat de bolovani sau alte corpuri tari care ar putea deteriora izolația la montarea conductei în poziție definitivă.

La stabilirea adâncimii șanțului se va ține cont de faptul că montarea conductei în poziție definitivă va fi sub adâncimea de îngheț, respectiv la o adâncime de minim 1,10 m măsurată de la suprafața solului

la generatoarea superioară a conductei, cu excepția subtraversărilor căilor de comunicație, cazuri în care aceasta se va monta conform detaliilor de execuție din partea desenată a prezentei documentații.

De asemenea, adâncimea de montaj a conductei va fi diferită de la un caz la altul, dar nu mai mică de 1,10 m până la generatoarea ei superioară, în situațiile în care aceasta intersectează alte conducte și instalații subterane (cursuri de ape, conducte de apă, canale, etc).

Evacuarea pământului rezultat din săpătură se va face astfel ca între marginea șanțului și marginea depozitului de pământ de pe mal să existe o zonă liberă (banchetă) a cărei lățime trebuie să fie:

- de cel puțin egală cu adâncimea săpăturii, în cazul săpăturilor nesprijinite;
- de cel puțin 0,50 m, în cazul săpăturilor sprijinite.

1.3.5. Sprijiniri

Sprijinirea malurilor se face cu ajutorul dulapilor de lemn și bilelor de brad sau cu sprijiniri metalice de inventar, în așa fel încât să se obțină o siguranță suficientă și o ușoară executare a lucrărilor în interiorul șanțului. În funcție de natura și umiditatea terenului, cât și de adâncimea săpăturii, dulapii se așează alăturați sau distanțați.

La sprijinirile cu dulapi așezați orizontal se admite o avansare a săpăturii nesprijinite de 0,25 – 0,50 m în terenuri coezive. La sprijiniri cu dulapi așezați vertical, la terenuri coezive, baterea dulapilor trebuie să urmeze de aproape săpătura, cu atât mai mult cu cât terenul are o coeziune mai redusă.

Demontarea și îndepărtarea sprijinirilor se va face de jos în sus pe măsura astupării șanțului cu pământ. Numărul de dulapi așezați orizontal, care se îndepărtează simultan pe verticală nu trebuie să fie mai mare de trei iar în cazul terenurilor cu coezivitate redusă, numai câte unul.

În timpul îndepărtării dulapilor trebuie montate corespunzător filatele și spraițurile, cele existente neputând fi scoase decât după ce s-au fixat spraițurile provizorii. În terenuri cu ape subterane abundente, sprijinirea pereților se va face cu dulapi joantivi (dințari) din lemn, de minimum 6 cm grosime sau cu palplanșe metalice.

Sprijinirile se vor putea utiliza de la o locație la alta, în măsura în care nu prezintă deteriorări după folosirile succesive.

1.3.6. Epuizmente

În cazul lucrărilor care se execută sub nivelul unor ape subterane care nu pot fi evacuate gravitațional (prin drenaje, șanțuri deschise) este necesar în cadrul proiectului de organizare rezolvarea problemelor privind coborârea nivelului apelor freatice, pentru a se asigura executarea lucrărilor în uscat.

Organizarea lucrărilor trebuie astfel studiată încât epuizmentele să se execute într-un timp minim. Când debitele infiltrate sunt importante este necesar să se asigure continuitatea lucrărilor.

Metodele folosite pentru epuizarea apelor din săpături se stabilesc și în funcție de consistența și permeabilitatea terenurilor, după cum rezultă din cele ce urmează.

La terenuri puțin coezive, având în compoziție materiale foarte fine, există pericolul ca prin efectuarea unor epuizmente necorespunzătoare să se depășească vitezele de antrenare ale acestora, deranjându-se astfel echilibrul natural al terenului. La terenuri coezive cu permeabilități reduse sunt necesare epuizmente temporare care să asigure lucrul în uscat, folosind pompe centrifuge. Aceste pompe având sorbul din furtun flexibil, epuizează apa direct din șanț, urmărindu-se în timpul execuției ca săpăturile să se adâncească în primul rând în regiunea sorbului, pentru a se putea executa săpăturile în teren uscat. Șanțul este apoi menținut uscat folosind numai electropompa situată în aval de ultimul punct de lucru.

Pentru terenuri cu permeabilități mai mari, coborârea pânzei freatice se face prin pompare din puțuri forate amplasate la distanțe corespunzătoare, în funcție de permeabilitatea terenului.

În cazul în care apare pericolul de antrenare a materialelor fine se folosește metoda puțurilor forate filtrante sau a filtrelor aciculare. La terenurile sensibile la umezire, săpăturile în șanț vor fi astfel organizate, încât să permită colectarea și evacuarea rapidă a apei din precipitații pe toată durata execuției.

1.3.7. Finisarea șanțului

După pregătirea conductei pentru lansare, fundul șanțului se finisează și se așterne un pat de nisip sau pământ, după caz, de minim 10 cm grosime pentru a asigura o rezemare continuă a conductei.

Fundul șanțului trebuie să fie format numai din porțiuni drepte între două gropi de poziție adiacente, verificarea efectuându-se cu nivela sau teodolitul, aparate cu care se vor măsura și unghiurile schimbărilor de direcție.

1.3.8. Astuparea conductei

Astuparea cu pământ a conductei, după montarea în șanț se va realiza manual și mecanizat, conform „Normelor Tehnice pentru proiectarea și execuția conductelor de alimentare din amonte și de transport gaze naturale”.

Astuparea conductei se va face numai după:

- verificarea și izolarea tuturor sudurilor, executate în gropi de poziție;
- montarea prizelor de potențial (unde este cazul);
- realizarea drenajelor cu răsuflători (unde este cazul).

Astuparea șanțului se va realiza cu pământul rezultat de la săpătură și depozitat pe marginea șanțului, în final depunându-se stratul vegetal depozitat separat.

După lansarea conductei în șanț, acoperirea cu pământ se va face astfel încât corpurile tari să nu deterioreze izolația.

Umpluturile se execută manual, în straturi succesive de 10-15 cm până ce se acoperă cu 30 cm generatoarea superioară a conductei. Fiecare strat se compactează separat.

Restul umpluturii se va face mecanizat în straturi de 20-30 cm, de asemenea bine compactate.

Compactarea umpluturilor se va executa cu maiul de mână și cu maiul mecanic la umiditatea optimă de compactare printr-un număr variabil de treceri suprapuse peste fiecare strat.

Gradul de compactare se va realiza la gradul de compactare a terenului natural din jur.

Umiditatea optimă de compactare se asigură prin stropire manuală în locuri înguste și prin stropire mecanică în spații largi, pentru completarea gradului de umiditate necesar.

Constructorul are obligația de a reface terenul afectat la starea pe care acesta a avut-o anterior execuției lucrărilor.

În terenurile agricole, după acoperirea conductei, stratul vegetal se va reface astfel ca după tasare terenul să ajungă la profilul inițial.

Înainte de așezarea stratului vegetal, pământul compactat se va săpa, se va întoarce pe 10 cm grosime și se va nivela cu grebla pentru a asigura priza cu stratul vegetal. Stratul vegetal se va așterne uniform în 30 cm grosime pe teren orizontal sau cu pantă 20% și în 20 cm grosime la taluzuri cu pantă mai mare de 20%.

Solul se va fertiliza prin administrarea de îngrășăminte.

În cazul în care terenul traversat de conductă a fost pășune, se vor împrăști semințe cu mâna, care ulterior se vor îngropa cu grebla de grădină și tăvălugul de mână. Apa necesară udării suprafețelor se va transporta cu cisterna.

De asemenea, constructorul va reface toate drumurile pe care le folosește pentru accesul la amplasamentul lucrărilor.

Verificarea compactării umpluturilor se va face cu respectarea prevederilor "Normativului pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente" indicativ C 56-85 și a Normativului C 29-85.

1.3.9. Transportul pământului

Pământul rezultat din săpături se va depozita local. Scăzând umplutura, restul pământului se va transporta cu utilaje de transport la locul de depozitare. La transportul pământului rezultat din săpături se va ține seama de:

- distanța de transport, pe baza actului încheiat de către beneficiar sau de către proiectant cu constructorul;
- de înfierea pământului rezultat din săpătură;
- de utilajele mecanice folosite;
- de încărcarea mecanică a utilajului de transport cu eventuale relevee de depozitare în cadrul săpăturii.

1.3.10. Recepția terasamentelor pe faze de execuție

Lucrările de terasamente vor fi supuse unor recepții pe parcursul execuției (recepții pe faze de execuție), unei recepții preliminare și unei recepții finale, în sarcina beneficiarului.

Acolo unde este cazul, beneficiarul va convoca proiectantul. În cadrul recepției pe faze (de lucrări ascunse) se va verifica dacă partea de lucrări ce se recepționează s-a executat conform proiectului și atestă condițiile impuse de documentații și de prezentul caiet de sarcini.

În urma verificărilor se încheie proces verbal de recepție pe faze, în care se confirmă posibilitatea trecerii execuției la faze imediat următoare.

Recepția pe faze se va face în mod obligatoriu la următoarele momente ale lucrării:

- trasarea și pichetarea lucrării;
- decopertarea stratului vegetal;
- cota finală a săpăturii;
- compactarea umpluturilor.

La terminarea lucrărilor de terasamente sau a unei părți din acestea se va proceda la efectuarea recepției preliminare a lucrărilor verificându - se următoarele:

- concordanța lucrărilor cu prevederile prezentului caiet de sarcini și a proiectului de execuție;
- concordanța gradului de compactare, conform STAS 2914 - 84 și proiectului de execuție;
- prelevarea de probe privind stabilirea gradului de compactare pentru volumul de pământ pus în operă, precum și organizarea activității de laborator geotehnic sunt în sarcina exclusivă a constructorului sau a unei unități specializată și autorizată, angajate de către constructor.

Lucrările nu se vor recepționa dacă nu sunt realizate coțele și dimensiunile prevăzute în proiect. Pe toată durata execuției, constructorul are obligația de a urmări permanent dacă lucrările ce le realizează se regăsesc în limitele coordonatelor de trasare prevăzute în proiect.

1.4. Montajul conductei / instalației

1.4.1. Îmbinarea țevilor

La asamblarea țevilor prin sudură se vor respecta prescripțiile SR EN ISO 9692-1,2, SR EN 12732+A1:2014 și Normele Tehnice pentru proiectarea și execuția conductelor de transport gaze naturale aprobate prin Ordinul Președintelui Autorității Naționale de reglementare în Domeniul Energiei nr. 118/2013.

Îmbinarea țevilor se va realiza prin sudarea electrică a capetelor acestora (cap la cap) cu respectarea coeficientului de calitate al îmbinării sudate la valoarea de 1 ($\phi=1$).

Caracteristicile rostului de sudare vor fi:

- forma: în „Y”;
- teșirea capetelor țevii: $37^\circ - 37^\circ$;
- distanța între capete: 1,6 – 3,2 mm.

Caracteristicile supraînălțării sudurii:

- la exterior: 0,8 – 1,6 mm;
- la interior: max. 1,5 mm.

Sudura conductelor de oțel se realizează conform SR EN 12732+A1:2014

În vederea eliminării defectelor de suprafață și a zonelor cu abateri geometrice, în toate fazele de execuție a îmbinărilor sudate, se va efectua verificarea de către:

- sudorul executant;
- șeful de echipă;
- personal CTC autorizat;
- responsabilul tehnic cu sudura.

Toate sudurile se vor controla vizual (în proporție de 100%).

Controlul sudurilor se va face prin gamagrafiere sau ultrasunete US (cu asigurarea înregistrărilor) astfel:

- pentru traseul încadrat în clasa 3 și 4 de locație;
 - suduri de poziție: 100%;
- pentru formarea firului conductei în clasa 3 și 4 de locație;
 - suduri realizate prin rotire: 100%;

În cazul îmbinărilor examinate cu ultrasunete US, orice indicație de defect care prezintă dubii de interpretare va fi supusă suplimentar unei examinări prin metoda radiații penetrante RP.

Controlul cu radiații penetrante va fi executat numai de laboratoare de control și personal autorizat de organele în drept, conform reglementărilor în vigoare.

Condițiile tehnice de acceptabilitate a sudurilor vor fi în conformitate cu API Std 1104. Unitatea constructoare va asigura calitatea sudurilor executate prin utilizarea tehnologiilor elaborate pe baza procedurilor de sudare omologate și prin folosirea sudorilor calificați, în conformitate cu prevederile API Std. 1104 sau SR EN ISO 9606-1:2017 sau P.T. CR9/1 – colecția ISCIR în vigoare.

Calitatea sudurilor vor fi verificate prin control nedistructiv și garantată de unitatea constructoare prin certificat de conformitate sau de inspecție.

Remedierea îmbinărilor cu defecte va fi realizată conform prescripțiilor API Std. 1104 și calificată de antreprenor.

Controlul sudurilor cu radiații penetrante (RP) sau cu ultrasunete (US) vor fi confirmate și atestate cu buletine de încercări care vor fi introduse în Cartea tehnică a construcției.

Lucrările de sudare pe timp friguros la temperaturi mai mici de +5°C se vor executa cu respectarea procedurilor elaborate și calificate în acest sens de antreprenor.

Beneficiarul prin reprezentanții lui (inspectori de șantier, specialiști) va putea efectua prin sondaje încercări distructive și nedistructive prin aceleași metode utilizate de executant. Rezultatele acestor determinări vor fi utilizate pentru confirmarea calității execuției.

Îmbinările sudate realizate în stație fixă, pe șantier și în atelierele de confecții metalice a țevilor, vor fi supuse încercărilor distructive conform prevederilor API Std. 1104, cu frecvența de 1 îmbinare/executant la 500 îmbinări sau fracție din acestea.

Beneficiarului/reprezentantului autorizat, îi revine dreptul de a accepta sau respinge orice sudură care nu îndeplinește cerințele din API 1104.

Beneficiarul va numi pentru aceste activități reprezentanți-persoane fizice sau juridice, selectați pe baza calificării și experienței dovedite cât și a dotărilor materiale.

1.4.2. Montarea conductei

Montarea conductelor proiectate, se va face prin așezarea acestora în șanțul săpat anterior utilizându-se macarale mobile de tip lansator, montate pe tractor cu șenile și se va monta la adâncimea de minim 1,1m de la suprafața solului la generatoarea superioară a țevii.

Schimbările de direcție în plan orizontal și vertical se vor realiza prin curbe (coturi), confecționate în ateliere specializate. Schimbările de direcție în plan orizontal vor fi marcate la suprafață prin borne din beton armat prefabricat.

Asamblarea și lansarea firului de conductă în șanț în poziție definitivă, se va face în funcție de condițiile oferite de teren, respectiv de construcțiile și instalațiile întâlnite pe traseul conductei astfel:

- pe tronsoane îmbinate prin sudură electrică în fir pe marginea șanțului și lansarea în șanț în poziție definitivă;
- asamblarea firului de conductă în șanț în poziție definitivă se va realiza prin suduri executate „la poziție” în gropi de poziție;

Operațiile premergătoare montării conductei sunt:

- verificarea și rectificarea fundului șanțului: să fie format numai din porțiuni drepte între două gropi de poziție adiacente și să nu prezinte obiecte tari care ar deteriora izolația conductei;
- verificarea corespondenței dintre profilarea firului de conductă cu cea a șanțului;
- verificarea utilajelor de lansare.
- verificarea izolației și anume:
 - continuitatea cu izotestul cu scânteii reglat pentru grosimea nominală a izolației a porțiunilor pe care a fost sprijinită conducta la marginea șanțului;
 - aderența de câte ori este necesară;
 - grosimea prin măsurare în caz de suspiciune a nerealizării;

Lansarea conductei se va realiza prin așezarea acesteia în șanțul săpat anterior, utilizându-se macarale mobile tip lansator. Schimbările de direcție în plan orizontal se vor realiza prin curbe.

Pentru a se evita în timpul lansării conductei depășirea limitei de elasticitate a materialului, lansarea conductei se va face cu respectarea următoarelor condiții:

- distanța dintre lansatoare : max. 20 m;
- înălțimea maximă de ridicare a firului de conductă în procesul de montare : 1,5 m;

Pentru reducerea tensiunilor suplimentare datorate dilatării termice cât și pentru evitarea deteriorării izolației, montarea conductei în poziție definitivă se recomandă să se facă la o temperatură ambiantă de aproximativ 10–15°C (în diminețile zilelor de vară sau la prânzul zilelor de iarnă).

Pe timp friguros, la temperaturi mai mici de +5°C, montarea conductei în poziție definitivă se va face cu respectarea tehnologiei procedurilor elaborate și calificate în acest sens de antreprenor pentru îmbinarea țevilor prin sudură în stația de izolare, pe șantier și în atelierele de confecții metalice.

Operațiile după montarea conductei în poziție definitivă sunt:

- verificarea și izolarea tuturor sudurilor, executate în gropi de poziție;
- executarea „picioarelor de pământ” pentru asigurarea stabilității conductei, în zonele cu probabilitate mare de inundare naturală a șanțului;
- distanța maximă între „picioare” : cca. 6 m
- lățimea minimă a „picioarelor” : cca. 1 m
- elaborarea „Schiței de inventar” a conductei montate, care va cuprinde:
- traseul conductei reperat pe teren, față de obiectele stabile, fixe;
- caracteristicile conductei: diametru, grosime de perete, standardul de fabricație, material;
- tipul izolației aplicate;
- suduri executate: tip, ștanța sudurului, distanța dintre suduri, reperarea sudurilor, control radiografic;
- curbele montate: tip, grade, reperare;
- adâncimi de montare;
- armături și accesorii pe conductă: tip, distanța față de puncte fixe;
- montarea conductei se face în condiții normale.

Montarea conductei în apropierea sau la traversarea altor instalații existente montate subteran, va fi făcută cu respectarea condițiilor tehnice prevăzute în avize și impuse de proprietarii rețelelor respective.

Pe durata execuției lucrărilor, constructorul are obligația să păstreze interiorul conductelor curate. Se impune totuși o operație de curățire interioară ce se va realiza după terminarea construcției conductelor, pe tronsoane.

1.4.3. Curățirea conductei

Pe durata execuției lucrărilor, constructorul are obligația să păstreze interiorul conductei curat. Se impune totuși o operație de curățire interioară ce se va realiza după terminarea construcției conductei, pe tronsoane.

Curățirea interioară a conductei se va face fără ca robinetele de secționare să fie montate.

Operația de curățire se va face cu piston cu garnituri de cauciuc moale (cel puțin două treceri), anterior probei de rezistență, vehicularea pistonului făcându-se cu aer.

1.4.4. Purjarea cu gaz a instalației

După probe se va executa întregirea instalației. Sudurile pentru întregire vor fi integral controlate prin control nedistructiv. Pentru punerea în funcțiune a instalației aerul din instalație se va evacua cu ajutorul gazelor naturale.

La purjarea cu gaze naturale a instalației se vor respecta următoarele:

- gazul se va introduce prin unul din capetele conductei, iar aerul se va evacua pe tronsoane delimitate de robinete, încărcându-se treptat instalația cu gaze;
- aerul se va evacua numai prin priza de presiune opusă direcției de curgere a gazului;
 - debitul de gaz trebuie să asigure o evacuare moderată a aerului, acest debit trebuie menținut fără întrerupere până la evacuarea totală a aerului.

1.4.5. Probarea conductelor

Conductele și instalațiile proiectate se vor supune probelor de presiune în conformitate cu prevederile următoarelor acte normative: "Normelor Tehnice pentru proiectarea și execuția conductelor de transport gaze naturale" aprobate prin Ordinul Președintelui Autorității Naționale de reglementare în Domeniul Energiei nr. 118/2013.

1.4.6. Probe de presiune

Probele de presiune se vor realiza cu apă și aer conform „Normelor Tehnice pentru proiectarea și execuția conductelor de transport gaze naturale” aprobate prin Ordinul Președintelui Autorității Naționale de reglementare în Domeniul Energiei nr. 118/2013.

Probarea instalațiilor tehnologice de gaze naturale se va executa în baza unui program elaborat de antreprenor pe tronsoane.

Proba de rezistență pentru conducta proiectată se va face cu apă.

Presiunile și duratele probării conductei la rezistență și etanșeitate vor fi următoarele:

Probarea instalației tehnologice, proiectat la PN55:

Proba de rezistență pentru instalația tehnologică, încadrată în clasa a-III-a de locație se va face cu apă. Presiunile și duratele probării conductei la rezistență și etanșeitate vor fi următoarele:

Proba de rezistență:

- proba de rezistență cu apă la 1,4 x 55 bar = 77 bar;
- în timpul probelor, nu se admit pierderi de presiune;
- durata: minimum 6 ore de la stabilizarea presiunii și egalizarea temperaturii fluidului de probă din conductă cu temperatura mediului ambiant.

Înainte de efectuarea probelor de rezistență, se va verifica calitatea apei, în scopul determinării corosivității acesteia. Evacuarea apei din tronsonul probat la rezistență se va face cu pistoane sau prin sifonare cu aer la o presiune de 2 - 6 bar.

Proba de etanșeitate:

- proba de etanșeitate cu aer la 1 x 55 bar = 55 bar;
- în timpul probelor, nu se admit pierderi de presiune;
- durata: minimum 24 ore de la stabilizarea presiunii și egalizarea temperaturii fluidului de probă din conductă cu temperatura mediului ambiant.

Funcție de situație, parte din apa utilizată la proba de rezistență se va utiliza la umplerea tronsoanelor de conductă abandonate, care va rămâne în pământ.

Proba de presiune se va efectua numai pentru instalația nou realizată. Nu sunt supuse probei de rezistență: contorul, filtrul, robinetele, componentele pentru care există documentată o astfel de încercare.

Probele de presiune se vor executa cu manometrele înregistratoare montate pe conductă.

Valoarea presiunii de probă, înregistrată pe diagramă trebuie să rămână constantă pe toată durata probei.

Diagramele cu probele de presiune (de rezistență și etanșitate) se vor păstra și vor fi introduse în Cartea Tehnică a Construcției

Probele de presiune constituie fază determinantă, iar verificările vor fi atestate în procese verbale semnate de: Inspecția de Stat în Construcții, Beneficiar, Proiectant și Executant.

1.4.7. Pregătirea încercărilor

Încercarea la presiune a conductelor și instalațiilor se va efectua după terminarea tuturor lucrărilor de montaj, inclusiv controlul nedistructiv al sudurilor, tratamente termice, etc. Toate îmbinările conductelor vor fi vizibile și ușor accesibile examinării în timpul încercării.

Izolarea anticorozivă și vopsirea cordoanelor de sudură se execută numai după terminarea tuturor încercărilor de presiune. Înainte de realizarea încercărilor, interiorul conductelor va fi curățat și suflat cu aer, luând măsuri corespunzătoare de protecție a elementelor sensibile (aparatură de măsură și control, etc.).

Umplerea conductelor cu fluidul de încercare, se va face dacă este posibil prin punctul cel mai de jos, iar evacuarea aerului din conducte prin punctul cel mai ridicat iar la sfârșitul încercării, evacuarea fluidului se va face concomitent cu introducerea aerului sau gazului.

În cazul în care conductele racordate la utilajele tehnologice au presiunile de încercare mai mari sau mai mici decât ale utilajelor, conductele se vor încerca separat.

1.4.8. Executarea și durata încercărilor

Ridicarea și scăderea presiunii se face treptat, fără șocuri. Presiunea de încercare va fi crescută uniform și continuu până la aproximativ 50% din presiunea de încercare, după care creșterea până la presiunea de încercare se va face în trepte de circa 10 % din valoarea acesteia.

Durata de încercare pneumatică la etanșitate va asigura posibilitatea verificării tuturor îmbinărilor. Încercarea pneumatică de etanșitate se consideră reușită dacă nu se constată o scădere a presiunii.

Ciocănirea conductelor sub presiunea pneumatică este interzisă.

Temperatura maximă a fluidului de probă nu trebuie să depășească plus 50°C iar temperatura minimă nu trebuie să fie mai scăzută decât temperatura de lucru minimă admisibilă a conductei.

Se vor lua măsuri pentru evitarea pericolului de înghețare a fluidului de probă.

În cazul descoperii unui defect la conductă, încercarea se întrerupe și se reia după înlăturarea defectului. Țevile care prezintă defecte în corp se înlocuiesc în întregime.

Începutul încercării hidraulice se consideră din momentul atingerii presiunii de încercare iar rezultatul este satisfăcător dacă nu s-au constatat deformații, scurgeri, picături și umeziri sau scăderea presiunii la manometru.

Începutul încercării pneumatice se consideră din momentul stabilizării presiunii la manometrul de la sursa de presiune iar rezultatul este satisfăcător dacă nu s-au constatat deformații ale conductelor sau scăderea presiunii la manometru.

Valorile presiunii și temperaturii se măsoară pe toată durata probelor cu aparate cu înregistrare electronică și cu aparate indicatoare având clasa de precizie $\pm 1,5\%$ (eroare admisibilă $\pm 1,5\%$) sau mai bună, aparatele având verificarea metrologică la zi.

Pe toată durata încercării presiunea înregistrată pe diagramă trebuie să se mențină constantă în limitele de variație ale presiunii barometrice.

După terminarea încercării de presiune, mediul / fluidul de încercare nu trebuie să rămână în conductele sau instalațiile probate; conductele și instalațiile vor fi prevăzute cu posibilități de drenare și vor fi uscate.

Dacă la terminarea încercărilor de presiune rămân urme dăunătoare ale mediului / fluidului de încercare în sistemul de etanșeitate (presetupă) se va proceda la schimbarea materialelor de etanșare ale armăturilor utilizate în condiții de temperaturi scăzute și coroziune.

După realizarea încercării de presiune se admit lucrări de sudare pentru remedierea eventualelor defecte, urmând ca, după aceasta, încercarea de presiune să fie repetată.

La ridicarea presiunii pneumatice în conductă se va păstra o distanță suficientă dintre oameni și conductă sau se vor utiliza paravane eficiente de protecție.

Apropierea de conductă și examinarea ei este permisă numai după reducerea presiunii de încărcare la valoarea P0, acordându-se o atenție sporită zonelor îmbinărilor (flanșe, suduri, etc.), în cazul încercărilor pneumatice.

Se interzice accesul persoanelor străine în perimetrul conductelor supuse încercărilor și în acest sens se vor lua măsurile necesare (posturi de supraveghere, panouri avertizoare, etc.).

În cazurile în care se folosesc alte fluide de încercare decât apa sau aerul se vor lua măsuri corespunzătoare împotriva poluării mediului, a intoxicației și asfixierii personalului.

1.4.9.Recepția probelor de presiune

În timpul încercărilor, executantul lucrărilor va întocmi un proces verbal, care trebuie să cuprindă cel puțin:

- data încercării;
- poziția de montaj a conductei, numărul desenului izometric (dacă există) și numărul proiectului de execuție;
- fluidul de încercare;
- valoarea presiunii de încercare și timpul de menținere la presiunea de probă;
- rezultatele obținute (defecțiuni și remedieri);
- concluzii;
- semnăturile comisiei (executantul lucrărilor și organele proprii de supraveghere tehnică ale beneficiarului).

La procesul verbal se va anexa și diagrama de înregistrare a presiunii.

1.4.10. Cuplarea tronsoanelor nou executate la conducta existentă și umplerea cu gaze naturale a conductei

La punerea conductei în funcțiune, evacuarea aerului cu ajutorul gazelor naturale se face cu respectarea cel puțin a următoarelor măsuri de siguranță:

- gazele naturale se introduc prin unul din capetele conductei iar aerul se evacuează pe tronsoane delimitate de robinete, încărcându-se treptat conducta cu gaze;
- aerul se evacuează numai prin refulatoarele de la capătul opus direcției de curgere a gazelor naturale;
- debitul de gaze naturale trebuie să asigure o evacuare moderată a aerului și acest debit trebuie menținut neîntrerupt până la evacuarea totală a aerului.

Operațiile necesare punerii conductei și instalațiilor tehnologice aferente în funcțiune se realizează de către operatorul conductei pe baza unui program special.

Cuplările tronsoanelor nou executate la conductele existente se vor realiza, pe baza unui program detaliat, întocmit de beneficiar, S.N.T.G.N. TRANSGAZ S.A. Mediaș, numai în prezența reprezentanților autorizați ai acestuia.

Pentru efectuarea lucrărilor de cuplare se va avea în vedere menținerea funcționalității sistemului.

2. Construcții

2.1. Generalități

Prezentul caiet de sarcini stabilește condițiile de calitate a execuției, verificarea și recepția lucrărilor care fac obiectul proiectului. Scopul verificării calității lucrărilor este examinarea modului în care sunt respectate prevederile cuprinse în prescripțiile tehnice în vigoare în perioada execuției. Lista normativelor cuprinse în caietul de sarcini va fi adusă la zi de către constructor (executant) cu normele noi sau revizuite apărute până la data execuției.

Executantul este obligat să ia măsuri organizatorice pentru realizarea lucrărilor în condițiile de calitate cerute, asigurând respectarea prevederilor înscrise în prezentul caiet de sarcini. Lucrările cuprinse în listele de cantități vor fi corelate în mod obligatoriu cu caietele de sarcini, cu legislația și normele tehnice în vigoare, semnalând eventualele obiecțiuni sau neconcordanțe beneficiarului. Constructorul trebuie să adapteze tehnologia proprie de punere în operă a lucrărilor, în conformitate cu legislația și normele tehnice în vigoare și cu agrementele tehnice și specificațiile diverselor lucrări cu materiale speciale și să cuprindă toate cheltuielile auxiliare legate de punerea în operă a lucrărilor enunțate în listă (incluzând procurare, preparare, transport, montaj, materialele și utilajele auxiliare pentru execuția lucrărilor, unelte și dispozitive auxiliare de montaj).

Lucrările trebuie executate cu îngrijire, atât în ceea ce privește calitatea execuției cât și a folosirii de materiale de construcții de foarte bună calitate. Materialele ce vor fi puse în operă trebuie să corespundă prevederilor din standardele romane care transpun standarde europene armonizate și a specificațiilor tehnice recunoscute în domeniul produselor pentru construcții, din normele de fabricație, din certificatele de calitate pentru cele provenite din import cu marcaj european de conformitate (CE) sau din alte acte normative în vigoare. Nu se vor utiliza materiale de finisaj care prin alcătuirea lor, sau prin modul de punere în operă, pot produce substanțe nocive ce pot periclită sănătatea omului.

Toate lucrările, atât cele prevăzute în listele de cantități și în Caietul de sarcini, cât și cele care se pot ivi din diverse situații, se vor executa în conformitate cu prevederile standardelor de stat, ale normativelor, ale prescripțiilor tehnice și normelor tehnice de protecția muncii în vigoare. În cazul în care antreprenorul folosește materiale și echipamente din import, normelor tehnice și normativelor menționate li se vor adăuga prevederile specifice cerute de firma producătoare respectivă și agrementele tehnice eliberate de forurile legal abilitate.

Organizarea șantierului

a. Lucrări premergătoare

Funcție de categoria de lucrări, se vor stabili formațiile de lucru, pe meserii, și modul în care urmează a se desfășura execuția. Echipele de meseriași, cu calificare corespunzătoare, vor fi dotate cu echipament de protecție, unelte și utilaje necesare.

În ceea ce privește verificarea lucrărilor pe parcursul execuției și recepționarea lor, trebuie reținute următoarele: Beneficiarul participă la toate verificările pe etape de execuție, semnând cu Constructorul procese verbale în afară de măsurile ce trebuie luate la execuție, Constructorul are sarcina de a efectua la timp și în bune condiții remediile și reparațiile necesare, iar Beneficiarul va efectua controlul lucrărilor de reparații. Toate verificările și constatările făcute se vor consemna în procese verbale de lucrări ascunse.

b. Împrejmuirea șantierului

Beneficiarul are obligația de a pune la dispoziția Constructorului suprafața de teren liberă de orice obligații, necesară activității de șantier, cu fixarea limitelor șantierului. Constructorul, în înțelegere cu Beneficiarul, are obligația de a împrejmui parțial sau total pe durata derulării execuției, teritoriul șantierului, pentru a-l proteja de accesul publicului, de circulația rutieră sau de vagabondajul animalelor. Se preferă împrejmuirea realizată cu panouri pline. Împrejmuirea va avea de regulă o singură poartă de acces în incintă, în scopul asigurării unui control eficient asupra circulației în șantier.

c. Curățenia șantierului

Pe toată durata execuției lucrărilor, incinta șantierului, construcțiile de organizare, cât și acelea care fac parte din contract, vor fi ținute în permanență în stare de curățenie. Constructorul este obligat să respecte toate reglementările în vigoare ale organelor sanitare, ale poliției și ale primăriei, în scopul asigurării unui climat de ordine în desfășurarea lucrărilor.

d. Curățenia finală a șantierului

La terminarea lucrărilor Constructorul va evacua de pe șantier toate utilajele de construcții, surplusul de materiale, ambalaje, deșeurile și lucrările provizorii, condiția de îndeplinire a acestor sarcini va avea acordul exclusiv al Beneficiarului. În situații prevăzute prin contract se va face și amenajarea terenului.

2.2. Lucrări de terasamente

Generalități

Prezenta documentație oferă precizările necesare realizării lucrărilor de terasamente precum îndepărtarea stratului vegetal, săparea, încărcarea în mijloace de transport, transportul, împrăștierea, nivelarea pământului pentru realizarea fundațiilor.

Executarea lucrărilor menționate se va face de regulă mecanizat, metodele de lucru manuale fiind aplicate numai acolo unde folosirea mijloacelor mecanice nu este justificată din punct de vedere tehnico-economic și de organizare. În cazul adoptării unor metode mixte, volumele executate manual vor fi stabilite prin proiect ținând seama de condițiile specifice ale executantului.

Lucrările de terasamente nu vor începe înaintea executării lucrărilor pregătitoare.

Beneficiarul are obligația să asigure studiile geotehnice necesare.

Constructorul are obligația să urmărească stabilitatea masivelor de pământ ca urmare a influenței executării lucrărilor de terasamente prevăzute în proiect, sau acțiunii utilajelor de nivelare, săpare și compactare, precum și stabilitatea construcțiilor și instalațiilor învecinate etc. Executarea lucrărilor de terasamente cu ajutorul utilajelor vibratoare se va face numai cu luarea măsurilor corespunzătoare pentru ca vibrațiile produse de acestea să nu afecteze construcțiile, instalațiile și lucrările învecinate.

Pentru sprijinirea săpăturilor se vor folosi de regulă elemente de inventar modulate, concepute pentru un domeniu mare de utilizare și cu posibilități de re folosire.

La executarea și recepționarea lucrărilor de terasamente pentru fundațiile construcțiilor civile și industriale realizate în pământuri sensibile la umezire sau pământuri cu umflături și contracții mari se vor respecta prevederile standardelor, normativelor și instrucțiunilor tehnice în vigoare și prevederile prezentului Caiet de sarcini.

În cazul în care pe amplasamentele pe care urmează a se executa lucrări de terasamente sunt informații asupra posibilității existenței unor corpuri explozibile, se va solicita în prealabil concursul organelor de specialitate, iar dacă în timpul executării săpăturilor se întâlnesc astfel de corpuri explozibile se vor opri imediat lucrările, anunțându-se de urgență beneficiarul și proiectantul lucrării pentru adoptarea de măsuri corespunzătoare.

Când existența rețelelor de instalații subterane nu este prevăzută în proiect, dar pe parcursul executării lucrărilor apar indicii asupra existenței lor, se vor opri lucrările de săpături și se va anunța beneficiarul lucrărilor. Se va prospecta terenul utilizând procedee adecvate și se va anunța proiectantul și organele de exploatare a rețelelor. Dezafectarea acestora se va face numai cu acordul și sub supravegherea beneficiarului sau unității de exploatare, de la caz la caz.

Materiale

Balast pentru umpluturi: datorită faptului că terenul de fundare este caracterizat ca făcând parte din categoria loessurilor, pentru realizarea umpluturilor se va utiliza balast în două sorturi, dispus în straturi cuprinse între 15-30 cm și compactat manual și mecanizat.

Execuția lucrărilor

a. Lucrări pregătitoare

Lucrările ce se vor executa înainte de începerea lucrărilor de terasamente propriu-zise, sunt, în principal, cele de defrișări, demolări, amenajare a terenului și a platformei de lucru.

Defrișarea terenului constă în tăierea arborilor și tufișurilor sau, atunci când este posibil, smulgerea lor din rădăcină, scoaterea buturugilor și rădăcinilor izolate, precum și îndepărtarea materialului lemnos de pe suprafața de teren pe care se vor executa terasamentele. Gropile ce rămân după scoaterea buturugilor vor fi umplute cu pământ compactat. Suprafețele de teren ce urmează a fi defrișate se vor stabili prin proiect.

Înainte de începerea lucrărilor de demolări, se vor examina rețelele subterane ale instalațiilor de apă, de gaze, canalizare, electrice etc. din zona construcțiilor respective. Prin proiect se vor stabili măsurile speciale ce trebuie luate pentru ca lucrările de demolare să nu fie stânjenite în executarea lor de eventualele distrugerii accidentale ale acestora și a se evita accidente sau incendiile. Materialele rezultate din demolări vor fi evacuate pentru a nu stânjeni lucrările de terasamente.

Dacă în timpul executării săpăturilor se întâlnesc obiecte sau construcții de interes arheologic, lucrările se vor opri și se vor anunța organele competente.

În cazul descoperirii după demolare a unor gropi sau hrube ale căror limite se extind sub nivelul cotei de fundare, executantul va opri lucrările și va solicita beneficiarului și proiectantului soluții corespunzătoare din punct de vedere tehnic și economic.

Întreaga suprafață a terenului pe care se execută terasamentele va fi curățată de frunze, crengi, buruieni și când este cazul, de zăpadă.

Excavarea stratului vegetal se va face de regulă mecanizat. Pământul vegetal rezultat din săpare va fi depozitat în afara perimetrului construit, în vederea redării în circuitul agricol a unei suprafețe echivalente cu cea dezafectată sau în centrul de greutate al zonelor prevăzute prin proiect a fi amenajate cu spații verzi. Grosimea stratului vegetal se va stabili prin sondaje efectuate pe amplasamentul construcțiilor în cadrul studiului geotehnic.

Scurgerea apelor superficiale, spre terenul pe care se execută lucrările de construcție, va fi oprită prin executarea de șanțuri de gardă ce vor dirija aceste ape în afara zonelor de lucru. Pământul rezultat din săparea șanțurilor se va depune între șanțurile de gardă și săpăturile pe care le apără.

În cazul în care debitul apelor de colectat este redus sau terenul este accidentat, executarea șanțurilor nefiind economică, se vor amenaja rigole.

În nisipuri argiloase, argile și pământuri sensibile la umezire, în care apa ce se infiltrează local dăunează stabilității terasamentelor, pereții șanțurilor pot fi impermeabilizați în aceste porțiuni.

b. Trasarea pe teren

Trasarea pe teren cuprinde fixarea poziției construcțiilor pe amplasamentele proiectate și marcarea fiecărei construcții conform proiectului.

Trasarea lucrărilor de terasamente pentru fundații face parte din trasarea lucrărilor de detaliu și se efectuează pe baza planului de trasare, după fixarea poziției construcției pe amplasamentul proiectat.

Trasarea pe teren se face după executarea curățirii și nivelării terenului.

c. Executarea săpăturilor și sprijinirilor

La executarea săpăturilor pentru fundații trebuie să se aibă în vedere următoarele:

- menținerea echilibrului natural al terenului în jurul gropii de fundație sau în jurul fundațiilor existente pe o distanță suficientă, astfel încât să nu se pericliteze instalațiile și construcțiile învecinate;
- când turnarea betonului în fundație nu se face imediat după executarea săpăturii, în terenurile sensibile la acțiunea apei, săpătura va fi oprită la o cotă mai ridicată decât cota finală pentru a împiedica modificarea caracteristicilor fizico-mecanice ale terenului de sub talpa fundației.

Necesitatea sprijinirii pereților săpăturilor de fundație se va stabili ținând seama de adâncimea săpăturii, natura, omogenitatea, stratificația, coeziunea, gradul de fisurare și umiditatea terenului,

regimul de curgere al apelor subterane, condițiile meteorologice și climatice din perioada de execuție a lucrărilor de terasamente, tehnologia de execuție adoptată etc.

În cazul când în aceeași incintă se execută mai multe construcții apropiate, atacarea lucrărilor se va face astfel încât să se asigure executarea fundațiilor începând cu cele situate la adâncimea cea mai mare, iar săpăturile să nu influențeze construcțiile sau instalațiile executate anterior și să nu afecteze terenul de fundare al viitoarelor lucrări învecinate (fundații de mașini etc.).

Săpăturile de lungimi mari pentru fundații se vor organiza astfel încât, în orice fază a lucrului, fundul săpăturii să fie înclinat spre unul sau mai multe puncte, pentru asigurarea colectării apelor în timpul execuției.

Se va avea în vedere ca lucrările de epuismențe să nu producă modificări ale stabilității masivelor de pământ din zona lor de influență, sau daune datorită afuierilor de sub instalațiile, construcțiile și elementele de construcție învecinate. Nu se vor amplasa puțurile de colectare, în vederea drenării terenului, sub talpa fundațiilor construcțiilor sau a unor mașini sau instalații grele. Săpăturile ce se execută cu excavatoare nu trebuie să depășească, în nici un caz, profilul proiectat al săpăturii. În acest scop săpătura se va opri cu 20-30 cm deasupra cotei profilului săpăturii, diferența executându-se cu alte utilaje mecanice de finisare (buldozere, gredere) sau manual.

Dimensiunile în plan, cotele și gradul de planeitate sau prelucrare a suprafețelor săpăturilor vor asigura condițiile tehnologice, de securitate a muncii și calitate a lucrărilor în conformitate cu legislația în vigoare.

În cazul terenurilor nesensibile la acțiunea apei (pietrișuri, terenuri stâncoase etc.), lucrările de săpătură se execută de la început până la cota prevăzută în proiect.

În cazul terenurilor sensibile la acțiunea apei săpătura de fundație se va opri la un nivel superior cotei prevăzute în proiect, astfel:

- pentru nisipuri fine 0,20...0,30 m;
- pentru pământurile argiloase 0,15...0,25 m;
- pentru pământurile sensibile la umezire 0,40...0,50 m.

Săparea și finisarea acestui strat se va face imediat înainte de începerea execuției fundației.

Dacă pe fundul gropii la cota de fundare apar crăpături în teren, măsurile necesare în vederea fundării se vor stabili de către proiectant.

În cazul unei umeziri superficiale, datorită precipitațiilor atmosferice neprevăzute, fundul gropii de fundație trebuie lăsat să se zvânte înainte de începerea lucrărilor de executare a fundației (betonare), iar dacă umezirea este puternică se va îndepărta stratul de noroi.

Schimbarea cotei fundului gropii de fundație, în timpul execuției, se poate face numai cu acordul proiectantului, având în vedere următoarele:

- ridicarea cotei fundului gropii, față de proiect, se face dacă se constată, în cursul executării săpăturilor pentru fundații, existența unui teren bun de fundație la o cotă superioară celei menționate în proiect;
- coborârea cotei fundului gropii de fundație sub cea prevăzută în proiect se face dacă se constată o neconcordanță a terenului cu studiul geotehnic întocmit pe amplasament.

Orice modificări de cote față de proiect se vor consemna în registrul de procese verbale de lucrări ascunse care va fi semnat de constructor, beneficiar și de geotehnician.

În cazul executării de săpături lângă construcții existente sau în curs de execuție, se vor prevedea prin proiect măsuri speciale pentru asigurarea stabilității acestora (sprijinirea fundațiilor sau construcțiilor existente, subzidiri în cazul unor săpături mai adânci etc.). Dacă aceste lucrări au fost omise din proiect, executantul nu este absolvit de obligația de a cerceta fundațiile existente și a lua imediat măsuri pentru a asigura stabilitatea acestor construcții, sesizând de îndată beneficiarul și proiectantul lucrării în vederea stabilirii măsurilor corespunzătoare.

Turnarea betonului în fundații se va executa de regulă imediat după atingerea cotei de fundare din proiect sau a unui strat pentru care proiectantul își dă acordul privitor la posibilitatea de fundare a construcției respective.

Pe parcursul executării lucrărilor executantul are obligația de a solicita prezența proiectantului geotehnician pe șantier la atingerea cotei de fundare și ori de câte ori se constată neconcordanțe între prevederile studiului geotehnic și dispunerea stratelor, a caracteristicilor terenului, a nivelului și caracterului apelor subterane.

Rezultatele cercetărilor efectuate în timpul execuției lucrărilor de către proiectant, modificările stabilite, precum și concluziile asupra acurateței privind modul de executare a soluțiilor de fundare preconizate de proiectant se vor atașa la cartea construcției și la studiul geotehnic pentru completarea acestuia.

d. Executarea săpăturilor deasupra nivelului apelor subterane

Săpături cu pereți verticali nesprijiniți

Săpăturile cu pereți verticali nesprijiniți se pot executa cu adâncimi până la:

- 0,75 m în cazul terenurilor necoezive și slab coezive;
- 1,25 m în cazul terenurilor cu coeziune mijlocie;
- 2,00 m în cazul terenurilor cu coeziune foarte mare.

În cazul săpăturilor cu pereți verticali nesprijiniți se vor lua următoarele măsuri pentru menținerea stabilității malurilor:

- terenul din jurul săpăturii să nu fie încărcat și să nu sufere vibrații;
- pământul rezultat din săpătură să nu se depoziteze la o distanță mai mică de 1,00 m de la marginea gropii de fundație; pentru săpături până la 1,00 m adâncime, distanța se poate lua egală cu adâncimea săpăturii;
- se vor lua măsuri de înlăturare rapidă a apelor de precipitații sau provenite accidental;
- dacă din cauze neprevăzute turnarea fundațiilor nu se efectuează imediat după săpare și se observă fenomene care indică pericol de surpare, se vor lua măsuri de sprijinire a peretelui în zona respectivă sau de transformare a lor în pereți cu taluz.

Constructorul este obligat să urmărească apariția și dezvoltarea crăpăturilor longitudinale paralele cu marginea săpăturii care pot indica începerea surpării malurilor și să ia măsuri de prevenire a accidentelor.

Săpături cu pereți verticali sprijiniți

Executarea săpăturilor cu pereți verticali sprijiniți se utilizează în următoarele cazuri:

- adâncimea săpăturii depășește condițiile indicate în cazul săpăturilor cu pereți verticali nesprijiniți;
- nu este posibilă desfășurarea taluzului;
- când din calcul economic rezultă eficiența sprijinirilor față de săpătura executată în taluz.

ANEXA 13 CERINȚE EXECUȚIE INSTALAȚIE MECANICĂ

*Caiet de sarcini: Echipamente și accesorii aferente modernizării sistemului de control debit și presiune, sistemului de automatizare, sistemului de supervizare măsurare din cadrul SMG
Ungheni*

Alegerea sistemului de sprijinire trebuie făcută pe baza datelor cuprinse în studiile geotehnice și a observațiilor de pe șantier.

După executarea mecanizată a săpăturilor, în cazul când este necesară sprijinirea pereților, suprafețele acestora vor fi rectificate manual.

Dimensiunile în plan ale săpăturii trebuie sporite corespunzător cu grosimea sprijinirii și cu spațiul necesar executării lucrărilor propriu-zise de fundații.

Tipul de sprijinire se va stabili funcție de natura terenului și dimensiunile săpăturii.

Pentru sprijinirea săpăturilor cu adâncimi peste 3,50 m dimensiunile și elementele necesare executării sprijinirilor vor fi stabilite prin proiectul de execuție.

Săpăturile de fundații cu pereți parțial sprijiniți pe o anumită adâncime a părții inferioare a gropii, iar partea superioară executată în taluz se pot utiliza în cazul în care condițiile locale nu permit săparea în taluz pe toată adâncimea sau din considerente economice, în care caz adâncimea de sprijinire se va stabili printr-un calcul tehnico-economic.

În cazul sprijinirii parțiale a pereților fiecărei porțiuni *i* se aplică prescripții tehnice specifice ei.

Între partea superioară cu pereții în taluz și partea sprijinită, trebuie lăsată o banchetă orizontală de 0,50...1,00 m lățime, în funcție de înălțimea porțiunii în taluz.

Executantul împreună cu beneficiarul și proiectantul lucrării vor stabili necesitatea renunțării la recuperarea elementelor de rezistență ale sprijinirilor în cazul în care demontarea acestora prezintă pericol pentru securitatea muncitorilor ce execută această operație sau pentru stabilitatea construcțiilor și instalațiilor învecinate.

Săpături cu pereți în taluz

Aceste săpături se pot executa în orice fel de teren cu respectarea următoarelor condiții:

- pământul are o umiditate naturală de 12-18% și se asigură condițiile ca aceasta să nu crească;
- săpătura de fundație nu stă deschisă mult timp;
- panta taluzului săpăturii, definită prin tangenta unghiului de înclinare față de orizontală ($tg B = h/b$) să nu depășească valorile maxime admise pentru diverse categorii de pământuri date în tabel:

Adâncimea săpăturii		
Natura terenului	până la 3 m	mai mare de 3 m
$tg B = h/b$	$tg B = h/b$	$tg B = h/b$
nisip, pietriș	1/1,25	1/1,50
nisip argilos	1/0,67	1/1
argilă nisipoasă	1/0,67	1/0,75
argilă	1/0,50	1/0,67
loess	1/0,50	1/0,75

Săpăturile nesprijinite, cu pereții în taluz, elimină sprijinirile, însă volumul de săpătură este mult mai mare decât în cazul săpăturii cu pereți verticali sprijiniți sau nesprijiniți, ceea ce face ca adoptarea soluției de săpătură cu pereții în taluz să se facă numai pe baza unui calcul tehnico - economic comparativ.

e. Executarea săpăturilor sub nivelul apelor subterane

În cazul săpăturilor adânci situate sub nivelul apelor subterane, după îndepărtarea apei sprijinirea pereților săpăturii de fundație se face cu palplanșe metalice de inventar (cu sau fără ancoraje), ecrane de impermeabilitate și pereți adânci turnați în teren (cu sau fără ancoraje).

<i>ANEXA 13 CERINȚE EXECUȚIE INSTALAȚIE MECANICĂ</i> <i>Caiet de sarcini: Echipamente și accesorii aferente modernizării sistemului de control debit și presiune, sistemului de automatizare, sistemului de supervizare măsurare din cadrul SMG</i> <i>Ungheni</i>	28 80
--	----------------

Sistemul de sprijinire adoptat va fi prevăzut în proiect pe baza unui calcul tehnico-economic comparativ pe variante. Pereții adânci turnați în teren se vor utiliza numai în cazul când fac parte din lucrarea definitivă, iar necesitatea lor rezultă din calculul de dimensionare.

Pentru lucrări deosebite, executarea săpăturilor în terenuri cu apă subterană se poate realiza în incinte etanșe închise, utilizând ecrane de etanșare realizate prin tehnologia pereților mulați în teren. Ecranele de etanșare se încastrează într-un strat de bază cu permeabilitate redusă.

Dacă nu este pericol de refulare a pământului în groapa de fundații sau de antrenare a particulelor fine de nisip de către curentul apei, adâncimea de batere a palplanșelor sub nivelul săpăturii (fișa) trebuie să fie de 0,50-0,75 m. În caz contrar fișa palplanșei va fi stabilită în mod corespunzător prin calcul.

În cazul sprijinirilor cu palplanșe, se vor lua următoarele măsuri:

- ghidarea palplanșelor în tot timpul înfigerii;
- palplanșele vor avea lungimea egală cu adâncimea gropii plus adâncimea de înfigere în teren a fișei; în cazuri excepționale, când aceasta nu este posibil, sprijinirea se va face în două etaje; între aceste etaje se va intercala o banchetă orizontală de circa 0,5 m.

Înfigerea palplanșelor se poate face prin vibrare sau batere. Vibrarea este indicată pentru înfigerea palplanșelor în pământuri necoezive, iar baterea în pământuri coezive.

După terminarea lucrării palplanșele folosite se vor recupera, extragerea lor făcându-se cu ajutorul troliilor și vinciurilor sau cu extractoare vibratoare, după care vor fi curățate și depozitate corespunzător în vederea reîntrebuințării.

f. Îndepărtarea apei la execuția săpăturilor

Epuismente directe

Pe măsură ce cota săpăturii coboară sub nivelul apei subterane, excavațiile trebuie protejate cu ajutorul unor rețele de șanțuri de drenaj care captează apa și o dirijează spre puțurile colectoare de unde este evacuată prin pompare.

Șanțurile se adâncesc pe măsura avansării săpăturii sau se realizează rețele de drenaj la nivele succesive ale săpăturii. Rețeaua de drenaj și poziția puțurilor colectoare trebuie astfel amplasate încât să asigure colectarea apei pe drumul cel mai scurt, fără a împiedica execuția fundațiilor.

Adâncimea șanțurilor de drenaj - colectare este de obicei de 0,5 - 1 m, în funcție de caracteristicile pământului și de condițiile de drenaj. Adâncimea puțurilor colectoare va fi de cel puțin 1 m sub fundul săpăturii și secțiunea lor suficient de mare pentru a permite amplasarea sorbului și măsurile de asigurare a stabilității pereților.

În cazul unui aflux important de apă în săpături executate în terenuri cu particule fine, antrenabile, se va căpuși puțul de colectare cu un filtru invers pentru a evita afluierele

Mărirea gradului de stabilitate a fundului săpăturii executate cu epuismet direct, față de acțiunea apei de infiltrație, se poate asigura prin sprijinirea pereților săpăturii cu palplanșe. Fișa acestora se calculează astfel încât să se realizeze coeficientul de siguranță necesar.

Evacuarea apelor din groapa de fundație se face prin pompare directă. La pregătirea lucrărilor de pompare a apei trebuie avute în vedere următoarele:

- numărul și tipul de pompe întrebuințate pentru pompare se vor stabili funcție de debitul apei de infiltrație, adâncimea gropii de fundație și distanța la care trebuie pompată apa;

- în loc de o singură pompă cu debit mare, este preferabilă utilizarea mai multor pompe de debit mici.

La alegerea tipurilor de pompe se va ține seama că este preferabil a se utiliza:

- pompe centrifuge, în cazul apelor curate sau puțin murdare;
- pompe cu diafragmă, în cazul apelor murdare care antrenează nămol mult sau chiar nisip.

Puterea pompelor trebuie verificată prin încercări de pompare. Pentru un calcul prealabil, se consideră că, pe 1 m² de suprafață a fundului gropii, debitul de apă este:

- la nisipuri fine 0,16 m³/h;
- la nisipuri mijlocii 0,24 m³/h;
- la nisipuri mari 0,20...0,36 m³/h;
- la stâncă fisurată 0,15...0,25 m³/h.

În toate cazurile debitul total al pompelor instalate trebuie să asigure de 1,5 ori debitul necesar rezultat din calcul, pentru că, în cazul defectării unei pompe, epuismențele să poată continua cu randamentul necesar.

Capacitatea de pompare se definitivează în timpul exploatarei. Este indicat să se aibă în vedere de la început că debitul pompat poate depăși de 2-3 ori prevederile de calcul. Se recomandă ca la prima instalare să se aibă în vedere un debit egal cu aproximativ de 1,5 ori debitul de calcul.

Apa pompată din săpătura de fundație trebuie evacuată cât mai departe, pentru a nu se infiltra din nou în groapa de fundație. Dacă în apropiere este o apă curgătoare, se va asigura evacuarea apei în albia ei.

Pentru asigurarea evacuării continue a apei din săpătură trebuie luate următoarele măsuri:

- stația de pompare trebuie prevăzută cu agregate de rezervă complet instalate, astfel încât să poată fi puse în funcțiune imediat ce un agregat s-ar defecta; în fiecare grup de pompare, rezerva minimă este de un agregat având o capacitate egală cu aceea a celui mai mare agregat din grupul de pompe respectiv;
- înălțimea coloanei de aspirație nu trebuie să fie mai mare de 6 m; în cazul în care groapa de fundație este mai adâncă de 6 m, pompele trebuie fie coborâte pe platforma de lucru, fie înlocuite cu pompe electrice submersibile etajate, cu motorul capsulat, instalate sub apă.

Trebuie prevăzută de asemenea posibilitatea funcționării corespunzătoare a epuismențului în caz de pană de curent (grup electrogen de rezervă).

Epuismențe indirecte

Epuismențele indirecte se execută în diverse sisteme, ca de exemplu cu ajutorul puțurilor filtrante sau al filtrelor aciculare, care se amplasează în afara conturului excavației, pe unul sau mai multe rânduri funcție de caracteristicile hidrogeologice și de denivelarea ce trebuie realizată. Aceste instalații pot realiza de obicei o coborâre a nivelului apei subterane de 4-5 m. Dacă este necesar să se facă o coborâre a nivelului apelor mai mare, atunci filtrele se așează etajat pe două sau mai multe nivele

Puțurile de epuismenț de diametru mare se realizează în foraje 200-600 mm, în care se lansează o coloană filtrantă metalică sau din material plastic 150-250 mm, prevăzută cu fante. Coloana filtrantă se dispune pe toată grosimea stratului acvifer care se captează. Între coloana de lucru și coloana cu fante se introduce o coroană de material filtrant granular, dispusă într-unul sau două straturi concentrice, după regula filtrului invers (de exemplu nisip mărgăritar 1-3 mm în exterior și pietriș

mărgăritar 6-8 mm la contactul cu coloana șlițuită). Introducerea materialului filtrant se face pe măsura extragerii coloanei de lucru, prelungindu-se cu cca 2-5 m deasupra zonei șlițuite.

Pentru debite reduse ($Q < 1$ l/s), perioadă de funcționare limitată (30 zile), se poate folosi plasa metalică (în materiale granulare) sau geotextile (în materiale fine) la contactul cu terenul natural.

În situații speciale și în anumite condiții hidrogeologice se folosesc puțuri de mare adâncime și cu diametru mare, putându-se realiza denivelări care depășesc 10-20 m, pompe submersibile sau cu sisteme de ejecție, cu transmisie sonică etc.

În terenuri cu infiltrații puternice de apă, este necesar să se ia măsuri speciale de închidere a stratului prin pereți de palplanșe, ecrane de beton, voaluri de injecție sau folosirea excavației sub apă, a chesoanelor deschise, cu aer comprimat etc.

Filtrele aciculare sunt puțuri de diametru mic (7,5-10 cm), care se înfig de obicei prin jet de apă la 10-12 m adâncime. Filtrele se racordează la stații de pompare cu vacuum. Prin închiderea de la partea superioară se realizează un efect de sucțiune în întreaga masă a acviferului, fapt care sporește eficiența pomparei chiar la pământuri cu permeabilitate mică, cum sunt nisipurile fine și pământurile prăfoase. În condiții normale se pot realiza depresionări de 4-5 m la o treaptă de filtre aciculare, distanța dintre filtre fiind în general de 1-5 m.

Dimensionarea instalației de epuizante cu filtre aciculare se face prin formule empirice, conform instrucțiunilor de exploatare ale tipului respectiv de utilaj. Randamentul instalației pentru epuizante cu filtre aciculare poate fi îmbunătățit dacă se utilizează drenarea electroosmotică.

Procedeele de epuizant indirect, menționate la punctele precedente, nu sunt restrictive. Se pot folosi și alte sisteme, în funcție de posibilitățile executantului și de eficiența lor tehnico-economică, avându-se în vedere studiile hidrogeologice sau literatura de specialitate.

g. Executarea umpluturilor compactate

Executarea umpluturilor compactate se referă la realizarea de umpluturi pentru fundații din zona aferentă construcției, umpluturi între fundații și la exteriorul clădirilor, sau umpluturi sub pardoseli.

Se interzice realizarea umpluturilor din pământuri cu umflări și contracții mari, mълuri, argile moi, cu conținut de materii organice, resturi de lemn, bulgări etc.

Înainte de executarea umpluturilor este obligatorie îndepărtarea stratului de pământ vegetal, iar suprafața rezultată va fi amenajată cu pante de 1,0-1,5 % pentru a asigura scurgerea apelor din precipitații. Când înclinarea terenului este mai mare de 1 : 3 se vor executa trepte de înfrățire a umpluturii cu stratul de bază.

Umiditatea pământului pus în operă va fi cât mai aproape de umiditatea optimă de compactare, admițându-se variații de ± 2 %.

Umpluturile din pământuri coezive compactate prin cilindrare se vor efectua în straturi nivelate, având grosimi uniforme stabilite inițial prin compactări de probă, astfel încât să se realizeze gradul de compactare prescris, pe întreaga grosime și suprafață, printr-un număr corespunzător de treceri succesive.

Compactarea de probă se execută pe poligoane de încercare cu scopul de a stabili pentru fiecare utilaj de compactare, cu care urmează a se lucra, grosimea optimă a stratului și numărul minim de treceri prin care se realizează gradul de compactare prescris. Determinările pe sectoare de probă se efectuează în prezența proiectantului.

Având stabilite tipul utilajului, numărul de treceri ale utilajului, grosimea stratului și umiditatea optimă, se va trece la compactarea efectivă a stratelor până la realizarea grosimii umpluturii.

Umpluturile între fundații și la exteriorul clădirilor până la cota prevăzută în proiect se vor executa după decofrarea fundațiilor.

Umpluturile între fundații în exteriorul clădirilor și sub pardoseli se vor realiza pe baza unei fișe tehnologice sau a unui caiet de sarcini întocmit de proiectant.

Unitatea executantă a lucrărilor de umpluturi va organiza verificarea compactării acestora cu personal calificat.

Controlul va avea un caracter operativ, pentru a se putea lua la timp măsurile necesare, în cazul în care se constată că umplutura nu este corespunzătoare.

Controlul calității și recepția lucrărilor

Orice lucrare de terasamente va fi începută după efectuarea operației de predare - primire a amplasamentului, trasărilor reperelor cotei zero, etc., consemnată într-un proces verbal încheiat de delegații beneficiarului, proiectantului și executantului.

Înainte de începerea lucrărilor de terasamente se va verifica întreaga trasare pe teren, atât în ansamblu cât și pentru fiecare obiect în parte.

La terminarea lucrărilor de săpături pentru fundații se va verifica pentru fiecare în parte dimensiunile și cotele de nivel realizate și se vor compara cu dimensiunile din proiect; în cazul depășirii oricăreia dintre abaterile admisibile, este interzisă începerea lucrărilor corpului fundațiilor înainte de a se fi efectuat toate corecturile necesare aducerii spațiului respectiv în limitele admisibile.

În toate cazurile în care se constată că - la cota de nivel stabilită pentru proiect - natura terenului nu corespunde cu aceea avută în vedere la proiectare, soluția de continuare a lucrărilor nu poate fi stabilită decât pe baza unei dispoziții scrise a proiectantului.

Verificarea naturii terenului sub cota de fundare se va face prin probe de laborator, fie prin penetrare statică sau dinamică. Aceste probe, se vor face cel puțin câte una la fiecare 200 m² suprafață și minim 3 pentru fiecare obiect.

Umpluturile (perne) de pământ, nisip, balast, pietriș sau piatră spartă, care servesc drept consolidare a terenului de fundare și pe care se așează direct fundațiile, trebuie tratate ca lucrări speciale, verificându-se:

- corespondența cu prevederile proiectului a naturii terenului pe care se așează, în aceleași condiții ca și fundația propriu - zisă;
- calitatea materialului utilizat pentru această umplutură, neadmițându-se nici o abatere de la proiect, în sfera de granulozitate, pentru care se admit abateri de $\pm 5\%$ față de componentele de sorturi;
- respectarea tehnologiei de compactare prevăzută în proiect;
- realizarea gradului de compactare prevăzut în proiect;
- abaterea admisibilă față de gradul de compactare prevăzut în proiect este de $- 2\%$ pentru medie și 5% pentru valoarea minimă;
- toate buletinele de încercări și rezultatele verificărilor menționate mai sus se vor consemna în procesul verbal de lucrări ascunse.

Pentru umpluturile de pământ utilizate pentru platforme, căi de acces pietonale sau cu circulație auto ușoară, sistematizări verticale, completarea săpăturilor de fundație sau pentru conducte sub pardoseli, se va verifica :

- îndepărtarea pământului vegetal și a altor straturi indicate în proiect;
- corespondența cu proiectul a naturii pământului utilizat și a tehnologiei de compactare;
- realizarea gradului de compactare;

Abaterile admisibile față de gradul de compactare prevăzute în proiect sunt:

- pentru sistematizări verticale : mediu - 10 % ; minim- 15 %;
- în jurul fundațiilor, subsolurilor și sub pardoseli ; mediu - 5 % ; minim - 8 %;
- la șanțul de conducte : mediu - 5 % ; minim - 8 %.

Rezultatele acestor verificări se vor înscrie în procesele verbale de lucrări ascunse.

2.3. Lucrări de cofrare

Generalități

Prevederile din acest capitol se referă la lucrările de alcătuire și folosire a panourilor din placaj și metalice pentru cofraje.

Cofrajele sunt construcții temporare, necesare pentru redarea formei și dimensiunilor elementelor din beton, precum și pentru susținerea acestora în perioada când acestea nu au capacitatea de a o face singure.

Soluțiile de realizare a cofrajelor trebuie să fie:

- economice, astfel încât costul, consumul de materiale și de manoperă să rezulte în ponderi cât mai scăzute din totalul necesar realizării construcției;
- rezistențe la sarcinile ce le revin, în special din greutatea (împingerea) betonului care solicită elementele de susținere sau fața cofrajului, la montări - demontări și manipulări repetate, la acțiunea agenților atmosferici;
- exacte, în privința redării corecte a formei și dimensiunilor elementelor din beton în limita abaterilor admisibile;
- etanșe, astfel încât să nu permită scurgerea laptelui de ciment pe la rosturi;
- simple, astfel încât să asigure execuția ușoară în întreprinderea producătoare, însușirea rapidă de către muncitori a tehnicii de lucru, ușurința la montare - demontare, manipulare și transport.

Materiale

- panouri tipizate (modulate);
- panouri de cofraj cu astereală din scânduri de rășinoase;
- cherestea de rășinoase;
- placaj pentru lucrări de exterior;
- material auxiliar mărunț;
- tiranți, buloane, cleme, bolțuri;
- șuruburi cu cap înecat pentru lemn;
- cuie filetate;
- emulsie parafinoasă.

Execuția lucrărilor

a. Livrare, depozitare manipulare

Recepția panourilor de cofraj se face pe loturi, la furnizor. Verificarea calității la recepție se face prin examinarea unei probe reprezentând 5% din lot; dacă din această probă o cantitate mai mare de 10% nu corespunde, lotul se recepționează panou cu panou.

Verificarea dimensiunilor se va putea face folosind șabloanele care au servit la confecționarea panourilor, după o prealabilă verificare atentă a acestora.

Pentru fiecare lot de panouri, constructorul va verifica existența certificatului de calitate emis de furnizor.

Transportul panourilor atât de la furnizor la șantier (după efectuarea recepției) cât și de pe un șantier la altul se va face de preferință în pachete de cel mult 500 kg cuprinzând 10...16 panouri de același tip, asamblate prin balotare. Manipularea pachetelor se poate face cu o macara de capacitate corespunzătoare, folosind dispozitive de manipulare adecvate. Se interzice aruncarea sau bascularea panourilor.

Depozitarea panourilor de cofraj se va face pe tipuri, în stive, pe suporturi de 15 - 20 cm înălțime; chiar și pentru o perioadă scurtă de neutilizare, stivele vor fi formate prin suprapunerea panourilor astfel împerechiate încât suprafețele lor de contact cu betonul să se afle față în față. Dacă depozitarea urmează a se face pe o perioadă mai îndelungată, stivele se vor acoperi cu o prelată sau cu o folie de polietilenă.

Atât panourile de cofraj cât și celelalte materiale și elemente de inventar formând setul de cofrare se vor manipula cu atenție, pentru a nu se degrada prematur și a nu se descompleta.

După recuperarea prin decofrare a panourilor de cofraj și a celorlalte piese componente ale setului de cofraj, ele de curățate de resturile de beton și se ung pentru o mai bună conservare până la următoarea folosire.

Pentru ungerea de gardă, imediat după curățire, se recomandă folosirea emulsiei parafinoase.

b. Lucrări pregătitoare și etapele principale ale cofrării

Pentru orice element de construcții operațiile de montare a panourilor de cofraj se succed în principiu în următoarea ordine:

- curățirea și nivelarea locului de montaj;
- trasarea poziției cofrajelor;
- transportul și așezarea panourilor și a celorlalte materiale și elemente de inventar, în apropierea locului de montaj;
- curățirea și ungerea panourilor;
- asamblarea și susținerea provizorie a acestora;
- verificarea poziției cofrajelor pentru fiecare element de construcție, atât în plan cât și pe verticală și fixarea lor în poziție corectă;
- încheierea, legarea (blocarea) și sprijinirea definitivă a tuturor cofrajelor cu ajutorul dispozitivelor de montare (caloți, juguri, tiranți, zăvoare, distanțieri, proptele, contravânturi etc.);
- etanșarea rosturilor;

La folosirea panourilor de cofraj se va evita, pe cât posibil, practicarea găurilor în astereală și baterea ciuelor în schelet. Se interzice cu desăvârșire tăierea sau cioplirea panourilor, în scopul adaptării lor

dimensionale sau de detaliu la cazuri particulare de folosire, în toate asemenea cazuri fiind necesară adoptarea unor completări la fața locului sau a unor panouri speciale.

Panourile de care sunt fixate cutiile pentru găuri de trecere, șipcile pentru șanțuri ale traseelor de instalații, etc., vor fi folosite cu aceeași destinație la fiecare re folosire. Cutiile și șipcile se vor fixa de panouri în cuie având grosimea minimă de 1,8 mm. Pentru a se ușura decofrarea panourilor echipate cu astfel de piese în relief, acestea vor fi curățate și unse cu deosebită atenție.

Contravânturile eșafoadelor vor fi bine strânse cu dispozitivele lor de asamblare, verificarea fiind obligatorie.

Termenele la care se va face decofrarea elementelor de construcții sunt cele prevazute în normativ.

Imediat după decofrare se vor îndepărta bavurile de pe suprafața betonului, folosind rașchete, dălți sau polizoare și se vor remedia eventualele defecte ale suprafeței betonului.

Pentru buna desfășurare a lucrărilor de cofraj este necesară analiza proiectului de execuție al obiectivului și a condițiilor specifice de execuție și gruparea elementelor de beton armat monolit și alegerea tehnologiilor de execuție.

c. Cofrarea elementelor de construcții

Fundații

La fundațiile izolate, pe fundul săpăturii se trasează cele două axe perpendiculare ale fiecărei fundații în parte, în raport cu care se trasează apoi poziția fețelor interioare ale panourilor de cofraj.

Fixarea cofrajelor la fundații se va face cu montanți, proptele, țărushi, distanțieri etc., după care în prealabil s-a verificat poziția cofrajelor în raport cu prevederile proiectului.

Pentru cofrarea fundațiilor (continue sau izolate) cu înălțime mică, panourile se dispun cu latura orizontală, iar pentru cele cu înălțime mare cu latura lungă verticală. Pentru solidarizarea și sprijinirea panourilor se folosesc montanți, clești, distanțieri, țărushi, dulapi de aliniere, proptele, etc.

Împingerea betonului proaspăt care acționează asupra panourilor de cofraj se preia prin elementele de sprijinire ale panourilor – montanți respectiv moaze - și prin tiranții de legătură realizați în general din oțel beton și blocați cu zăvoare cu excentric sau pană. În cadrul proiectului de cofraj se vor verifica prin calcul elementele de sprijinire și legătură din punct de vedere al rezistenței și al deformațiilor.

Grinzi, centuri

La cofrarea grinzilor (centurilor), pentru fețele laterale panourile se dispun, în general, cu latura pe orizontală. Calotarea panourilor laterale de cofraj ale grinzilor se face cu ajutorul unor juguri, legate în cazul grinzilor înalte la partea superioară prin tiranți din oțel - beton trecând prin distanțieri tubulari din PVC.

Montarea cofrajelor din panouri pentru grinzi se face în următoarea ordine:

- se trasează poziția grinzilor pe stratul suport;
- se montează panourile fețelor laterale;
- în cazul unor grinzi înalte, după cofrarea unei fețe laterale se montează armătura;
- se consolidează cofrajul grinzii (centurii) prin montarea jugurilor care au eventual la partea superioară tiranți de strângere trecuți prin distanțieri.

Cofrajele din panouri se ung cu atenție înaintea montării armăturilor în scopul de a se facilita operația de decofrare și a se mări prin aceasta numărul de folosiri ale panourilor. Ungerea se face imediat după montarea cofrajului sau chiar în timpul montării lui. Pentru ungere se folosesc substanțe produse

ANEXA 13 CERINȚE EXECUȚIE INSTALAȚIE MECANICĂ

Caiet de sarcini: Echipamente și accesorii aferente modernizării sistemului de control debit și presiune, sistemului de automatizare, sistemului de supervizare măsurare din cadrul SMG

Ungheni

industrial în acest scop sau unguentul de gardă aplicat după decofrare, fiind interzisă folosirea motorinei sau a petrolului lampant, care degradează materialele lemnoase. Este recomandabil ca aplicarea unguentului să se facă prin pulverizare.

La operațiile de armare se va avea grijă de a nu se lua unguentul de pe cofraj pe carcusele de armături.

Înainte de începerea turnării se vor amenaja și verifica, la pereți și stâlpi, podinele de lucru pentru muncitorii betoniști, având înălțimea și lățimea corespunzătoare și prevăzute cu parapete de protecție, precum și punți de circulație deasupra armăturilor la planșee.

De asemenea se va verifica starea de funcționare a mijloacelor pentru transportul, punerea în operă și compactarea betonului (autoagitatoare sau basculante, pompe de beton sau bene, vibratoare, etc.).

d. Decofrarea elementelor de construcții

La decofrarea elementelor ordinea operațiilor este în general următoarea:

- slăbirea contravânturilor, pentru a permite coborârea eșafodajului în ansamblu;
- coborârea elementelor de susținere verticale cu minimum 10 cm prin acționarea asupra dispozitivelor amintite (pene, filete etc.);
- scoaterea panourilor de cofraj;
- demontarea susținerilor.

Controlul calității și recepția lucrărilor

Etapa preliminară caracterizată prin asigurarea condițiilor tehnico – organizatorice necesare executării și realizării lucrărilor la nivelul calitativ prevăzut în documentațiile tehnice și în prescripțiile tehnice, constând în:

- verificarea lucrărilor premergătoare celor de cofraje;
- verificarea mijloacelor de muncă cantitativ conform documentațiilor tehnologice;
- verificarea geometriei subansamblurilor de cofraj și înscrierii în limitele abaterilor admisibile;
- verificarea subansamblurilor de cofraj privind existența tuturor elementelor prevăzute în documentația de execuție, fixarea corectă a elementelor de prindere (menghine, cleme, șuruburi etc.), integritatea feței cofrajului.

Etapa de execuție a lucrărilor la nivelul calitativ prevăzut în documentațiile tehnologice și prescripțiile tehnice constând din:

- verificări după trasare și înscriere în abaterile admisibile privind poziția marcajelor față de axele construcției, dimensiunea elementelor ce urmează a fi cofrate;
- verificarea după montarea elementelor de bază privind existența tuturor elementelor prevăzute în documentație, fixarea corectă și stabilă a elementelor de prindere și legătură, poziționarea corectă față de marcaj, în limitele abaterilor admise;
- verificări după montarea fiecărui nivel de elemente privind existența tuturor elementelor prevăzute, fixarea corectă și stabilă a elementelor de prindere și legătură, poziția golurilor, inclusiv a celor destinate verificării, la recepția structurii, a poziției reciproce a axelor verticale ale elementelor de la diferite niveluri, încheierea corectă și asigurarea etanșeității, curățirea cofrajelor, asigurarea măsurilor NTS și PSI, poziționarea corectă față de marcaj, dimensiunile cofrajului, poziționarea față de orizontală și verticală.

Etapa finală de verificare la recepția lucrărilor conform documentațiilor și prescripțiilor tehnice.

La terminarea lucrărilor de cofraj se efectuează recepția de către o comisie formată din beneficiar (diriginte de șantier) și constructor.

Comisia va efectua verificările prevăzute mai sus (Verificări după montarea fiecărui nivel de elemente), precum și alte verificări prevăzute în Fișele de utilizare specifice, în tabelele cu Operații de verificare la recepție.

Rezultatele verificării și eventualele remedii ce trebuie făcute se vor consemna în Registrul de procese verbale pentru verificarea calității lucrărilor ce devin ascunse.

După efectuarea remedierilor, dacă este cazul, se va face verificarea și se va încheia un nou proces verbal.

ATENȚIE! Înainte de turnarea betonului conducătorul punctului de lucru este obligat să verifice integritatea, stabilitatea, rezemarea pe teren, etanșeitatea, poziționarea și stabilitatea elementelor ce vor fi înglobate în beton.

După turnarea și întărirea betonului se execută decofrarea pe baza unei dispoziții scrise date de șeful de Lot.

La decofrare se vor respecta prevederile din normativ.

2.4. Lucrări de armare

Generalități

Prezenta documentație oferă precizările necesare realizării lucrărilor de armare a elementelor de beton armat, armate cu bare independente și etrieri, cu excepția plăcilor pe sol, care se armează cu plase sudate.

Materiale

- oțel beton rotund, neted OB 37;
- oțel beton cu profil periodic, PC 52;
- sârmă moale;
- sârmă trasă pentru beton armat;
- plase sudate pentru beton armat.

Execuția lucrărilor

a. Livrare, depozitare, manipulare

Livrarea oțelului beton se face numai conform prevederilor în vigoare și însoțită de certificate de calitate care vor cuprinde: valorile proprietăților mecanice rezultate din încercări, rezultatele îndoirii la rece, rezultatele analizei chimice. Livrarea oțelului beton se face în legătură de bare sau colaci, masa minimă a unui colac este de 40 Kg, iar masa maximă este de 600 Kg. Colacii vor fi legați strâns în trei sau mai multe locuri și marcarea se va face prin vopsire.

Depozitarea oțelurilor pentru armături se va face astfel încât să se evite condițiile care favorizează corodarea oțelului și murdărirea acestuia cu pământ sau alte material. Curățirea și îndreptarea barelor sunt operații care trebuie efectuate înaintea tăierii și fasonării acestora. La curățire se va îndepărta pământul, urmele de ulei, vopsea sau alte impurități, rugina neaderentă care se desprinde prin lovire cu ciocanul, rugina aderentă, prin frecare cu peria de sârmă în zona de sudare a barelor care urmează să fie înădite prin sudură. După îndepărtarea ruginei neaderente sau a ruginei aderente, reducerea dimensiunilor secțiunii barei nu trebuie să depășească abaterile limită la diametru și anume: pentru bare cu $D \leq 25$ mm abatere limită de 0,5mm; pentru bare cu $D > 25$ mm abatere limită de 0,75mm.

Oțelul beton livrat în colaci sau bare îndoite, trebuie să fie îndreptat înainte de a se proceda la tăiere și fasonare, fără a se deteriora însă profilul. La întinderea cu trolul, alungirea maximă nu va depăși 2 mm/m. Nu se admite ruperea nervurilor sau a proeminențelor în cursul operației de îndreptare.

Fasonarea barelor, confecționarea și montarea carcaselor de armătură se va face în strictă conformitate cu prevederile proiectantului. Barele tăiate și fasonate vor fi depozitate în pachete etichetate, în așa fel încât să se evite confundarea lor și să se asigure păstrarea formei și curățeniei în momentul montării. Armăturile se vor termina cu sau fără ciocuri, conform prevederilor din proiect. Fasonarea ciocurilor și îndoirea armăturilor se execută cu o mișcare lentă, fără șocuri. La mașinile de îndoit cu două viteze, nu se admite curbarea barelor din oțeluri cu profil periodic la viteza mare a mașinii. Fasonarea barelor cu diametre mai mari de 25 mm se face la cald. Se recomandă să nu se execute fasonarea armăturilor la temperaturi sub -10°C.

Legarea armăturilor trebuie efectuată la încrucișarea barelor, prin legături cu sârmă neagră sau prin sudură electrică prin puncte. Când legarea se face cu sârmă, se vor utiliza 2 fire de sârmă de 1...1,50 mm diametru.

Rețelele de armături din plăci vor avea legate în mod obligatoriu două rânduri de încrucișări marginale, pe întreg conturul. Restul încrucișărilor, din mijlocul rețelelor vor fi legate din 2 în 2, în ambele sensuri (șah).

La grinzi vor fi legate toate încrucișările barelor cu colțurile etrierilor sau a ciocurilor agrafelor. Restul încrucișărilor acestor bare, cu porțiunile drepte ale etrierilor pot fi legate numai în șah (cel puțin din 2 în 2).

Barele înclinate vor fi legate, în mod obligatoriu, de primii etrieri cu care se încrucișează. Etrierii și agrafele montate înclinat față de armăturile longitudinale se vor lega de regulă de toate barele longitudinale cu care se încrucișează

Plasele sudate se vor folosi ca armături pentru placa pe sol solicitată de regulă numai de încărcări statice.

Utilizarea plaselor sudate se va face în conformitate cu prevederile normelor în vigoare. Plasele sudate se vor depozita în locuri acoperite fără contact direct cu pământul pe loturi de aceleași tipuri și notate corespunzător. Încărcarea, descărcarea și transportul plaselor sudate se va face cu grijă, evitându-se izbirile și deformarea lor sau desfacerea sudurii.

Calitatea sudurilor sau a plaselor sudate se verifică prin încercări pe epruvete, precum și prin încărcări pe plase conform prescripțiilor în vigoare.

În cazul în care plasele sunt acoperite cu rugină se va proceda la înlăturarea prin periere în cel puțin 5 zone de câte minim 20 cm, pentru fiecare armătură care intră în alcătuirea plasei.

b. Montarea armăturilor

Montarea se poate face bară la bară (bare flotante) sau sub formă de subansambluri (carcase sau plase sudate) realizate în ateliere centralizate sau organizate în apropierea obiectivului. Utilizarea subansamblurilor realizate în condiții industriale, asigură o creștere a productivității muncii.

La terminarea montării armăturilor, datorită importanței deosebite a calității execuției acestora cât și faptul că după turnarea betonului ele nu mai pot fi verificate cu mijloace simple, acestea vor fi obligatoriu recepționate, încheindu-se procese verbale de lucrări ascunse.

Pentru a se putea face o comparație cu cantitatea de armătură prevăzută în devize, este necesar să se țină o evidență a consumurilor pe obiect sau părți de obiecte.

Executarea lucrărilor se va face cu grijă pentru a nu introduce în cofraj pământ, murdării sau alte corpuri care ar dăuna calității betonului.

Montarea carcaselor se face de regulă cu ajutorul mijloacelor mecanice de ridicat, dotate cu dispozitive adecvate care permit montarea fără a le deforma sau deteriora.

Efectuarea montajului carcaselor necesită o serie de pregătiri precum: partea de construcții în care se face montarea să fie degajată de alte elemente sau materiale de construcții, elementele de cofraj să fie deschise, cofrajul să fie curățat de murdării, moloz, rumeguș, capete de scândură, zăpadă etc., verificarea dimensiunilor geometrice ale cofrajului.

Așezarea în cofraj a carcaselor trebuie făcută cu grijă pentru a nu produce deformarea acestora sau chiar a cofrajului.

Carcasele se duc la locul de montaj și se așează cu un capăt pe cofraj, pe suport, iar al doilea capăt se lasă în jos pe cofraj. După aceasta se scoate suportul și se lasă întreaga carcasă, după care se verifică acoperirea cu beton, fixându-se definitiv carcasa.

Montarea plaselor sudate comportă anumite operații pregătitoare care au ca scop scurtarea timpului de armare și obținerea unei calități superioare. Aceste operații sunt: verificarea dimensională și calitativă a plaselor, remedierea defectelor constatate (noduri slabe sau desfăcute).

La realizarea armării cu ajutorul plaselor sudate trebuie urmărit ca ultimele două bare marginale de pe fiecare latură a plaselor să nu prezinte mai mult de 5% noduri nesudate (față de numărul total de noduri pe bară) și în nici un caz două noduri alăturate nesudate. Așezarea plaselor se va face într-o succesiune care să permită, fără a stânjeni, montarea plaselor următoare înădăririle prin petrecere să fie executate corect și să se asigure menținerea poziției plaselor în timpul betonării și asigurării grosimii stratului de acoperire cu beton.

Etapele de armare se execută respectându-se ordinea operațiilor: însemnarea pe marginea cofrajului a poziției etrierilor, introducerea etrierilor în cofraj cu partea deschisă în sus, introducerea barelor drepte de la partea interioară și legarea lor, așezarea și legarea restului barelor cu sârmă.

Menținerea distanței față de cofraj se face cu distanțieri (pentru primul rând) și cu capra (pentru al doilea rând).

Circulația pe porțiunea montată se face pe o podină specială sau pe dulapi, sprijiniți de asemenea pe capre.

c. Acoperirea cu beton

Stratul de acoperire cu beton al barelor din elementele de beton armat, are drept scop asigurarea protecției armăturii contra eroziunii și buna conlucrare a acesteia cu betonul. Grosimea necesară a stratului de beton pentru acoperirea armăturilor este indicată pe fiecare planșă de rezistență a proiectului.

Montarea armăturilor va fi efectuată în pozițiile prevăzute în proiect, asigurându-se menținerea acestor poziții și în timpul turnării betonului.

La montare se vor prevedea cel puțin 3 distanțieri la fiecare metru pătrat de placă și cel puțin un distanțier la fiecare metru liniar de grindă. Distanțierii pot fi confecționați din masă plastică sau prisme de mortar prevăzute cu câte o sârmă pentru a fi legate de armături. Se interzice folosirea cupanelor de oțel beton.

Pentru menținerea în poziție a armăturilor de la partea superioară a plăcilor, se vor folosi capre din oțel beton sprijinite pe cofraj și dispuse între ele la distanța de maximum 1 m. În cazul plăcilor în consolă, distanța dintre caprele de menținere a poziției armăturii va fi de maximum 50 cm(respectiv 4 buc/mp).

d. Înlocuirea armăturilor

Înlocuirea se poate efectua, în cazul în care nu se dispune de sortimentul și diametrele prevăzute în proiect, cu acordul scris al proiectantului. Adoptarea altor diametre, de același tip de oțel cu cel înlocuit se va face astfel încât aria armăturii să rezulte egală sau cu cel mult 5% mai mare decât cea din proiect.

Distanțele minime și respectiv maxime, rezultatele între bare, precum și diametrele minime adoptate trebuie să respecte prevederile din proiect. Înlocuirea armăturilor cu bare din alt tip de oțel decât cel prevăzut în proiect, se va efectua numai dacă se utilizează un oțel de calitate superioară celui dat.

e. Executarea lucrărilor de armare pe timp friguros

Depozitarea armăturilor se va face de preferință în spații închise, iar în cazul în care acestea nu există, se vor proteja (cu prelate, folii), astfel încât să se evite căderea zăpezii sau formarea gheții pe suprafața barelor.

Barele pe suprafața cărora s-a format gheață, trebuie curățate înainte de prelucrare, prin ciocănire cu ciocan de lemn, prin jet de apă fierbinte, aer cald sau abur. La fel se procedează și în cazul armăturilor montate, dar numai cu puțin timp înaintea turnării betonului, pentru a nu se forma din nou gheața (pojghița de gheață). Este interzisă dezghețarea cu ajutorul flăcării, deoarece prin afumarea suprafeței oțelului se micșorează aderența la beton.

Fasonarea armăturii se va face la temperaturi pozitive (în cazuri speciale și sub 0°C), folosind, după posibilități, spații închise.

Porțiunile de armături care rămân afară din beton după turnarea acestuia, se vor izola cu grijă prin învelirea cu pâslă minerală, câlți, etc. și carton asfaltat, pentru a nu se produce înghețarea betonului care aderă la ele.

În cazul în care sunt necesare suduri, acestea nu vor fi executate la temperaturi sub -5°C decât cu încălzirea barelor de sudat la 40-50°C.

Nu se admite sudarea în locuri neacoperite pe timp de ploaie, furtună sau ninsoare.

Legăturile de bare, plase sau carcase care trebuie ridicate în vederea montării, se vor curăța de zăpadă sau gheață.

Pentru asigurarea bunei funcționări a utilajelor de debitat-fasonat, acționate de motoare electrice, se vor lua măsuri de protejare a motoarelor împotriva intemperiei.

Controlul calității și recepția lucrărilor

La terminarea montării armăturii în fiecare element de construcție în care urmează a se turna beton, trebuie efectuată o verificare foarte minuțioasă privind calitatea acestor lucrări, deoarece ele constituie "LUCRĂRI ASCUNSE", deci nu mai pot fi controlate ulterior cu mijloace simple. Verificările trebuie efectuate de către beneficiar (dirigintele șantierului), executant (șeful de lot) și proiectant și trebuie să se refere la toate aspectele lucrării și anume:

- numărul, diametrul, poziția barelor în diferite secțiuni transversale, caracteristice elementului de structură;
- distanța dintre etrieri, diametrul acestora și modul lor de fixare;

ANEXA 13 CERINȚE EXECUȚIE INSTALAȚIE MECANICĂ

Caiet de sarcini: Echipamente și accesorii aferente modernizării sistemului de control debit și presiune, sistemului de automatizare, sistemului de supervizare măsurare din cadrul SMG Ungheni

- lungimea porțiunilor de bare care depășesc reazemele sau care urmează a fi înglobate în elemente care se toarnă ulterior (mustăți) ;
- lungimi de petrecere la înădiri;
- calitatea sudurilor;
- numărul și calitatea legăturilor dintre bare;
- dispozitivele de menținere a poziției armăturilor în cursul betonării (capra, distanțierii, etc) ;
- modul de asigurare al grosimii stratului de acoperire sau beton al armăturii;
- poziția, modul de fixare și dimensiunile pieselor.

Aceste elemente se consemnează cronologic în registrul de procese verbale pentru verificarea calității lucrărilor ce devin ascunse. Nu sunt valabile procesele verbale de lucrări ascunse încheiate numai de șeful de lot. Nu se admite trecerea la o nouă fază de execuție înainte de încheierea procesului verbal referitor la faza precedentă, dacă acesta devine o lucrare ascunsă.

Valabilitatea procesului verbal de lucrări ascunse este de 7 zile; dacă în acest timp nu s-au executat betonările, trebuie refăcut procesul verbal.

În procesul verbal de lucrări ascunse încheiat după decofrarea elementului din beton se va consemna și poziția mustăților.

Se interzice cu desăvârșire să se execute lucrări care să înglobeze sau să ascundă defecte ale structurii de rezistență sau care să împiedice accesul și reparațiile corecte ale acestora.

Registrul constituie un document oficial și ca atare se numerotează și se parafează de către directorul întreprinderii de execuție sau împuternicitul său. Este obligatorie completarea cu cerneală a tuturor rubricilor, iar ruperea foilor și ștersăturile sunt interzise. Registrul va fi vizat de către organele de control tehnic ale întreprinderii executante și ale beneficiarului, ale forurilor tutelare precum și de către proiectant.

Scopul procesului verbal de lucrări ascunse este de a se consemna calitatea lucrărilor și conformitatea lor cu proiectul și prescripțiile tehnice în vigoare (inclusiv abaterile admisibile).

Remediile defecțiunilor sau ale abaterilor mai mari decât cele admisibile, se vor efectua numai cu avizul scris al beneficiarului și respectiv al proiectantului. După executarea remediilor, se va întocmi un nou proces verbal de lucrări ascunse.

2.5. Lucrări de betonare

Generalități

Prezenta documentație oferă precizările necesare realizării lucrărilor de betonare a elementelor de rezistență și stabilește condițiile și cerințele desfășurării lucrărilor în scopul asigurării calității și durabilității construcției.

Materiale

Beton:

Betonul livrat de stațiile de betoane, trebuie obligatoriu să fie însoțit de fișa de calitate. Sortimentele de beton ce se livrează trebuie să respecte, pentru fiecare marcă, următoarele caracteristici prevăzute de norme:

- consistență;
- mărimea maximă a agregatelor;
- tipul de ciment utilizat.

Ciment:

Stabilirea cimentului s-a făcut ținând seama de următoarele criterii:

- clasa betonului;
- condiții de execuție;
- condiții de exploatare.

Pentru alegerea tipului de ciment pentru fundații s-a ținut seama de agresivitatea apei subterane.

Apa:

Apa utilizată la prepararea betonului trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- să fie limpede și fără miros;
- să aibă reacție neutră, slab acidă sau slab alcalină;
- să nu conțină deșeuri sau scurgeri provenite de la fabrici de celuloză, de zahăr, glucoză, acid sulfuric, vopsele, cocserii, ateliere de galvanizare

Agregate:

Pentru prepararea betoanelor având densitatea aparentă între 2201-2500 Kg/mc, se folosesc agregate grele, provenite din sfărâmarea naturală sau din concasarea rocilor.

Agregatele trebuie să provină din roci stabile,adică nealterabile la aer, apă sau îngheț; se interzice folosirea agregatelor provenite din roci felspatice sau șistoase.

Execuția lucrărilor

a. Livrare, depozitare, manipulare

Cimentul poate fi depozitat în saci sau vrac. Depozitarea cimentului ambalat în saci trebuie să se facă în încăperi închise, fără umezeală, bine aerisite. Păstrarea cimentului în vrac se face în depozite de tip siloz. Durata de depozitare nu va depăși 3 luni de la data fabricării pentru cimenturile cu întărire normală și respectiv o lună în cazul cimenturilor cu întărire rapidă (RIM). Cimentul depozitat un timp mai îndelungat nu va putea fi întrebunțat la lucrări de beton și beton armat decât după verificarea stării de conservare și a rezistențelor mecanice.

Cimenturile care vor prezenta rezistențe mecanice inferioare limitelor prescrise mărcii respective, vor fi clasate și utilizate numai în domeniul corespunzător noii mărci.

Înainte de folosirea cimentului se va face controlul calității, efectuându-se următoarele verificări:

- constatarea existenței certificatului de calitate;
- examinarea stării de conservare;
- determinarea începutului și sfârșitului zilei;
- verificarea constanței de volum.

Aceste verificări se respectă lunar precum și în cazul evenimentelor accidentale ca: umezire, amestecare cu corpuri străine.

Depozitarea agregatelor se face pe platforme betonate și separat pe suporturi compartimentate corespunzător evitării amestecării cu alte sorturi.

Apa va fi depozitată în rezervoare, dacă nu există posibilitatea racordării la rețeaua de apă potabilă înainte de începerea lucrărilor.

b. Prepararea și transportul betonului

Transportul betonului de lucrabilitate L 3 și L 4 (tasarea conului cu 5-9 cm respectiv 10-15 cm) se face cu autogiratoare, iar a celor cu lucrabilitate L 2 (tasarea conului 1-4 cm) cu autobasculante cu benă amenajată corespunzător. Se admite transportul betonului de lucrabilitate L 3 cu autobasculanta cu condiția ca la locul de descărcare să se asigure reomogenizarea amestecului.

Transportul local al betonului se poate efectua cu bene, pompe, vagoneti, benzi transportoare, jgheaburi sau roabe. Mijloacele de transport trebuie să fie etanșe pentru a nu permite pierderile laptelui de ciment.

Pe timp de arșiță sau ploaie, suprafața liberă de beton trebuie să fie protejată, astfel încât să evite modificarea caracteristicilor betonului.

Durata de transport se consideră din momentul începerii încărcării în mijlocul de transport și sfârșitul descărcării acestuia și nu poate depăși valorile de mai jos decât când se utilizează aditivi întârziatori.

Temperatura amestecului de beton °C	Durata maximă transport (minute)	
	Cimenturi de marca 35	Cimenturi de marca 40
-între 10 și 30°C	90	30
-sub 10°C	60	60

În cazul autobasculantelor, durata maximă se reduce la 15 minute. Ori de câte ori intervalul de timp dintre descărcarea și reîncărcarea cu beton a mijloacelor de transport depășește o oră, precum și la întreruperea lucrului, acestea vor fi curățate cu jet de apă.

c. Pregătirea turnării betonului

Înainte de a începe turnarea betonului se vor verifica:

- corespondența cotelor cofrajelor, atât în plan orizontal cât și pe verticală, cu cele din proiect;
- orizontalitatea și planeitatea cofrajelor;
- existența măsurilor pentru menținerea formei cofrajelor și pentru asigurarea etanșeității lor;
- măsurile pentru fixarea cofrajelor de elementele de susținere;
- rezistența și stabilitatea elementelor de susținere existente și corecta montare și fixare a susținerilor;
- existența penelor sau a altor dispozitive de decofrare, a tălpilor pentru repartizarea presiunilor pe teren;
- dispoziția corectă a armăturilor și corespondența diametrelor și numărul lor, cu cele din proiect, solidarizarea armăturilor între ele (prin legare, sudura, petrecere), existența în număr suficient a distanțierilor;
- instalarea conform planului proiectului, a pieselor ce vor rămâne înglobate în beton sau care servesc pentru crearea de goluri.

În cazul în care se constată nepotriviri față de proiect sau se apreciază ca neasigurată rezistența și stabilitatea susținerilor se vor adopta măsuri corespunzătoare.

Înainte de a se începe betonarea, cofrajul și armăturile se vor curăța de eventualele corpuri străine, mortar rămas de la turnarea precedentă, rugină neaderentă, etc. și se va proceda la închiderea ferestrelor de curățire.

În urma efectuării verificărilor și măsurilor menționate mai sus, se va proceda la consemnarea celor constatate într-un proces verbal de lucrări ascunse. Dacă până la începutul betonării intervin unele

evenimente de natură să modifice situația constatată (întreruperi, accidente, etc.) se va proceda la o nouă verificare conform prevederilor prezentate anterior și la încheierea altui proces verbal.

Suprafața betonului turnat anterior și întărit, care va veni în contact cu betonul proaspăt, va fi curățată cu deosebită grijă prin ciocănire, de pojghița superficială de ciment și de betonul slab compactat, îndepărtându-se apoi materialul prin spălare cu jet de apă sau aer comprimat.

Cofrajele din lemn, betonul vechi și zidăriile, vor fi bine udate cu apă de mai multe ori, cu 2-3 ore înainte și imediat înaintea turnării betonului, iar apa rămasă în denivelări se va îndepărta. Dacă se constată crăpături între scândurile de cofraj, care nu s-au închis la udarea acestora, ele vor fi astupate.

Înainte de turnarea betonului trebuie verificată funcționarea corectă a utilajelor de transport și de compactare a betonului. Se interzice, începerea betonării înainte de efectuarea verificărilor și măsurilor indicate.

d. Reguli generale de betonare

Betonarea unei construcții, va fi condusă nemijlocit de maistrul sau șeful punctului de lucru. Acesta va fi permanent la locul de turnare și va supraveghea comportarea și menținerea poziției inițiale a susținerilor cofrajelor și armăturilor și va lua măsuri operative de remediere a oricăror deficiențe constatate. Atât deficiențele constatate cât și măsurile adoptate vor fi consemnate în condica de betoane.

Betonul trebuie să fie pus în operă în maximum 15 minute de la aducerea lui la locul de turnare. Punerea în operă se va face fără întreruperi, iar dacă acestea nu pot fi evitate se vor crea rosturi de lucru, conform prevederilor.

La turnarea betonului trebuie respectate următoarele reguli generale:

- la locul de punere în operă, descărcarea betonului se va face în bene, pompe de beton sau jgheaburi, pentru a se evita alte manipulări;
- dacă betonul adus la locul de punere în lucru prezintă segregări, se va proceda la descărcarea și reamestecarea lui pe platforma special amenajată, fără a se adăuga însă apă;
- înălțimea de cădere liberă a betonului nu trebuie să fie mai mare de 1,5 m;
- turnarea betonului de la înălțime mai mare de 1,5 m se va face prin tuburi alcătuite din tronsoane de formă conică;
- betonul trebuie să fie răspândit uniform și în grosime de cel mult 50 cm. Nu se admite întinderea betonului prin tragere cu grebla sau azvîrlirea cu lopata la distanțe mai mari de 1,50 m;
- se vor lua măsuri pentru a se evita deformarea sau deplasarea armăturilor față de poziția prevăzută în proiect, dacă totuși se vor produce asemenea defecte, ele vor fi corectate în timpul turnării;
- se va urmări cu atenție înglobarea completă în beton a armăturilor, respectându-se grosimea stratului de acoperire, în conformitate cu prevederile proiectului;
- nu este permisă ciocănirea sau scuturarea armăturii în timpul vibrării betonului și nici așezarea pe armături a vibratorului;
- în nodurile cu armături dese se va urmări cu toată atenția umplerea completă a secțiunii, prin îndesarea laterală a betonului cu șipci sau vergele de oțel, cu vibrarea lui; în cazul în care aceste măsuri nu sunt eficiente, se vor crea posibilități de acces lateral al betonului prin spații care să permită pătrunderea vibratorului;
- circulația muncitorilor și utilajelor de transport în timpul betonării se va face pe punți speciale care să nu rezeme pe armături, fiind interzisă circulația directă pe armături sau pe cofraje;
- în cazul turnării unor betoane speciale (aparent, torcretare, etc.), se vor respecta prescripțiile speciale sau precizările date prin proiect.

Instalarea podinei pentru circulația lucrătorilor și a mijloacelor de transport pe planșeele de beton, precum și depozitarea pe ele a schelelor, cofrajelor și armăturilor pentru etajele superioare este permisă numai după 24 ... 36 ore în funcție de temperatura și tipul de ciment utilizat.

e. Betonarea fundațiilor

La executarea fundațiilor vor fi avute în vedere următoarele:

- materialele întrebuințate trebuie să corespundă indicațiilor din proiect și prescripțiilor din standardele și normele de fabricație în vigoare;
- execuția fundațiilor nu poate să înceapă dacă nu s-a făcut în prealabil controlul săpăturii de fundație;
- fundația se va executa, pe cât posibil, fără întrerupere pe distanța dintre două rosturi de tasare; în cazul în care această condiție nu a putut fi respectată se va proceda la dispunerea unor rosturi de lucru;
- durata maximă admisă a întreruperii de betonare, pentru care nu se vor lua măsuri speciale la reluarea betonării, va fi între 1,5 și 2 ore, funcție de tipurile de ciment folosite (cu sau fără adaosuri);
- în cazul în care rostul de lucru din fundație nu poate fi evitat, acesta se va realiza vertical, la o distanță de 1,00 m de marginea stâlpului;
- suprafața rostului de lucru va fi perpendiculară pe axa fundației șicanată sau verticală pe toată înălțimea;
- turnarea benzilor de fundație se va face în straturi orizontale de 30-50 cm, iar suprapunerea stratului următor superior de betoane se va face obligatoriu înainte de începerea prizei cimentului din stratul inferior;
- nu se admit rosturi de turnare înclinate la fundații si elevații, betonarea și vibrarea făcându-se fără întrerupere;
- nu se admit rosturi de lucru în fundațiile izolate sau sub zonele cu concentrări maxime de eforturi;
- reluarea turnării se va face după pregătirea suprafețelor rosturilor;
- suprafața rostului de lucru trebuie să fie bine curățată și spălată abundant cu apă, imediat înainte de turnarea betonului proaspăt;
- în cazul întreruperilor cu durate mai mari, tratarea suprafețelor betonului întărit va fi: udarea îndelungată (8-10 ore) înainte de începerea betonării; curățirea cu peria de sârmă, jet de aer, etc.
- pentru a se asigura condiții favorabile de întărire și a se reduce deformațiile de contracții se va menține umiditatea betonului în primele zile după turnare, protejând suprafețele libere prin: acoperirea cu materiale de protecție (prelate, rogojini, etc.); stropirea periodică cu apă (a platformelor de protecție și nu direct a suprafeței betonului), care va începe după 2 până la 12 ore de la turnare, în funcție de tipul cimentului utilizat și temperatura mediului;
- temperatura minimă la care se va proceda la stropire va fi de + 5°C;
- executarea rosturilor de tasare se va trata ca o lucrare ascunsă și se va recepționa de către reprezentantul beneficiarului, în timpul execuției sale, încheindu-se un proces verbal de lucrări ascunse.

Astuparea porțiunilor de săpătură rămase în afara fundațiilor se va realiza potrivit cu prevederile caietului de sarcini referitor la lucrări de terasamente.

Înainte de turnarea fundațiilor, se vor verifica toate armăturile din punct de vedere al numărului de bare, al poziției, formei, diametrului, lungimii, distanțelor, etc., precum și a măsurilor pentru menținerea verticalității ancorajelor pentru stalpi. Se verifică, de asemenea, cofrajele în privința corespondenței

ca poziție și dimensiuni cu proiectul, dacă au fost curățate și corect pregătite, precum și dimensiunile stratului de acoperire.

Rezultatele verificărilor, atât pentru armături, cât și pentru cofraje, vor fi consemnate în procesele verbale de lucrări ascunse, încheiate între beneficiar și executant.

Când betonul se toarnă în săpături cu pereți neprijiniți, acesta va umple bine tot volumul dintre pereți. Dacă unele prăbușiri sau goluri în teren sunt prea mari, precum și în cazul săpăturilor adânci taluzate sau sprijinite, se vor utiliza cofraje, ținând seama că umplutura ulterioară cu pământ să se facă ușor și să permită compactarea lui.

f. Compactarea betonului

Compactarea betonului se execută prin vibrarea mecanică, în cazul imposibilității de continuare a compactării prin vibrare (defectarea vibratoarelor, întreruperi de curent electric, etc.), turnarea betonului se va continua până la poziția corespunzătoare unui rost, compactând manual betonul. Se pot utiliza numai vibratoare omologate, pentru care se cunosc caracteristicile tehnice și funcționale și pentru care se dispune de prescripții de utilizare și întreținere.

Personalul care efectuează vibrarea betonului, trebuie să fie instruit în prealabil asupra modului de utilizare, a procedurii pe care urmează să-l aplice.

În cazul plăcilor, suprafața betonului vibrat se va nivela imediat după terminarea acestei operații cu ajutorul unui dreptar sprijinit pe șipci de ghidare.

Alegerea tipului de vibrare (mărimea capului vibratorului, forța perturbatoare și frecvența corespunzătoare acesteia) se va face în funcție de dimensiunile elementelor și de posibilitățile de introducere a capului vibrator (butelie) prin barele de armătură.

Lucrabilitatea betoanelor compactate prin vibrare internă se recomandă să fie L3 sau L3/L4. Durata de vibrare optimă, din punct de vedere tehnico-economic, se situează între durata minimă de 5 sec. și durata maximă de 30 sec în funcție de lucrabilitatea betonului și tipul de vibrator utilizat.

Prelungirea duratei de vibrare până la 60 sec., impusă de condiții speciale locale, nu este de natură să dăuneze calității betonului

Semnele exterioare după care se recunoaște că vibrarea betonului s-a terminat, sunt următoarele:

- betonul nu se mai tasează;
- suprafața betonului devine orizontală și ușor lucioasă;
- încetează apariția bulelor de aer la suprafața betonului și se reduce diametrul lor.

Distanța dintre două puncte succesive de introducere a vibratorului de interior este de $1,4r$, unde r este raza de acțiune a vibratorului. În cazurile în care nu este posibilă respectarea acestei distanțe (din cauza configurației armăturilor, a unor piese înglobate sau alte cauze) se recomandă utilizarea concornitentă a mai multor vibratoare, distanța între ele depășind $2r$.

Grosimea stratului de beton supusă vibrării se recomandă să nu depășească $\frac{3}{4}$ din lungimea capului vibrator (butelie); la compactarea unui nou strat, butelia trebuie să pătrundă 5...15 cm în stratul compactat anterior.

Vibrarea de suprafață se va utiliza prin compactarea betonului din elemente de construcție de suprafață mare și grosimi de $3 \div 35$ cm, domeniul de grosime optimă fiind de $3 \div 20$ cm. Lucrabilitatea betoanelor compactate prin vibrare de suprafață, se recomandă să fie L 2 (tasare $1 \div 4$ cm). Timpul optim de vibrare se stabilește prin determinări de probă efectuate în operă cu prima șarjă de beton ce se compactează.

Grosimea stratului de beton necompactat (turnat) trebuie să fie de $1 \pm 1,35$ ori mai mare decât grosimea finală a stratului compactat, în funcție de lucrabilitatea betonului. În cadrul determinărilor de probă se stabilește și grosimea stratului de beton necompactat necesară pentru realizarea grosimii finite a elementului.

g. Rosturi de lucru

În măsura în care este posibil, se vor evita rosturile de lucru, deoarece generează zone de slabă rezistență, organizându-se execuția astfel încât betonarea să se facă fără întreruperea pe nivelul respectiv sau între rosturi de dilatare.

Când rosturile de lucru nu pot fi evitate, poziția lor trebuie să fie stabilă, ținând seama de mărimea solicitărilor din diferitele secțiuni ale elementelor de construcție și de posibilitățile de organizare a lucrului de regulă, ele vor fi prevăzute în zonele în care solicitările sunt minime.

Când rosturile de lucru nu sunt indicate prin proiect, poziția lor va fi stabilită de către executant înaintea începerii betonării, respectându-se următoarele reguli:

- la grinzi, dacă din motive justificate nu se poate evita întreruperea, aceasta se va face în regiunea de moment minim;
- în cazul în care grinzile se betonează separat, rostul de lucru se lasă la 3..5 cm sub nivelul inferior plăcii;
- la plăci, rostul de lucru va fi paralel cu armătura de rezistență sau cu latura cea mai mică și situat la $1/5$ și $1/3$ din deschidere.

Durata maximă admisă a întreruperilor de betonare pentru care nu este necesară luarea unor măsuri speciale la reluarea turnării nu trebuie să depășească momentul de începere a prizei cimentului folosit; în lipsa unor determinări de laborator, acest moment se va considera la 2 ore de la prepararea betonului, în cazul cimenturilor cu adaosuri și respectiv 1,5 ore în cazul cimenturilor fără adaos.

În cazul în care s-a produs o întrerupere de betonare mai mare, reluarea turnării este permisă numai după ce betonul a atins rezistența la compresiune de minim 12 daN/cm² și după pregătirea suprafețelor rosturilor, prin curățirea betonului ce nu a fost bine compactat și a pojghiței de lapte de ciment întărit ce eventual s-a format, iar imediat înainte de turnarea betonului proaspăt suprafața rosturilor va fi spălată abundant cu apă.

h. Tratarea betonului după turnare

Pentru a se asigura condiții favorabile de întărire și a se reduce deformațiile din contracție, se va asigura menținerea umidității betonului minim 7 zile după turnare, protejând suprafețele libere prin acoperirea cu materiale de protecție, stropirea periodică cu apă a acestor materiale protectoare, aplicarea de pelicule de protecție.

Acoperirea cu materiale de protecție se va face cu: prelate, rogojini, strat de nisip, etc. Această operație se face de îndată ce betonul a căpătat suficientă rezistență pentru ca materialul să nu adere la suprafața acoperită.

Materialele de protecție vor fi menținute permanent în stare umedă. Stropirea cu apă va începe după 12 ore de la turnare în funcție de tipul de ciment utilizat și temperatura mediului, dar imediat după ce betonul este suficient de întărit pentru ca prin această operație să nu fie antrenată pasta de ciment. Stropirea se va repeta la intervale de 2-6 ore, în așa fel încât suprafața betonului să se mențină umedă.

Se va folosi apă care îndeplinește condițiile prevăzute pentru apa de amestecare a betonului, care poate proveni din rețeaua publică sau din altă sursă. Stropirea se va face prin pulverizarea apei.

În cazul în care temperatura mediului este mai mică decât 5°C, nu se va prevedea stropirea cu apă.

Pe timp ploios, suprafețele de beton proaspăt vor fi acoperite cuprelate sau folii de polietilenă, atât timp cât prin căderea precipitațiilor există pericolul antrenării pastei de ciment.

i. Executarea lucrărilor de betonare pe timp friguros

Măsurile specifice ce se adoptă în perioada de timp friguros se vor stabili ținând seama de: regimul termoclimatic real existent pe șantier în timpul preparării, transportului, turnării și protejării betonului, de dimensiunile și masivitatea sau subțirimea elementelor ce se betonează, de gradul de expunere a lucrărilor ca suprafață și durata la acțiunea timpului friguros în cursul întăririi betonului și intensitatea prezumată a frigului în perioada respectivă.

La executarea pe timp friguros a betoanelor de orice fel este necesar să se exercite un control permanent și deosebit de exigent din partea conducătorului tehnic al lucrării și al beneficiarului și oricând va fi nevoie din partea proiectantului. În procesele verbale de lucrări ascunse se vor menționa măsurile adoptate pentru protecția lucrărilor și constatările privind eficiența acestora.

Cofrajele trebuie să fie bine curățate de zăpadă și gheață. Se recomandă ca imediat înaintea turnării betonului să se procedeze la curățirea finală prin intermediul unui jet de aer cald sau abur.

În ceea ce privește susținerile cofrajelor, se va acorda o atenție deosebită rezemării lor, luându-se măsurile corespunzătoare, în funcție de comportarea la îngheț a terenurilor și anume:

- pentru pământurile stabile la îngheț, rezemarea popilor se va face pe tălpi așezate pe pământul curățat în prealabil de zăpadă, gheață și stratul vegetal și nivelat.
- pentru pământuri nestabile precum și în cazul umpluturilor, popii se vor așeza pe grinzi cu suprafața mare de rezemare, pe fundații existente, etc.

În funcție de condițiile de temperatură suprafața expusă și forma elementelor, se va stabili tipul de cofraj, modul de protejare al acestuia cu materiale termoizolante sau de încălzire, precum și modul de rezemare al susținerilor.

Depozitarea armăturilor se va face de preferință în spații acoperite disponibile, în lipsa unor asemenea spații armăturile vor fi protejate astfel ca să se evite căderea zăpezii sau formarea gheții pe suprafața barelor. Barele acoperite cu gheață vor fi curățate înainte de tăiere și turnare, prin ciocănire cu un ciocan de lemn.

Fasonarea armăturilor se va face numai la temperaturi pozitive folosind, după caz, spații încălzite.

Dezghețarea cu ajutorul flăcării este interzisă.

Se vor utiliza tipuri de ciment indicate pentru elemente supuse pe șantier la tratament termic în scopul accelerării întăririi betonului.

La stabilirea compoziției betonului se va urmări adoptarea unei cantități cât mai reduse de apă de amestec.

Rețeta de beton afișată la locul de preparare al betonului trebuie să indice următoarele: temperatura apei la introducerea în amestec în funcție de temperatura agregatelor în ziua preparării betonului, temperatura betonului la descărcarea din betonieră care trebuie să fie cuprinsă între + 15 °C și + 30 °C.

La transportul betonului se vor lua măsuri pentru limitarea la minimum a pierderilor de căldură ale betonului prin evitarea distanțelor mari de transport, a staționărilor pe trasee și a transbordărilor betonului; în cazul benelor și basculantelor, acestea vor fi acoperite cu prelate.

Înainte de încărcarea unei noi cantități de beton, se va verifica dacă în mijlocul de transport utilizat nu există gheață sau beton înghețat; acestea vor fi îndepărtate cu grijă în cazul că există, folosind un jet de apă caldă.

Este obligatorie compactarea tuturor betoanelor prin vibrație mecanică.

Protejarea betonului după turnare trebuie să asigure acestuia în continuare o temperatură de min.+ 5°C, pe toată perioada de întărire necesară până la atingerea rezistenței de min. 50 daN/cm², moment de la care acțiunea frigului asupra betonului nu mai poate periclita calitatea acestuia. În acest scop, suprafețele libere ale betonului vor fi protejate imediat după turnare prin acoperire cu prelate, folii de polietilenă, saltele termoizolante, etc., astfel încât între ele și beton să rămână un strat de aer staționar (neventilat) de 3...4 cm grosime.

Durata minimă de menținere a protecției pentru atingerea rezistenței de 50 daN/cm² se numește "durata de preîntărire" și este determinată de: tipul de ciment utilizat și valoarea raportului A/C, de temperatura medie a betonului din lucrare.

Decofrarea se poate efectua numai după verificarea rezistenței pe probe de beton păstrate în aceleași condiții ca și elementul în cauză și după examinarea atentă a calității betonului pe fețele laterale ale pieselor turnate, efectuându-se în acest scop unele decofrări parțiale, de probă.

j. Decofrarea elementelor de beton

În cursul operației de decofrare se vor respecta următoarele:

- desfășurarea operației va fi supravegheată direct de către conducătorul de lot; în cazul în care se constată defecte de turnare (goluri, zone segregate, etc) care pot afecta stabilitatea construcției, decofrarea se va sista până la aplicarea măsurilor de remediere sau consolidare;
- susținerile cofrajelor se desfac începând din zona centrală a deschiderii elementelor și continuând simetric către reazeme;
- slăbirea pieselor de fixare (pane, vinciuri, etc.), se va face treptat, fără șocuri;
- decofrarea se va face astfel încât să se evite preluarea bruscă de pe elementele ce se decofrează, ruperea muchiilor betonului sau degradarea materialului cofrajului și susținerilor;

După decofrarea oricărei părți de construcție se va proceda, de către șeful lotului, delegatul beneficiarului și eventual de către proiectant la o examinare amănunțită a tuturor elementelor de rezistență ale structurii, încheindu-se un proces verbal, de lucrări ascunse, în care se vor consemna calitatea lucrărilor precum și eventualele defecte constatate și aprecierea importanței lor. Este interzisă efectuarea de operații de orice fel, înainte a acestei examinări.

În cazul în care se constată defecte importante (goluri, zone segregate sau necompactate, etc.), remedierea acestora se va face numai pe baza detaliilor acceptate de proiectant și cu supravegherea beneficiarului. După executarea acestor remedieri, se va întocmi procesul verbal de lucrări ascunse în care se va menționa procedeul de remediere adoptat.

La lucrările la care se prevede aplicarea unor finisaje, defectele superficiale se vor remedia odată cu executarea finisajului respectiv.

Controlul calității și recepția lucrărilor

Înainte de începerea betonării se va verifica și dacă sunt pregătite corespunzător suprafețele de beton turnate anterior și cu care urmează să vină în contact betonul nou, respectiv dacă:

- s-a îndepărtat stratul de lapte de ciment;
- s-a îndepărtat zona de beton necompactat;

ANEXA 13 CERINȚE EXECUȚIE INSTALAȚIE MECANICĂ

Caiet de sarcini: Echipamente și accesorii aferente modernizării sistemului de control debit și presiune, sistemului de automatizare, sistemului de supervizare măsurare din cadrul SMG Ungheni

- suprafețele în cauză prezintă rugozitatea necesară asigurării unei bune legături între betonul nou și cel vechi;

Constatările acestor verificări se vor înscrie în procesul verbal de lucrări ascunse.

În cursul betonării elementelor de construcții se va verifica dacă:

- datele înscrise în fișele de transport ale betonului corespund celor prevăzute și nu s-a depășit durata de transport;
- lucrabilitatea betonului corespunde celei prevăzute;
- condițiile de turnare și compactare asigură evitarea oricăror defecte;
- se respectă frecvența de efectuare a încercărilor și prelevării probelor;
- se asigură menținerea poziției armăturilor și a pieselor înglobate;
- se asigură menținerea dimensiunilor și formelor cofrajelor precum și comportarea elementelor de susținere și sprijinire;
- se aplică măsurile de protecție a suprafețelor libere ale betonului proaspăt;

În condica de betoane se vor consemna:

- fișele de transport corespunzătoare betonului pus în lucrare;
- ora începerii și terminării betonării;
- temperatura mediului (în perioada de timp friguros);
- măsurile adoptate pentru protecția betonului proaspăt;
- evenimente intervenite (întreruperea turnării, intemperii, etc.);

În cazul în care conducătorul de lot răspunde direct și de prepararea betonului, acesta este obligat să verifice în paralel calitatea cimentului și agregatelor, precum și modul de dozare, amestecare și transport al betonului. Constatările acestor verificări se trec în condica de betoane.

La decofrarea oricărei părți de construcție se va verifica și consemna în proces verbal de lucrări ascunse:

- aspectul elementelor, semnalându-se dacă se întâlnesc zone de beton necorespunzător (necomcompactat, segregat, goluri, rosturi, etc.);
- dimensiunile secțiunilor transversale ale elementelor;
- distanțele între diferite elemente;
- poziția elementelor verticale (stâlpi, diafragme, pereți) în raport cu cele corespunzătoare și toate la nivelul imediat inferior;
- poziția golurilor de trecere;
- poziția armăturilor care urmează a fi înglobate în elemente ce se toarnă ulterior.

Calitatea betonului pus în lucrare se consideră corespunzătoare dacă:

- nu se constată defecte de turnare sau compactare (goluri, segregări, întreruperi de betoane, etc.);
- la ciocănire se înregistrează un sunet corespunzător și uniform;
- calitatea betonului livrat este corespunzătoare;
- rezultatele încercărilor efectuate pe epruvete confecționate pe șantier sau a celor nedistructive sunt corespunzătoare.

Rezultatele aprecierii calității betonului pus în lucrare pentru fiecare parte de structură se consemnează într-un proces verbal încheiat între beneficiar și executant.

Dacă nu sunt îndeplinite condițiile de calitate se vor analiza de către proiectant măsurile ce se impun.

Recepția structurii de rezistență se efectuează pe întreaga construcție sau pe părți de construcție (fundatie, tronson, scară, etc.) în funcție de prevederile programului privind controlul de calitate pe șantier, stabilit de proiectant împreună cu beneficiarul și executantul.

Această recepție are la bază examinarea directă efectuată de cei trei factori pe parcursul execuției.

Suplimentar se va verifica:

- existența și conținutul proceselor verbale de lucrări ascunse precum și a proceselor verbale de verificare a calității betoanelor după decofrare și de apreciere a calității betonului pus în lucrare;
- constatările consemnate în cursul execuției de către beneficiar, proiectant, și a altor organe de control;
- confirmarea prin proces verbal a executării corecte a măsurilor prevăzute în diferite documente examinate;
- consemnările din condica de betoane;
- dimensiunile de ansamblu și cotele de nivel;
- dimensiunile diferitelor elemente în raport cu prevederile proiectului;
- poziția golurilor, pe întreaga înălțime a construcției, elementele verticale, consemnându-se eventualele dezaxări;
- încadrarea în abaterile admise;
- respectarea condițiilor tehnice speciale impuse prin proiect privind materialele utilizate, compoziția betonului, gradul de impermeabilitate, gradul de gelivitate, etc.;
- orice altă verificare se consideră necesară.

Verificările efectuate și constatările rezultate la recepția structurii de rezistență se consemnează într-un proces verbal încheiat între beneficiar, proiectant și executant, precizându-se în concluzie dacă structura în cauză se atestă sau se respinge.

În cazurile în care se constată deficiențe în executarea structurii, se vor stabili măsurile de remediere, iar după executarea acestora se va proceda la o nouă recepție.

Acoperirea elementelor structurii cu alte lucrări (ziduri, tencuieli, protecții, finisaje, etc.) este admisă numai în baza dispoziției de șantier dată de beneficiar și proiectant.

Această dispoziție se va da după încheierea recepției structurii de rezistență sau în cazuri justificate, după încheierea recepției parțiale a structurii de rezistență.

Recepția parțială va consta din efectuarea tuturor verificărilor menționate cu excepția examinării rezistenței betonului la vârsta de 28 de zile care se va face la recepția definitivă a structurii de rezistență.

În asemenea situații proiectantul va preciza unele părți de elemente asupra cărora să se poată efectua determinări ulterioare și care nu se vor acoperi decât după încheierea recepției definitive a structurii.

2.6. Amenajări exterioare

Generalități

Prezentul caiet de sarcini cuprinde specificațiile tehnice pentru execuția lucrărilor de amenajări exterioare precum platforme betonate, parcări, trotuare din beton simplu turnat pe loc, din prefabricate, cât și pentru borduri de delimitare a acestora.

Materiale

- beton simplu de rezistență indicată în proiect;
- agregate naturale de balastieră;

ANEXA 13 CERINȚE EXECUȚIE INSTALAȚIE MECANICĂ

Caiet de sarcini: Echipamente și accesorii aferente modernizării sistemului de control debit și presiune, sistemului de automatizare, sistemului de supervizare măsurare din cadrul SMG
Ungheni

- agregate naturale și piatră prelucrată pentru drumuri;
- nisip cu granulație 0-7 mm;
- lapte de ciment pentru umplerea rosturilor la borduri;
- mortar de poză;
- bitum pentru umplerea rosturilor;
- filer de calcar, filer de cretă și filer de var stins în pulbere;
- coloranți minerali, dacă se specifică;
- borduri pentru trotuare;
- plăci din beton pentru pavarea trotuarelor;
- apă potabilă.

Execuția lucrărilor

a. Recepția și verificarea materialelor

Înainte de începerea lucrărilor este obligatorie verificarea următoarelor aspecte:

- existența procedurii tehnice de execuție pentru lucrările propuse în documentația constructorului;
- existența certificatelor de calitate pentru materiale;
- încheierea lucrării executate anterior precum terasamente (existența procesului verbal de recepție calitativă pentru lucrări de hidroizolații dacă este cazul);
- încheierea lucrărilor de instalații a căror executare ulterioară ar putea degrada lucrările de drum și pavaj;
- agremente tehnice ale consultantului pentru produse și procedee noi;
- existența proiectului tehnic și a detaliilor de execuție necesare;
- existența personalului de execuție specializat pentru tipul de lucrări executate;
- existența protecției conductelor și instalațiilor care traversează zonele în care se vor efectua lucrările de amenajare;
- depozitarea corespunzătoare a materialelor pe șantier.

Verificarea calității bordurilor și pavelelor cade în sarcina producătorului. Bordurile și pavelele vor fi puse în operă de constructor numai în condițiile în care lotul este însoțit de certificatul de calitate. Bordurile și pavelele se depozitează în rânduri, pe stive de max.1,5 m înălțime. Între rânduri se recomandă a se așeza șipci din lemn.

Este interzisă încărcarea sau descărcarea lor prin rostogolire sau aruncare.

b. Lucrări premergătoare

Se va face degajarea terenului de frunze și crengi ce se vor strânge în grămezi în vederea evacuării. Se vor tăia arborii, se vor scoate rădăcinile și totul se va transporta în afara incintei.

Se va face pozarea tuturor rețelelor subterane ce subtraversează carosabilul sau platformele pietonale.

Săpăturile se vor executa cu buldozerul și manual în proporțiile stabilite în proiect. Pământul rezultat se va aduna în grămezi și se va transporta după caz, în depozitul apropiat cu roaba, sau în depozite îndepărtate, cu autobasculanta.

Se curăță suprafața patului drumului de impurități și se înlătură manual, în afara zonei carosabile, prin strângerea în grămezi. Platforma se va nivela cu buldozerul, după care se va executa o finisare manuală.

Se trece la compactarea cu ruloul compresor de 10 - 12 tone, asigurându-se umiditatea optimă de compactare. Se vor realiza minimum 10 treceri suprapuse, completându-se tasările locale rezultate în timpul compactării.

Elementele geometrice ale patului prevăzute vor fi respectate, denivelările admisibile sunt de 0,5 cm în profil transversal și 2 cm în profil longitudinal, măsurate sub dreptarul de 3,00m.

Lucrările de amenajare a patului sistemului rutier vor fi executate în perioade uscate ale anului, ele nu se vor executa pe timp de ploaie sau la temperaturi ale aerului sub+5 °C.

c. Execuția drumurilor și a platformelor betonate

După aprovizionarea nisipului, acesta se așterne verificându-se profilul la șablon, înainte și după cilindrare. Politura manuală a suprafeței și corectarea denivelărilor se va face cu material nou, înainte și după cilindrare. Se vor respecta prevederile normativelor și grosimea de 7cm.

Pentru execuția stratului de balast, va executa din balast sortul 0...63mm. După aprovizionarea balastului se va trece la așternerea lui cu autogrederului și nivelarea la șablon. Cilindrarea acestuia va începe de la uscat și va continua până la terminare prin stropire cu apă, în cantitatea necesară pentru a asigura umiditatea optimă de compactare. Se va respecta gradul de compactare de 100% din densitatea în stare uscată, maximă determinată prin încercarea Proctor modificată. Politura suprafeței și corectarea denivelărilor se va face cu materialul nou, înainte și după cilindrare. Se va respecta grosimea de 20 cm. Elementele geometrice ale patului prevăzute vor fi respectate, denivelările admisibile sunt de 0,5 cm în profil transversal și 2 cm în profil longitudinal, față de nivelul inferior al stratului de deasupra, măsurate sub dreptarul de 3,00 m.

Peste stratul gata pregătit se va așterne un strat de 2 cm de nisip. Apoi se trece la turnarea betonului, operațiune ce se execută mecanizat, cu ajutorul repartizoarelor și vibrofinisoarelor. Îmbrăcămintea se execută într-unul sau două straturi. După vibrație grosimea dalei de beton trebuie să rezulte conform proiect. Se va asigura rosturile de dilatație, de contracție - încovoiere și de contact. Apoi se va trece la finisarea suprafeței și protejarea betonului proaspăt turnat.

La executarea dalei de beton se vor avea în vedere următoarele recomandări:

- punerea în operă a betonului se va face numai dacă temperatura efectivă de lucru depășește +5°C;
- evitarea rosturilor de întrerupere a lucrului, pentru aceasta adoptându-se turnarea pe tronsoane delimitate de rosturile de dilatație.

Condițiile de calitate ce trebuie avute în vedere la realizarea îmbrăcăminții de beton sunt următoarele:

- prepararea betonului se va face în instalații de betoane cu amestecare forțată prevăzute cu sisteme automate sau semiautomate de dozare pentru toți componenții betonului;
- productivitatea practică a stației de betoane trebuie să fie cel puțin egală cu cea a utilajului de punere în operă a betonului spre a evita staționarea acestuia;
- durata minimă de malaxare trebuie să fie de cel puțin 60 sec.de la introducerea ultimului component;
- betonul gata preparat se transportă cu autobasculante, cu bene etanșe și curate, protejate de condiții atmosferice defavorabile (ploi, vânt, arșiță) care pot să modifice caracteristicile sale;
- durata de transport a betonului se consideră din momentul terminării încărcării autobasculantei și sfârșitul descărcării acesteia la punctul de lucru și nu poate depăși valorile următoare:
 - 45 minute pentru temperatura amestecului de beton cuprinsă între 15 și 30°C;
 - 60 minute pentru temperatura amestecului de beton mai mică de 15°C.

- timpul care se scurge de la prepararea betonului pentru stratul de rezistență și până la completa finisare a suprafeței stratului de uzură nu trebuie să depășească timpul de începere a prizei betonului;
- nu se admite punerea în lucru a betonului care prezintă început de priză;
- abaterea limită de la lățimea dalei este de 15 mm;
- abaterea limită de la grosimea dalei este de 10mm;
- abaterea limită de la panta în sens transversal este de 0,4% ;
- abaterea maximă de la cotele profilului longitudinal este de 20mm;
- denivelările admise măsurate sub dreptarul de 3,00 m sunt de 10 mm în sens longitudinal și de 5 mm în sens transversal;
- denivelările admise între două benzi adiacente la rosturile longitudinale și transversale sunt de 2 mm;
- controlul calității betoanelor și al materialelor componente se va face în stațiile de betoane. Calitatea betonului se consideră a fi corespunzătoare dacă nu se constată vizual defecte de execuție (goluri, segregări, exfolieri, fisuri, crăpături) și dacă calitatea betonului livrat este corespunzătoare din punct de vedere al rezistenței la compresiune și la încovoiere. În acest scop se vor preleva probe care urmează a fi încercate în laborator.

d. Execuția pavajelor și bordurilor

Pavaj autoblocant

Infrastructura:

Poate fi realizată cu materiale diferite, astfel ca funcțiile sale primare să fie acelea de a asigura un drenaj corespunzător, funcție de natura terenului natural. Pentru realizarea acesteia se execută o decopertare de 30 - 40 cm a stratului existent, după care se întinde un strat de piatră spartă sau balast corespunzător ca și granulometrie. Grosimea acestui strat va fi 20 - 30 cm pentru zone carosabile (parcări mijloace grele de transport), 15 - 20 cm pentru zone necarosabile (parcări autovehicule ușoare, trotuare).

Terenul consistent, consolidat în timp, nu mai necesită decopertarea și va fi suficient să se așternă doar un strat de 10 - 15 cm de piatră spartă sau balast corespunzător ca și granulometrie.

După așternerea materialelor de umplutură, acestea vor fi compactate corespunzător pe straturi până la atingerea gradului de compactare prevăzut în proiect.

Suprafața infrastructurii trebuie finisată astfel încât să redea fidel cotele și pantele indicate în proiect, fără modificarea ulterioară a grosimii stratului de poză. Pe această suprafață se poate așterne și un strat de geotextil, pentru a evita eventuale infiltrații care pot duce la tasări inegale.

Stratul de poză din nisip:

Trebuie să fie format din nisip de râu sau de concasaj provenit din material aluvionare sau din materiale de carieră de mare rezistență mecanică.

Din punct de vedere granulometric, materialul trebuie să fie constituit din elemente cu diametrul de până la 8 mm și care să nu treacă prin ciurul de 4 mm mai puțin de 70% în greutate.

Nu trebuie să conțină mâl, argilă sau resturi de concasare mai mult de 3% din greutate.

Stratul de poză trebuie să aibă o grosime cuprinsă între 3 - 6 cm, înainte de punerea în operă a pavelelor.

În prezența unor infrastructuri sau plăci impermeabile este obligatoriu să se prevadă posibilitatea de drenare a stratului de poză. În acest scop pot fi utilizate agregate cu caracteristici ridicate de duritate, sau amestecuri uscate obținute prin adăugarea de părți fine sau lianți în proporție de cel mult 5% din greutatea agregatelor.

Definitivarea stratului de poză nu este permis să se facă la temperaturi de sub 10C. Grosimea acestuia nu trebuie să depășească 6 cm. Stratul de nisip va fi asternut fara nici un fel de compactare.

Îmbrăcămintea din dale:

Dalele prefabricate din beton au formă pătrată sau dreptunghiulară în plan și dimensiuni variate.

Punerea în operă a primelor dale necesită o grijă deosebită, fapt ce se va răsfrânge asupra întregii aranjări a elementelor succesive. Fiecare dală trebuie să fie pozată cu atenție, pentru a nu deranja dala adiacentă și până ce nu s-au pozat trei sau patru rânduri nu se poate trece la lucrul într-un ritm normal.

Până ce pavajul nu a fost compactat cu ajutorul vibratoarelor, nu trebuie să fie supus la alte încărcări în afară de trecerea pavatorului și a utilajelor sale.

Pentru nici un motiv, pe timpul operației de pozare, nu trebuie să fie deranjat sau modificat stratul de poză.

Supunerea la sarcini de exploatare a pavajelor înainte de compactare și de colmatarea completă a rosturilor, poate cauza deplasări între dale, având drept consecință ciobirea muchiilor.

Umplerea rosturilor dintre dale se realizează în general cu un nisip diferit de cel utilizat pentru stratul de poză, care trebuie compactat corespunzător. Nisipul trebuie să fie uscat, de origine aluvională sau, dacă acesta este de concasaj, să fie alcătuit din elemente de piatră, cu granulometrie de 0,8 - 2,0 mm, lipsit de impurități sau părți foarte fine.

Prin compactare se înțelege acțiunea de tasare a dalelor pe patul de poză. Înainte de a efectua compactarea trebuie să ne asigurăm că suprafața pavajului și placa vibratorului sunt bine curățate și uscate.

Această operație se va efectua, după terminarea pozării dalelor, prin utilizarea vibratoarelor cu placă sau a rulourilor compresoare mecanice, statice sau dinamice. Intensitatea forței de vibrație și greutatea rulourilor compresoare mecanice trebuie să fie proporționale cu grosimea și cu forma pavelor, cu caracteristicile stratului de poză precum și cu cele ale infrastructurii.

La compactarea suprafețelor înclinate se recomandă ca aceasta să fie făcută perpendicular pe pantă și începând de jos în sus.

Se înlătură un strat de 10-30 cm de pământ de pe suprafața pe care se va realiza pavajul. Se aplică un strat de pietriș care se compactează, după care se așterne stratul de egalizare, care constă într-un strat de nisip uscat (sort 0-3mm) de 2-4 cm grosime aplicat deasupra pietrișului. Urmează montarea pavelor, care constă în așezarea lor pe stratul de nisip în forma dorită. Planeitatea lor se realizează prin baterea cu un ciocan de cauciuc. Pentru o bună stabilitate a pavajului este de preferat să se monteze între două laturi cu borduri. În final se presară un strat de nisip fin peste suprafața pavată care se curăță în final prin măturare.

Greutăți admise pe pavajele autoblocante așezate pe:

- un pat de nisip:
- 3,5 to pt. pavaje cu o grosime de 3,5 cm
- 7 to pt. pavaje cu o grosime de 4,8-5,5 cm
- 20 to pt. pavaje cu o grosime de 7-8 cm

ANEXA 13 CERINȚE EXECUȚIE INSTALAȚIE MECANICĂ

Caiet de sarcini: Echipamente și accesorii aferente modernizării sistemului de control debit și presiune, sistemului de automatizare, sistemului de supervizare măsurare din cadrul SMG

Ungheni

- șapa de beton:
- 10to pt. pavaje cu o grosime de 3,5 cm
- 40 to pt. pavaje cu o grosime de 7-8 cm

Borduri pentru încadrare

Bordurile vor fi din beton de ciment asezate pe o fundație din beton C8/10. Aducerea la cotă a bordurilor comportă următoarele operațiuni:

- așternerea betonului pe fundație;
- așternerea pe poziție a bordurilor noi, cu corectarea nivelului acestora;
- rostuirea bordurilor cu mortar de ciment.

Execuția încadrărilor trebuie să respecte condițiile impuse de normative care reglementează tipurile de borduri utilizate, sistemul de notare, forme și dimensiuni, caracteristicile fizice ale betonului.

Condițiile care trebuie îndeplinite privind aspectul sunt următoarele:

- abaterea de la planeitate a fețelor văzute este de max.3 mm;
- deformări pe fețele văzute mai mari de 2 mm nu se admit;
- abaterea de la unghiul drept de 3 mm/m și max. 10° în gradația sexagesimală;
- știrbituri de max. 3 mm la lungime și de 2 mm la adâncime la 25% din lot;
- la muchiile rotunjite nu se admit știrbituri.

Pentru încadrarea drumului se vor folosi borduri din beton, având secțiunea de 20X25 cm. Ele se vor așeza pe o fundație de beton 8/10 cu secțiunea 15X30 cm după care, din același beton se va realiza panta din spate. Rosturile dintre borduri se vor colmata cu mortar de ciment M100T.

Pentru încadrarea trotuarelor și spațiilor pietonale se vor folosi borduri cu secțiunea 10X15 cm. Ele se vor așeza pe o fundație de beton C8/10 cu secțiunea 10X20 cm, după care se va realiza din același beton, panta din spatele bordurii. Rosturile dintre borduri se vor colmata cu mortar de ciment M100T.

Trotuare

Bordurile pentru trotuare se execută prin turnare și presare, din beton mozaicat (dacă se specifică astfel) având fețe finisate, cu o latură teșită. Vor fi fasonate, cu muchiile drepte sau rotunjite fără defecte care să afecteze aspectul sau funcționalitatea lor. Nu se vor monta borduri cu știrbituri și fisuri. Acestea se vor poliza și freca în atelierul de confecționare.

Pentru confecționare sunt necesare beton simplu, o parte ciment Portland la 3 părți pietriș granilic.

Stratul finisat în grosime de circa 2 cm, pe 2 fețe, așa cum este specificat în planșe, va consta din ciment și piatră de mozaic în proporție 1: 2 (la greutate în stare uscată), cu granulație de la 0 la 30 mm. Cantitatea de apă ce urmează a fi adăugată va fi maximum 20l la 45kg ciment. Dacă se specifică astfel, în cimentul pentru stratul de finisaj se va adăuga pigment colorat. Agregatul, piatra de mozaic vor fi aprobate de beneficiar și vor trebui să constituie agregat aparent în proporție de aproximativ 50% din suprafața totală finisată.

Pentru punere în operă se verifică suprafața de pozare și se aplică stratul de poză din mortar de ciment, apoi se pozează bordurile.

Pentru pavarea trotuarelor se utilizează plăci din beton executate dintr-un strat de beton cu agregate din rocă dură sau din două straturi din care cel de bază din beton obișnuit, iar cel de uzură cu agregate din rocă dură, cu dimensiuni și grosimi conform STAS în vigoare. Plăcile se vor executa prin presare mecanică fie în culoarea naturală a liantului, fie colorate. Plăcile vor avea fața superioară netedă sau cu șanțuri imprimate. Nu se vor monta plăci cu știrbituri sau fisuri.

ANEXA 13 CERINȚE EXECUȚIE INSTALAȚIE MECANICĂ

*Caiet de sarcini: Echipamente și accesorii aferente modernizării sistemului de control debit și presiune, sistemului de automatizare, sistemului de supervizare măsurare din cadrul SMG
Ungheni*

Reguli pentru confecționare:

- plăcile se vor confecționa din piatră spartă dură cu dimensiunile până la 1/3 din grosimea stratului respectiv, sau din agregate de balastieră;
- cimentul folosit va avea rezistența minimă la compresiune la 28 zile de 4000 N/cm² (400 kgf/cm²);
- dacă se specifică astfel, în cimentul pentru stratul de finisaj se va adăuga pigment colorat.

Se îndepărtează stratul vegetal, după care se compactează pământul natural, se adaugă pământul de umplutură în straturi succesive de maximum 20 cm grosime, care la rândul său se compactează. Se toarnă fundația din beton, turnat în panouri de 4 mp, cu panta spre exterior de cca. 3%. Se aplică stratul de poză din mortar de ciment 400 kg/m³ în grosime de 3 cm. Se așează plăcile prin presare, cu rosturile în continuare pe cele două direcții, controlându-se cu dreptarul de 2 m, și având grijă să se asigure panta de scurgere de cca.3 % de la clădire spre exterior. Se umplu rosturile între plăci cu lapte de ciment iar spre soclul clădirii cu bitum (dop de bitum).

Pentru realizarea îmbrăcăminților se utilizează mixtură asfaltică preparată din bitum D 80/100 sau D 100/120 (funcție de zona climatică caldă sau rece) amestecată în malaxor cu filer și la care se adaugă agregatele naturale (nisip natural și criblură). Se îndepărtează stratul vegetal, după care pământul natural va fi bine compactat iar pământul de umplutură va fi așezat în straturi succesive de maximum 20 cm grosime, compactat la rândul său. Se toarnă fundația din beton în grosime medie de 10 cm, în panouri de 4 mp și cu pantă spre exterior de cca. 3 %. Se toarnă asfaltul în grosime de 2 cm.

Controlul calității și recepția lucrărilor

Verificarea lucrărilor se va face prin examinarea suprafețelor, lucrările trebuind să se încadreze în prevederile normativelor de control al calității în vigoare. Se vor face verificări ale aspectului și stării generale, a elementelor geometrice (grosime, planeitate), a fixării îmbrăcăminții pe suport, a rosturilor.

Acolo unde prescripțiile nu au fost respectate, sau dacă aspectul lucrărilor nu este corespunzător (plăci fisurate, rosturi cu muchii știrbite, etc.) beneficiarul poate decide înlocuirea locală sau pe suprafețe mai mari a lucrărilor și refacerea în condițiile prescrise în specificații.

2.7. Confecții metalice

Generalități

Execuția lucrărilor metalice se recomandă a se face într-un atelier specializat de către lucrători cu experiență în domeniu. Lucrările pregătitoare constau în sortarea, depozitarea, sablarea, debitarea pieselor, curbarea, îndoirea pieselor. Se vor verifica în mod obligatoriu certificatele de calitate eliberate de întreprinderile furnizoare, controlându-se tipurile de laminate, dimensiunile și calitatea.

Lucrările propriu-zise constau în trasarea, tăierea, prelucrarea, îmbinarea pieselor și montajul de probă.

Metodele de lucru se adaptează la dotarea atelierului de confecții metalice, iar la terminarea lucrării suprafețele metalice trebuie să fie perpendiculare pe axe, cu marginile drepte (fără degradări sau neregularități) și curate.

Controlul în timpul execuției trebuie efectuat pe faze astfel: verificarea trasării, controlul pieselor după prelucrări, verificarea ansamblurilor și controlul cordoanelor de sudură.

Confecțiile metalice se execută din profile laminate și bare cu pereți subțiri, asamblate prin sudură.

Sudurile între elementele componente se realizează pe șantier la nivel calitativ corespunzător clasei IV, cu respectarea prevederilor STAS și se verifică în conformitate cu Normativul I 27.

Materiale

Materialele ce se folosesc trebuie să aibă compoziția chimică și caracteristicile mecanice corespunzătoare pentru mărcile și clasele de calitate prevăzute în proiectul de execuție, întocmit în baza prevederilor din standardele de produse, precum și a altor prescripții legale în vigoare.

Alte condiții necuprinse în standarde, apreciate de proiectant ca necesare, pot fi introdus în proiect și nota de comandă, de acord cu uzina furnizoare. Aceste condiții suplimentare vor fi garantate de uzina furnizoare.

Mărcile și clasele de calitate ale oțelurilor, precum și caracteristicile mecanice ale șuruburilor, piulițelor și șabivelor nu pot fi schimbate fără acordul scris prealabil al Proiectantului.

Defecte de suprafață și defecte interioare

Laminele și profilele metalice utilizate la elementele de construcții trebuie să corespundă condițiilor tehnice cu privire la neregularități de execuție (defecte de suprafață și defecte interioare) stabilite prin prezentele prescripții.

Se admit defecte de suprafață a căror adâncime nu depășește $1/2$ din abaterea limită la grosime prescrisă în standardul de produs respectiv. Defectele cuprinse între $1/2$ și valoarea întreagă a abaterii limită se vor înlătura prin polizare, care se recomandă a fi executată în direcția eforturilor și a cărei pantă față de suprafața piesei nu va depăși $1:10$. În ambele cazuri, grosimea minimă efectivă trebuie să fie cel puțin egală cu grosimea admisă.

Se interzice utilizarea pieselor din lamine cu suprapuneri care nu se înlătură complet la uzinare. Laminele care prezintă defecte de suprafață cu adâncimi mai mari decât abaterea limită din standardul de produs, sau incluziuni nemetalice respectiv sulfuri cu lungimi mai mari de 5 mm și lățimi sau grosimi mai mari de 1 mm, pot fi utilizate numai cu acordul scris prealabil al proiectantului și cu eventualele măsuri de remediere prescrise de acesta.

Abateri limită

Trasarea pieselor se execută cu o precizie de 1mm exceptând pe cele pentru care proiectul prescrie o precizie mai mare.

Abaterile limită admise la formă și dimensiuni elementare sunt conform tabelului 1- STAS 767/0-88.

Abaterile limită la rezemarea elementelor din oțel sunt conform tabelului 2 STAS 767/0-88.

Abaterile limită admise la construcțiile din oțel după executarea lucrărilor de montaj sunt conform tabelului 3 din STAS 767/0-88.

Îndoirea pieselor se poate face la rece, dacă raza este mai mare sau cel puțin egală cu jumătatea valorii minime admise în cazul îndreptării la rece.

Trasare

Indiferent dacă se execută trasarea sau dacă tăierea se face direct, la stabilirea cotelor de debitare a materialelor se va ține seama că valorile cotelor din proiect sunt finale, care trebuie realizate după încheierea întregului proces tehnologic de uzinare.

Orientarea pieselor față de direcția de laminare poate fi oarecare, cu excepția cazurilor când se fac mențiuni speciale în desenele de execuție.

Pregătirea materialelor

Înainte de debitare, elementele metalice se verifică bucată cu bucată în ceea ce privește aspectul exterior și dimensiunile. Laminele cu suprapuneri, stratificări, exfolieri, segregării, deformații (torsionări sau curburi în formă de sabie), abateri dimensionale și alte defecte, care nu se încadrează în cele prevăzute în prescripțiile în vigoare, trebuie eliminate de la debitare.

Tăierea

În cazul tăierii termice, marginile care urmează să rămână libere, precum și cele care nu se vor topi complet (pe întreaga grosime) prin sudare, trebuie să se încadreze în clasa de calitate II, conform STAS 10546-76. Marginile care se vor topi prin sudare, precum și toate marginile pieselor care au rol de fururi, trebuie să se încadreze în clasa de calitate III.

Prelucrarea mecanică ulterioară a marginilor tăiate termic este obligatorie numai dacă se prescrie în proiect. În acest caz, se va îndepărta un strat de minimum 2 mm adâncime. Suprafața rămasă nu va prezenta neregularități sau fisuri.

În cazul tăierii cu foarfecă sau prin ștanțare, marginile care urmează să fie libere sau care nu vor fi complet topite prin sudare, se prelucrează prin polizare sau rabotare. În cazul pieselor din grupa de execuție A, prelucrarea se extinde în mod obligatoriu până la o adâncime de cel puțin 2 mm la piese cu grosimi până la 14 mm inclusiv, respectiv, cel puțin 3 mm la piese mai groase.

Marginile care urmează să fie topite complet prin sudare, precum și marginile pieselor care au rol de fururi nu se prelucrează, dacă aceasta nu se prescrie în proiect.

La marginile libere ale pieselor tăiate cu fierăstrăul, se vor îndepărta bavurile prin polizare.

Procedee de sudare

Procedeele și metodele de sudare se aleg în primul rând pe considerente de calitate și în al doilea rând pe considerente economice.

În execuția construcțiilor și elementelor se vor folosi, în limita capacității instalate, sudarea automată și semiautomată, respectiv procedeele de sudare cele mai economice și productive, care să asigure condițiile de calitate cerute. În vederea aplicării acestora, forma rosturilor îmbinărilor poate fi modificată de către uzina constructoare, cu avizul Proiectantului.

La executarea sudurilor se vor folosi tehnologii omologate, conf. STAS sau prescripțiilor tehnice CR-7, colecție ISCIR.

Tehnologia de sudare se elaborează de executantul lucrării pe baza datelor din proiect. Conform prevederilor I27/82, sudorii care execută îmbinări în clasa de calitate IV vor fi verificați conf. prevederilor Ordinului IGSIC nr.4/1981.

Lucrările de sudură vor fi executate numai de către personal calificat pentru asemenea lucrări, care vor poansonă cu poanson distinctiv fiecare sudură executată.

Sudarea construcțiilor de oțel se va executa la o temperatură de peste 0°C, și în general în ateliere și spații închise. În cazul execuției lucrărilor de sudare în aer liber, trebuie luate măsuri pentru protejarea locului de sudare și a sudorului, de vânt, de ploaie și zăpadă.

Se recomandă ca sudurile executate la temperaturi sub 0 °C să se execute cu electrozi cu înveliș bazic rezistent la fisurări.

Se recomandă ca pe cât posibil sudarea să se facă în poziție orizontală, evitându-se sudarea în poziție verticală și peste cap.

Sudarea se va executa fără pori, incluziuni nemetalice, lipsuri de pătrunderi și lipsuri de topire. Suprafața cusăturilor trebuie să fie cât mai netedă și uniformă. Se vor evita creștăturile de topire la marginile sudurilor, iar craterele se vor umple cu metal.

La sudarea electrică prin presiune, puterea mașinilor trebuie să corespundă secțiunii de sudat. Suprafețele de contact între piese și bacurile de prindere, respectiv electrozi la sudarea prin puncte, se vor curăți cu grijă.

Executarea sudurilor se va face cu respectarea SR EN ISO 13920/98, SR EN 288/2,3 și SR EN 729-2/96 privitoare la clasele de execuție, formele și dimensiunile rosturilor de sudură și la abaterile limită de la dimensiuni fără indicații de toleranță.

Examinarea sudurilor de rezistență se va face prin examinarea cu ochiul liber sau lupă, măsurarea cu rigla și șablonul și corectarea cu aparate speciale.

Sudura defectă se va crăi și se va reface.

Verificarea îmbinărilor sudate se fac în scopul punerii în evidență a mărimii și frecvenței defectelor în raport cu limitele de acceptabilitate ale clasei de calitate prescrisă.

Verificările și încărcările sudurilor se fac de către personal numit prin grija unității executante pentru asigurarea calității sudurilor. Aplicarea metodelor de control, în funcție de tipul defectelor este precizat în STAS 8539/85, 10041/90, 6606/86, 9552/87, în prescripțiile tehnice CR3, CR6, CR8, CR20 colecția ISCIR precum și prevederile I 27/82 (tabel 8 și 9).

Creștăturile (adânciturile) ivite în timpul sudării se vor umple cu sudură, iar trecerile de la materialul de bază la sudură se vor netezi prin polizare în direcția de solicitare.

Se admit șlefurturi locale ale creștăturilor și urmelor de amorsare a arcului electric, care nu depășesc 5% din grosimea elementelor. Adâncimile mai mari se umplu cu sudură și se netezesc prin polizare îngrijită. Porțiunile defecte se îndepărtează urmând ca sudura să fie refăcută.

Controlul execuției

Controlul execuției începe cu recepționarea materialelor de bază și a celor de adaos. Se va efectua controlul tehnic de calitate după fiecare fază de execuție, insistându-se la verificarea după debitare, după prelucrarea la mașini, după asamblare la lăcătușerie și după sudare.

Execuția operațiilor prescrise în mod special ca preîncălzire, detensionare (prin încălzire sau ciocănire), începerea și terminarea sudării joantelor la îmbinările în capete pe plăcuțe prelungitoare, scobirea rădăcinii sudurilor prin crăițuire arc - aer, sudarea în detaliu, a unor poziții care să precedă asamblarea elementelor de construcții etc. se vor supraveghea de personal autorizat și competent.

Construcțiile și elementele de construcție executate trebuie să corespundă cotelor și dimensiunilor date în proiectul de execuție și să se înscrie în abaterile limită date de STAS 767-64 și STAS 2300-65, precum și cele date în caietele de sarcini.

Protecția anticorozivă

Pregătirea suprafețelor se va face în conformitate cu STAS 10166/1-77, iar straturile de protecții, vor respecta prevederile STAS 10702/1-83 și STAS E 10702/2-80.

Se va urmări și consemna în procese verbale de lucrări ascunse aplicarea protecției anticorozive pe suprafețele interioare ale elementelor care urmează să fie închise, dacă în proiect se prevede protejarea acestora.

În uzină se va aplica obligatoriu cel puțin un strat de grund pe toate suprafețele care urmează să fie protejate prin vopsire. Prin înțelegere între uzina și întreprinderea de montaj, în uzină se pot executa și unul sau mai multe straturi de protecție prevăzute a fi aplicate la montaj.

Depozitare, livrare și transport

Depozitarea elementelor de construcții din oțel se face pe tipuri de dimensiuni. La așezarea elementelor în depozit și la transport se vor respecta prescripțiile legale privind:

- condițiile de protecție contra intemperiilor pentru elemente speciale;
- condiții de rezemare pentru ca să nu se producă deformații remanente în elemente;
- asigurarea stabilității elementului sau a stivei de elemente.

2.8. Prefabricate

Elementele prefabricate folosite sunt panourile de gard și stâlpii prefabricați. Prefabricatele vor fi executate în fabrică, la comanda constructorului, vor fi transportate pe șantier și montate de acesta.

Execuția elementelor prefabricate se va face conform tehnologiei folosite în fabrică, în tipare metalice re folosibile. Materialele folosite vor respecta condițiile de calitate cerute în general la lucrările de betoane, care se găsesc în standardele și normativele ce reglementează lucrările de beton armat prefabricat.

Livrare, depozitare, manipulare

Manipularea elementelor prefabricate trebuie să se execute numai după expirarea termenului prevăzut în fișa tehnologică, care indică faptul că acestea au ajuns la o rezistență minimă necesară.

Transportul prefabricatelor se va face cu mijloace auto. Poziția de transport nu trebuie să permită deplasări ale elementelor. Se vor folosi opritori de lemn și cabluri de ancoraj. Încărcările și descărcările se vor executa obligatoriu cu utilaje (macarale). Se interzice folosirea altor utilaje decât cele prevăzute uzual, sau descărcarea prin basculare, existând pericolul de a se deteriora sau de a se produce fisuri în elementele prefabricate.

Depozitarea lor se va face în locuri special amenajate în acest scop, acoperite, dispuse la minim 10 cm față de sol pentru a evita murdărirea. Piesele de același tip vor fi depozitate în stive, având distanțieri de cel puțin 3 cm între ele.

Fiecare lot de prefabricate trebuie să fie însoțit de certificatul de calitate dat de fabricant, ce garantează cerințele de calitate prevăzute de norme. Constructorul trebuie să verifice acestea și să ia măsuri pentru aprovizionarea cu elemente prefabricate corespunzătoare.

Execuția panourilor prefabricate

Elementele prefabricate se execută conform documentației tehnice trimise la fabrică. Tehnologia de execuție fiind o chestiune internă a fabricii nu se insistă asupra ei, ci doar asupra celor mai importante aspecte ce trebuie urmărite de către constructor.

Materialele ce intră în componența prefabricatelor (beton, armături) trebuie să aibă îndeplinite cerințele de calitate impuse de normativ, cerințe ce se verifică pe baza certificatelor de calitate sau a buletinelor de laborator pentru încercări efectuate asupra materialelor.

Tiparele și prizele lor de fixare să fie suficient de rigide pentru a nu suferi deformări în timpul vibrării, manipulării etc. În cazul în care decofrarea se face prin smulgere, tiparele trebuie astfel ancorate încât să reziste la forța de smulgere. Fețele tiparelor ce vin în contact cu betonul să fie unse cu agent de decapare înainte de utilizare. Acești agenți nu trebuie să corodeze și să nu producă pete pe suprafața

acestui. Periodic tiparele trebuie verificate cu șabloane pentru a se obține elemente prefabricate corespunzătoare.

Poziția armăturii în tipare, grosimea stratului de acoperire, poziția pieselor metalice înglobate și a tiparelor pentru goluri în elementul prefabricat, trebuie asigurate cu distanțieri de plastic.

După verificarea tiparelor și a armăturii, în caz că abaterile se înscriu în limitele admise de normative, se trece la turnarea betonului, conform fișei tehnologice întocmite în acest sens.

După expirarea timpului prevăzut în fișe, se va executa decofrarea, fără a produce avarii prefabricatelor, care vor fi menținute acoperite cu folie de polietilenă și stropite timp de 7 zile.

Montajul panourilor prefabricate

Montarea elementelor prefabricate se va face pe baza fișei tehnologice întocmită de fabricant, care trebuie să cuprindă:

- cantitatea de elemente de montat pe sortimente;
- mijloace de transport până la locul de montare;
- metodele de montare și utilajele necesare;
- ordinea de desfășurare a operațiunilor de montare;
- formațiile de lucru necesare montajului;
- detaliile privind modul de pregătire a suprafețelor pe care urmează a rezema elementele prefabricate;
- modul de realizare a monolitizării elementelor prefabricate între ele;
- abateri și toleranțe de montaj.

Înainte de începerea operațiunilor de montare se vor executa următoarele lucrări pregătitoare:

- trasarea axului cotei pe fundul săpăturii și a poziția prefabricatelor față de acesta;
- trasarea cotelor de nivel la care trebuie să fie montate prefabricatele;
- verificarea elementelor prefabricate și transportarea la locul de montaj;
- verificarea utilajelor și a dispozitivelor de prindere.

La montarea stâlpilor prefabricați este necesar ca în prealabil:

- să se verifice rezistența betonului din fundații;
- să se traseze axele longitudinale și transversale ale șirurilor de stâlpi;
- să se marcheze pe cele 4 fețe ale stâlpului axele de montare

Stâlpii se vor prinde în cârligul macaralei prin intermediul unui dispozitiv ce permite ușor aducerea acestora la poziție vertical. La introducerea în fundație se va urmări aducerea în coincidență a axelor marcate pe stâlpi cu cele trasate, asigurarea verticalității după care se fixează provizoriu cu pene. Înainte de monolitizare, se execută o verificare a aliniamentului stâlpilor.

Elementele vor fi eliberate din dispozitivul de prindere după realizarea corectă a rezemării. Este obligatoriu a se asigura echilibrul stabil al tuturor elementelor montate.

Asigurarea se va realiza înaintea desprinderii elementului din cârlig, fie prin executarea îmbinărilor definitive, fie prin mijloace provizorii. Piese de prindere provizorie nu vor putea fi demontate decât după executarea îmbinărilor definitive, respectiv după cel puțin 3 zile de la betonare.

Sucesiunea operațiilor de montaj este condiționată de posibilitatea executării îmbinărilor definitive. Este interzis să se monteze elemente pe altele care nu au fost fixate definitiv.

Fețele elementelor care urmează a veni în contact cu betonul de monolitizare sau mortarul vor fi bine curățate cu peria de sârmă și apoi spălate cu apă sau suflate cu jet de aer.

Montarea elementelor prefabricate trebuie făcută pe tronsoane scurte funcție de gabaritul și capacitatea utilajelor de montaj. Se va urmări și verifica aliniamentul traseului. Execuția corectă a montajului prefabricatelor se va verifica permanent, luând măsuri de corectarea eventualelor abateri ce depășesc limitele admise prin normele în vigoare.

Execuția lucrărilor de montaj pe timp friguros

Execuția lucrărilor de montare (pozare-asamblare) pe timp friguros impune luarea unor măsuri speciale, cu caracter obligatoriu, legate de protejarea împotriva înghețului prematur al betonului din îmbinări și al mortarului din rosturi.

Se precizează însă că lucrările de monolitizare a îmbinărilor se sistează complet în perioada de timp când temperatura atmosferică exterioară este coborâtă sub 5°C.

Se admite ca îndepărtarea dispozitivelor de fixare provizorie, decofrarea îmbinărilor și încetarea acțiunilor de protejare a betonului din îmbinare împotriva înghețului să se facă atunci când rezistența betonului la compresiune este de minimum 100 kg/cm² (la care pericolul se îngheț este practic înlăturat). Vârsta de decofrare se va determina prin încercări preliminare și se va verifica permanent prin încercări pe cuburi de probă menținute în același condiții ca îmbinările.

Pentru mortarul din rosturi se pune condiția ca procesul chimic de întărire să se producă într-un interval de timp cât mai scurt, în care temperatura mortarului nu trebuie să scadă sub +5°C.

Operațiile de trasare a axelor și pozarea panourilor se vor desfășura conform prevederilor pentru condiții uzuale, respectându-se suplimentar următoarele măsuri speciale:

- desprinderea panourilor cu ajutorul răngilor, în cazurile mai ușoare, sau cu ajutorul apei calde, în cazurile mai grave, și în nici un caz prin tragerea cu macaraua a panourilor prinse prin îngheț de elementele pe care se rezemă;
- îndepărtarea zăpezii și a gheții cu apă caldă, abur sau cu lampa de benzină, de pe panouri și suprafețe de rezemare;
- în cazul pozării panourilor pe mortar de poză, acesta se va prepara cu apă și nisip încălzite până la cel mult +40°C și se va așeza pe suprafața de rezemare cu cel mult 1/4 de oră înainte de pozarea panourilor;
- în cazul în care pozarea panourilor se face "în uscat" (cu matarea ulterioară a mortarului în rosturile orizontale) se recomandă ca matarea mortarului în rosturi să se facă după pozarea tuturor panourilor, cu folosirea de radianți cu raze infraroșii, dirijate pentru încălzirea zonei rosturilor matate cu mortar.

Oricare ar fi metoda de protejare a betonului turnat în îmbinări pe timp friguros, se recomandă:

- sporirea mărcii betonului față de prevederile fabricantului cu cel puțin 25%;
- prepararea betonului cu apă și agregate încălzite și turnarea lui la o temperatură cât mai ridicată, dar nu mai mare de +40°C.

Dintre metodele folosite în practică, pentru protejarea betonului turnat în îmbinări se recomandă utilizarea metodelor care se bazează pe încălzirea suplimentară a betonului după turnarea în îmbinări, cu abur introdus printr-un gol în lungul cofrajului betonului din îmbinare sau cu rezistențe electrice fixate pe cofraj etc.

Controlul calității și recepția lucrărilor

Recepția preliminară a elementelor prefabricate se face consultând fișa tehnologică. Elementele care nu corespund condițiilor tehnice prevăzute vor fi respinse. Verificarea calității se face pe loturi.

Verificarea rezistenței betonului se face pe epruvete. Probele de control pe faze și frecvența acestora se fac conform normelor în vigoare.

Certificatul de calitate se va întocmi pentru întreaga construcție, cuprinzând nominalizarea elementelor livrate. În cazul elementelor livrate de alte unități, constructorul trebuie să verifice existența certificatului de calitate și corespondența între tipul de element livrat, proiect și comandă, aspectul, forma și dimensiunile. Elementele care nu au certificat de calitate vor fi refuzate.

Pentru recepția finală a lucrării trebuie verificate următoarele aspecte:

- certificatele de calitate ale panourilor eliberate de unitatea producătoare;
- buletinele cuprinzând rezultatele încercărilor efectuate pe cuburile de probă confecționate din betonul turnat în îmbinări;
- certificatele de calitate a oțelului-beton și a electrozilor utilizați la executarea îmbinărilor;
- procesele-verbale sau registrul cuprinzând rezultatele verificărilor de la recepțiile parțiale efectuate pe parcursul executării lucrărilor privind corespondența cu prevederile proiectului și calitatea de execuție, în legătură cu: verticalitatea panourilor (verificată, prin sondaj), poziția de pozare a panourilor, îmbinarea cu sudură a mustăților ieșinde din panouri (cu privire la poziția mustăților, poziția, lungimea și calitatea de oțel a ecliselor, lungimea, grosimea și continuitatea cordoanelor de sudură), protejarea anticorozivă a îmbinărilor metalice, calitatea betonării îmbinărilor.

Rezultatul recepției va fi consemnat într-un proces-verbal, indicându-se condițiile în care s-au efectuat încercările, rezultatele obținute și eventualele măsuri rezultate ca necesare pentru remediere.

3. Protecția pasivă a conductei contra coroziunii exterioare

3.1. Protecția conductelor contra coroziunii pentru porțiunea de traseu în care aceasta se va monta suprateran

Pentru protecția anticorosivă a conductei de transport gaze naturale montate suprateran în proiect s-au luat în considerare prevederile următoarelor standarde:

SR EN ISO 1302:2002	Specificații geometrice pentru produse GPS.Indicarea stării suprafeței în documentația tehnică de produs.
SR EN ISO 2409:2013	Vopsele și lacuri. Încercarea la carioaj
SR EN ISO 4287:2003	Specificații geometrice pentru produse. Starea suprafeței: Metoda profilului. Termeni,definiții și parametri de stare ai suprafeței.
SR EN ISO 9224:2012	Coroziunea metalelor și aliajelor. Corozivitatea atmosferelor.Valori de referință pentru clasele de corozivitate
SR EN ISO 12944-3,4,5,7,8:2002	Vopsele și lacuri. Protecția prin sisteme de vopsire a structurilor din oțel
SR EN ISO 8501-1:2007	Pregătirea suporturilor de oțel înaintea aplicării vopselelor și produselor similare. Evaluarea vizuală a gradului de curățare a unei suprafețe.Grade de ruginire și grade de pregătire a suporturilor de oțel neacoperite și a suporturilor de oțel după îndepărtarea acoperirilor anterioare

SR EN ISO 8501-2:2002	Pregătirea suporturilor de oțel înaintea aplicării vopselelor și produselor similare . Evaluarea vizuală a gradului de curățare a unei suprafețe Partea 2 Grade de pregătire a suporturilor de oțel acoperite anterior și a suporturilor de oțel după îndepărtarea locală a acoperirilor anterioare
SR EN ISO 8502-3:2003	Pregătirea suporturilor de oțel înaintea aplicării vopselelor și produselor similare. Încercări de evaluare a curățeniei suprafețelor . Evaluarea vizuală a gradului de curățare a unei suprafețe Partea 3 Evaluarea prafului pe suprafețe de oțel pregătite pentru vopsire

Protecția conductei montate suprateran împotriva coroziunii exterioare se va realiza prin vopsire cu grund și vopsea de culoare galbenă în două straturi după ce conducta a fost curățată de pământ, scorii sau rugină. Materialele utilizate vor fi însoțite de certificate de calitate și instrucțiuni de aplicare.

Echipamentele IT și componentele acestora se vor proteja împotriva coroziunii exterioare prin grunduire într-un strat și vopsire, în două straturi, conform normelor tehnice SR EN ISO 12944, după cum urmează:

Echipament/Component	Cod culoare (RAL)
Conducte	1021
Filtru-separator	1021
Regulator	Culoare producător
Contor	Culoare producător
Cofret	5010
Robinete	9004

Materiile prime, elemente de asamblare etc., a căror suprafață sunt protejate împotriva coroziunii prin zincare, nu se vor mai prevedea cu strat protector suplimentar. Componente ale echipamentelor, robinete, contoare, reglatoare, etc., care au fost prevăzute din fabrică cu strat protector, nu necesită aplicarea altui strat protector suplimentar. Se va menține culoarea originală a fabricantului.

Înainte de vopsire suprafețele se vor curăța prin decapare cu jet abraziv utilizând un material adecvat pentru a da profilul suprafeței de o înălțime de $15 \div 25 \mu\text{m}$ și un grad de curățire Sa 2.1/2, conform SR EN ISO 8501-1.

Grosimea totală a peliculei uscate va fi cuprinsă între $160 \div 200 \mu\text{m}$ și va fi alcătuită din următoarele straturi:

- un strat grund epoxidic cu zinc (grosime strat uscat va fi cuprinsă între $50 \div 60 \mu\text{m}$);
- un strat vopsea intermediară epoxidică (grosime strat uscat va fi cuprinsă între $80 \div 100 \mu\text{m}$);
- un strat email poliuretanic (grosime strat uscat va fi cuprinsă între $30 \div 40 \mu\text{m}$).

Constructorul va efectua o determinare a profilului de rugozitate al suprafeței metalice la fiecare 10 m de țevă. Rezultatul determinării se va consemna în certificatul de calitate al vopsirii. Determinarea se va executa pe o zonă curățată, de regulă cea mai lucioasă, într-un punct ales de supervisor. La o rugozitate sub 20 de microni se interzice începerea sau continuarea vopsirii.

Vopseaua se aplică la temperatura ambiantă (măsurată cu termometrul), imediat după pregătirea suprafeței metalice a conductei. Țeava nu va avea temperatura mai mică de 10°C și mai mare de 50°C .

<p>ANEXA 13 CERINȚE EXECUȚIE INSTALAȚIE MECANICĂ Caiet de sarcini: Echipamente și accesorii aferente modernizării sistemului de control debit și presiune, sistemului de automatizare, sistemului de supervizare măsurare din cadrul SMG Ungheni</p>	65 80
---	----------------

În funcție de umiditatea mediului ambiant (măsurată cu higrometrul) între momentul terminării pregătirii suprafeței metalice și momentul începerii vopsirii este permis să treacă:

- două ore la umiditate între 80-85%;
- trei ore la umiditate între 70-80%;
- patru ore la umiditate sub 70%.

Nu se admite aplicarea grundului când umiditatea mediului ambiant depășește 85%.

Vopsirea se va executa numai prin:

- pulverizare fără aer comprimat;
- aplicare cu trafaletul;
- aplicare cu pensula sau cu dispozitive similar;
- aplicare mecanizată.

Stratul de vopsea trebuie să fie uniform, fără denivelări sau lipsuri și fără incluziuni de aer sau praf. Vopseaua trebuie să penetreze toate micile neregularități ale suprafeței metalice, acordându-se atenție specială zonelor de sudură. Vopseaua trebuie să reziste la coroziunea exterioară a mediului înconjurător pentru minim 3 ani.

Verificarea uniformității (grosimii) stratului de vopsea precum și aderența vopselei la suport se va verifica de laboratoare de specialitate acreditate și va constitui o fază determinată a lucrării. Laboratorul va emite buletine de măsurare care vor face parte din cartea construcției.

3.2. Protecția pasivă a conductei contra coroziunii exterioare pentru porțiunea de traseu în care aceasta se va monta subteran

3.2.1. Izolare anticorozivă

Izolarea anticorozivă a conductei montată subteran se va realiza în conformitate cu standardele în vigoare.

Sistemul de izolare utilizat trebuie să fie agrementat tehnic și să respecte cel puțin următoarele standarde și prescripții tehnice.

3.2.2. Prevederi legale, standarde și normative tehnice de referință

SR EN 12068:2008	Acoperiri organice exterioare pentru protecția contra coroziunii
STAS 6800:1991	Grund pentru protecția conductelor metalice îngropate
SR EN 12501-1,2:2003	Protecția anticorozivă a metalelor și aliajelor. Risc de coroziune
SR EN ISO 4287:2003	Specificații geometrice pentru produs. Starea suprafeței: Metoda profilului. Termeni, definiții și parametri de stare ai suprafeței.
SR EN ISO 1302:2002	Specificații geometrice pentru produse GPS. Indicarea stării suprafeței în documentația tehnică de produs
SR EN ISO 8501-1:2007	Pregătirea suporturilor de oțel înaintea aplicării vopselelor și produselor similare. Evaluarea vizuală a gradului de curățare a unei suprafețe Grade de ruginire și grade de pregătire a suporturilor de oțel neacoperite și a suporturilor de oțel după îndepărtarea acoperirilor anterioare

ANEXA 13 CERINȚE EXECUȚIE INSTALAȚIE MECANICĂ

Caiet de sarcini: Echipamente și accesorii aferente modernizării sistemului de control debit și presiune, sistemului de automatizare, sistemului de supervizare măsurare din cadrul SMG Ungheni

SR EN ISO 8501-2:2002	Pregătirea suporturilor de oțel înaintea aplicării vopselelor și produselor similare. Evaluarea vizuală a gradului de curățare a unei suprafețe Partea 2 Grade de pregătire a suporturilor de oțel acoperite anterior și a suporturilor de oțel după îndepărtarea locală a acoperirilor anterioare
SR EN ISO 8502-3:2003	Pregătirea suporturilor de oțel înaintea aplicării vopselelor și produselor similare. Încercări de evaluare a curățeniei suprafețelor .Evaluarea vizuală a gradului de curățare a unei suprafețe Partea 3 Evaluarea prafului pe suprafețe de oțel pregătite pentru vopsire

Protecția pasivă contra coroziunii externe a conductei subterane se realizează prin izolarea conductei. În proiect, tipul de izolație s-a ales funcție de:

- agresivitatea și structura solului;
- prezența curenților de dispersie;
- clasa de locație a conductei;
- diametrul conductei;
- condițiile de montaj.

Rezultatele analizelor punctelor 1) – 5) sunt prezentate și în schema de montaj din proiect .

Pentru izolarea tronsoanelor de conductă se vor folosi benzi aplicate la rece. Documentul de referință privind specificațiile tehnice de bază și metodele de testare pentru acest tip de izolație conform SR EN 12068 .Vor fi respectate suplimentar standardele de firmă ale S.N.T.G.N. Transgaz S.A. Mediaș. Ordinea de precedență pentru aceste documente este standardul SR EN 12068:2008 și apoi celelalte standarde.

Sistemul de izolare trebuie să aibă Agreement Tehnic emis de o instituție europeană abilitată în acest sens.

Grosimile minime acceptate ale sistemelor de izolare cu benzi sunt prezentate în Tab.1

Tab.1. Grosimea minimă a sistemului de izolație cu benzi adezive aplicate la rece

Tipul de izolație	Grosimea minimă a izolației [mm]
Foarte întărită	3,0

Criteriile de acceptare ale sistemelor de izolare cu benzi sunt prezentate în Tab.2.

Tab.2 .Benzi aplicate la rece pe bază de cauciuc butilic sistem compus din (grund, mastic de netezire suprafețe, bandă biadezivă pentru protecție anticorosiva și bandă de protecție mecanică)

A. Parametri principali ai grundului

Nr. crt.	Parametru	U/M	Performanță	Metoda de încercare
1.	Aspectul peliculei	-	Semilucios	
2.	Conținut de substanțe solide	%	17	

ANEXA 13 CERINȚE EXECUȚIE INSTALAȚIE MECANICĂ

Caiet de sarcini: Echipamente și accesorii aferente modernizării sistemului de control debit și presiune, sistemului de automatizare, sistemului de supervizare măsurare din cadrul SMG Ungheni

3.	Densitate	g/cm ³	0,78	ASTM 1289
4.	Vâscozitate	Sec	40±10	ASTM 1200
5.	Conținut de apă	%	1	Metoda Karl Fiser

B. Parametrii principali de alegere a sistemelor de izolație cu benzi

Parametrii benzilor biadezive înainte de aplicare pe conductă

Nr. crt.	Parametru	U/M	Performanță	Metoda de încercare
1.	Alungirea relativă la rupere	%	Min 300	DIN 30672; SR EN 12068:2002
2.	Rezistența la rupere	N/10mm	Min 50	DIN 30672; SR EN 12068:2002
3.	Indice de saponificare suport material	mgKOH/g	Max 10	DIN 30672; SR EN 12068:2002
4.	Indice de saponificare grund, materiale de umplutura	mgKOH/g	Max 25	DIN 30672; SR EN 12068:2002
5.	Rezistența la îmbătrânire la 50 ^o , 70 ^o , 100 ^o	Raport parametric	Max 0,8	DIN 30672; SR EN 12068:2002
6.	Rezistența la îmbătrânire la o soluție de NaOH	Raport parametric	Max 0,8	DIN 30672; SR EN 12068:2002
7.	Structura suport	g/m ²	Min. 100	DIN 30672; SR EN 12068:2002
8.	Rezistența la îmbătrânire	Raport dintre încercările la tracțiune după 100,70 și 0 zile	1,25 ≥S ₁₀₀ /S ₀ ≥ 0,75 S ₁₀₀ /S ₇₀ ≥ 0,8	SR EN 12068:2002

Parametrii benzilor biadezive după aplicare pe conductă

Nr. crt.	Parametru	U/M	Metoda de măsură	de	Valoare
1.	Rezistența la desprindere (aderența la suport)	N/10mm	DIN 30672 SR 12068:2002	EN	Min 25 - Cerință S.N.T.G.N. Transgaz S.A. Mediaș
2.	Rezistența la desprindere bandă - bandă de protecție anticorrosivă)	N/10mm	DIN 30672 SR 12068:2002	EN	Min 25 - Cerință S.N.T.G.N. Transgaz S.A. Mediaș
3.	Rezistența la desprindere bandă de protecție anticorrosivă - bandă de protecție mecanică	N/10mm	DIN 30672 SR 12068:2002	EN	Min 25 - Cerință S.N.T.G.N. Transgaz S.A. Mediaș

ANEXA 13 CERINȚE EXECUȚIE INSTALAȚIE MECANICĂ

Caiet de sarcini: Echipamente și accesorii aferente modernizării sistemului de control debit și presiune, sistemului de automatizare, sistemului de supervizare măsurare din cadrul SMG Ungheni

4.	Rezistența la impact	Număr defecte la încercarea cu defectoscopul cu scântei (după 30 lovituri cu bila la distanță de 30 mm una de alta bila căzând de la 1 m) bila având greutatea de 3,058 kg.	DIN 30672 SR EN 12068:2002	Fără defecte la tensiune de testare de 15 kV
5.	Rezistența specifică a izolației	$\Omega \cdot m^2$	DIN 30672 SR EN 12068:2002	Min 10^{10} - izolație foarte întărită
6.	Rigiditatea dielectrică	KV/mm	DIN 53481 SR EN 12068:2002 Cerință S.N.T.G.N. Transgaz S.A. Mediaș	25 kV
7.	Desprindere catodică	mm	SR EN 12068:2002	Max 6mm
8.	Absorbție apa	%	DIN 53495	Max 0,1
9.	Aderenta banda / bandă	N/10mm	DIN 30672 SR EN 12068:2002	Min. 25 cerință S.N.T.G.N. Transgaz S.A. Mediaș
10.	Rezistența la rupere	N/10 mm	ASTM D 1000 SR EN 12068:2002	60
11.	Alungire rupere suport	%	DIN 30672 SR EN 12068:2002	300

Parametrii benzilor de protecție mecanică înainte de aplicare pe conductă

Nr. crt.	Parametru	U/M	Metoda de măsură	Performanță
1.	Alungirea relativă la rupere	%	DIN 30672 SR EN 12068:2002	Min 300
2.	Rezistența la rupere	N/10mm	DIN 30672 SR EN 12068:2002	Min 60
3.	Indice de saponificare suport material	mgKOH/g	DIN 30672 SR EN 12068:2002	Max 10

ANEXA 13 CERINȚE EXECUȚIE INSTALAȚIE MECANICĂ

Caiet de sarcini: Echipamente și accesorii aferente modernizării sistemului de control debit și presiune, sistemului de automatizare, sistemului de supervizare măsurare din cadrul SMG Ungheni

4.	Indice de saponificare grund, materiale de umplutura	mgKOH/g	DIN 30672 SR EN 12068:2002	Max 25
5.	Rezistența la îmbătrânire la 50°, 70°, 100°	Raport parametric	DIN 30672 SR EN 12068:2002	Max 0,8
6.	Rezistența la îmbătrânire la o soluție de NaOH	Raport parametric	DIN 30672 SR EN 12068:2002	Max 0,8
7.	Structura suport	g/m ²	DIN 30672 SR EN 12068:2002	Min. 100
8.	Rezistența la îmbătrânire	Raport dintre încercările la tracțiune după 100, 70 și 0 zile	SR EN 12068:2002	$1,25 \geq S_{100}/S_0 \geq 0,75$ $S_{100}/S_{70} \geq 0,8$

Parametrii benzilor de protecție mecanică după aplicare pe conductă

Nr. crt.	Parametru	U/M	Metoda de măsură	Valoare
1.	Rezistența la desprindere bandă de protecție mecanică - bandă de protecție mecanică	N/10mm	DIN 30672 SR EN 12068:2002	Min 15 - Cerință S.N.T.G.N. Transgaz S.A. Mediaș
2.	Rezistența la desprindere bandă de protecție anticorozivă - bandă de protecție mecanică	N/10mm	DIN 30672 SR EN 12068:2002	Min 25 - Cerință S.N.T.G.N. Transgaz S.A. Mediaș
3.	Rezistența la impact	Număr defecte la încercarea cu defectoscopul cu scânteii (după 30 lovituri cu bila la distanță de 30 mm una de alta bila căzând de la 1 m) bila având greutatea de 3,058 kg.	DIN 30672 SR EN 12068:2002	Fără defecte la tensiune de testare de 20 kV
4.	Rezistența specifică a izolației	$\Omega \cdot m^2$	DIN 30672 SR EN 12068:2002	Min 10^{10} - izolație foarte întărită
5.	Rigiditatea dielectrică	KV/mm	DIN 53481	25 kV

ANEXA 13 CERINȚE EXECUȚIE INSTALAȚIE MECANICĂ

Caiet de sarcini: Echipamente și accesorii aferente modernizării sistemului de control debit și presiune, sistemului de automatizare, sistemului de supervizare măsurare din cadrul SMG Ungheni

			SR EN 12068:2002 Cerință S.N.T.G.N. Transgaz S.A. Mediaș	
6.	Desprindere catodica	Mm	SR EN 12068:2002	Max 6mm
7.	Absorbție apa	%	DIN 53495	Max 0,1
8.	Aderenta banda / bandă	N/10mm	DIN 30672 SR EN 12068:2002	Min. 25 cerință S.N.T.G.N. Transgaz S.A. Mediaș
9.	Rezistența la rupere	N/10 mm	ASTM D 1000 SR EN 12068:2002	60
10.	Alungire rupere suport	%	DIN 30672 SR EN 12068:2002	300

Notă 2. Constructorul își asumă calitatea materialului tubular izolat.

3.2.3. Pregătirea suprafețelor supuse izolării

Materialul tubular lăsat neizolat și care urmează a fi izolat pe traseul conductei în dreptul sudurilor de întregire, precum și fittinguri și armături, care nu au putut fi izolate în stațiile de izolare sau fabricile de profil, se consideră a fi fost verificat și acceptat în conformitate cu standardele specifice în vigoare.

Înainte de aplicarea izolației, suprafața neizolată va fi curățată prin îndepărtarea umidității, a pământului, prafului sărurilor, oxizilor, a stratului de protecție anticorosivă temporară aplicat în stațiile de izolare sau fabricile de profil la capetele neizolate, a contaminanților organici și a altor corpuri străine.

Stratul de protecție anticorosivă temporară aplicat la capetele neizolate, în stațiile de izolare sau fabricile de profil, se îndepărtează cu solvenți specifici, indicați de furnizorul materialului. Când solventul recomandat de furnizor este inefficient sau nu se reușește îndepărtarea wash primer-ului se va solicita aprobarea supervisorului pentru curățarea mecanizată.

Umiditatea se îndepărtează printr-o încălzire ușoară cu 10-20°C peste temperatura ambiantă. Se interzice izolarea în condițiile când umiditatea este peste 85 %.

Praful, pământul și sărurile se îndepărtează prin spălare cu apă sau prin ștergere cu lavete umectate în apă. În cazul în care temperatura mediului nu este suficientă pentru uscare, conducta se va încălzi ușor.

Degresarea contaminanților organici se face prin ștergerea cu lavete umectate în solvenți organici (benzina de extracție) iar materiile lavabile se vor curăța cu lavete umectate în soluții alcaline.

Înlăturarea protecției temporare arse prin sudură, a scoriilor și a fluxului rămas din procesul de sudură precum și a conductei în zona sudurilor se va face prin sablare, hidrosablare sau alte metode utilizând instalații specializate. Gradul de pregătire al suprafețelor va fi Sa2 ½, conform standardului SR EN ISO 8501:2002. Rugozitatea va fi de 40 - 90 microni.

ANEXA 13 CERINȚE EXECUȚIE INSTALAȚIE MECANICĂ

Caiet de sarcini: Echipamente și accesorii aferente modernizării sistemului de control debit și presiune, sistemului de automatizare, sistemului de supervizare măsurare din cadrul SMG Ungheni

Marginea izolației se șanfrenează sub un unghi care să permită o trecere lină între suprafața izolată și cea neizolată. Lățimea șanfrenului va fi de 10 mm. Surplusul de izolație rămas pe suprafața ce urmează a fi izolată se îndepărtează cu obiecte ascuțite și cu solvenți.

Nu se admite izolarea fără ca supervizorul să-și dea acordul asupra calității pregătirii suprafețelor.

Înălțimea cordonului de sudură, față de suprafața țevii, la sudurile de întregire a cupoanelor de țevă, admis pentru aplicarea izolației, va fi de maxim 1 mm.

3.2.4. Verificarea calității izolației tronsoanelor de conducte furnizate pe șantier

Toate materialele folosite la realizarea izolației exterioare a conductelor trebuie să fie certificate prin buletine de analiză și de calitate, ce trebuie să însoțească livrarea. De asemenea înainte de livrarea țevii izolate se vor verifica, minim, o serie de parametri, conform buletinului de verificare al țevii. Dacă supervizorul constată sau suspectează neconcordanțe între documentele de însoțire și materialele livrate, poate cere furnizorului o nouă certificare a calității.

Izolația în stații a conductelor de transport gaze naturale, se execută numai de firme specializate care au avizul de izolare a S.N.T.G.N. Transgaz S.A. Mediaș. Verificarea calității izolației tronsoanelor de conductă furnizate pe șantier se va executa de către constructor sub supravegherea dirigintelui de șantier. Se verifică cel puțin următorii parametri :

- aspect;
- aderență;
- grosime;
- continuitate;
- rezistența specifică a izolației;
- măsurarea rezistenței la impact.

Aspectul izolației se controlează vizual. Se verifică dacă aceasta este uniformă, fără denivelări, crăpături. Izolația nu trebuie să prezinte pori, fisuri, bule de aer sau corpuri străine. Aspectul se controlează pe toată suprafața izolată.

Aderența izolației se execută la temperatura ambiantă de 15...25°C.

Modul de lucru pentru verificarea aderenței izolație – metal:

- se execută o tăietură în izolație, cu ajutorul unui cutter pe o lungime de 100 mm, astfel încât vârful cuțitului să fie în contact cu suprafața metalică;
- perpendicular pe tăietura de mai sus se execută o altă tăietură de 20 mm astfel încât vârful cuțitului să fie în contact cu suprafața metalică;
- capetele tăieturilor de mai sus se unesc sub forma unui dreptunghi;
- se dezlipiște un capăt al dreptunghiului, pe o lungime de 20 mm, de suprafața metalică;
- se prinde capătul dezlipit cu ajutorul unui dinamometru (uzual etalonat în kgf) și se trage cu o viteză de 100 mm/min citindu-se forța F(kgf);
- se calculează aderența în N/10mm (din formula $F(kgf) \times 5$) care trebuie să respecte cerințelor.

Izolația va trebui să respecte grosimea minimă impusă de Tab.1, funcție de sistemul de izolare și de tipul izolației. Măsurarea se execută manual, nedistructiv, cu un aparat omologat metrologic de tip magnetic sau electromagnetic, aprobat în prealabil de supervizor. Cu acordul scris al supervizorului, pe fiecare metru de lungime de țevă izolată se poate accepta o suprafață de maxim 5 cm² cu grosime mai mică cu 10% decât minimumul prevăzut .

Grosimea izolației va fi măsurată cu un aparat etalonat iar rezultatul măsurării va fi consemnat într-un buletin de măsurare. Buletinul de măsurare va fi elaborat de un laborator acreditat.

Continuitatea izolației se verifică la temperatura mediului ambiant, pe toată lungimea cupoanelor din șantier, cu defectoscopul cu scânteii. Electrodele de testare va fi obligatoriu circular, acoperind complet circumferința țevii izolate. Tensiunile de încercare sunt funcție de sistemul de izolare utilizat. Se controlează întreaga suprafață izolată la fiecare cupon. Locurile unde se produc scânteii se marchează ca defecte de izolație. Dacă există mai mult de 2 defecte cu o suprafață mai mică de 5 cm² pe fiecare metru liniar de cupon, cuponul va fi refuzat. Dacă există un defect cu suprafața mai mare de 5 cm² pe metru liniar de cupon, cuponul va fi refuzat. Tensiunea de testare corespunde Tab.2. Defectele vor fi marcate și apoi reparate după care se va executa o nouă verificare a lor la aceeași tensiune de străpungere.

Tensiunea de străpungere a izolației se va măsura cu un aparat etalonat iar rezultatul măsurării va fi consemnat într-un buletin de măsurare. Buletinul de măsurare va fi elaborat de un laborator acreditat. Verificarea tensiunii de străpungere se va face de aplicatorul izolației în prezența supervisorului.

Măsurarea rezistenței la impact Se verifică la temperatura mediului ambiant, prin lansarea unei bile cu greutatea de 3,058 kg de la înălțimea de 1 m. Bila se va lansa de la înălțimea de 1 m astfel încât distanțele dintre amprentele lăsate pe suprafața manșonului termocontractil să fie la distanța de 3 cm. Se măsoară apoi cu defectoscopul cu scânteii, numit și "isotest". Electrodele de testare va fi obligatoriu circular, acoperind complet circumferința țevii izolate. Tensiunea de încercare va fi de 15 kV. Se controlează întreaga suprafață izolată. Locurile unde se produc scânteii se marchează ca defecte de izolație. Dacă există mai mult de 2 defecte cu o suprafață mai mică de 5 cm² pe fiecare metru liniar de cupon, cuponul va fi refuzat. Dacă există un defect cu suprafața mai mare de 5 cm² pe metru liniar de cupon, cuponul va fi refuzat. Defectele vor fi marcate și apoi reparate după care se va executa o nouă verificare a lor la aceeași tensiune de străpungere.

Tensiunea de străpungere a izolației se va măsura cu un aparat etalonat iar rezultatul măsurării va fi consemnat într-un buletin de măsurare. Buletinul de măsurare va fi elaborat de un laborator acreditat. Verificarea tensiunii de străpungere se va face de aplicatorul izolației în prezența supervisorului.

Verificarea izolației aplicate la suduri se execută după procedurile prezentate mai sus (evident în loc de cupon verificarea se referă la o sudură).

3.2.5. Aplicarea izolației la suduri

Izolarea sudurilor se execută cu manșoane termocontractibile după o tehnologie dată de furnizorul de materiale. Izolația la suduri va respecta cel puțin tipul izolației de pe traseul conductei. Toate materialele utilizate vor avea agremente tehnice iar procedura de aplicare va fi agreată de S.N.T.G.N. Transgaz S.A Mediaș.

Materialele pentru izolare vor fi depozitate în locuri uscate, închise în ambalajul original. Materialele nu se vor expune razelor de soare, ploii, zăpezii, prafului. Țevile și elementele izolației trebuie să fie ținute la o temperatură cu 3 grade Celsius peste dew point/punctul de rouă înainte de izolare. Se va evita păstrarea îndelungată la temperaturi peste 35°C sau sub -20°C.

Izolația este aplicată pe țeavă pe întreaga suprafață, în fabrici de profil sau în stații fixe, cu excepția a 0,1 m liniari, de fiecare din capetele țevii. Marginile izolației existente pe țeavă vor fi curățate (sau eventual rașchetate pe o lățime de 50 mm, prin intermediul unui cuțit), pentru o bună aderență a benzii sau a manșonului termocontractil la suprafața izolației aplicate în stațiile fixe. Marginile izolației țevii aplicate în stații fixe vor fi șanfronate la 45° astfel încât la aplicarea izolației în dreptul sudurilor,

trecerea între izolația existentă pe țevă și izolația aplicată la sudură izolația să fie corespunzătoare (practic să nu existe spații libere)

Specificațiile manșoanelor termocontractabile aplicate la suduri sunt prezentate în Tab.3 și Tab.4.

Tab.3.Grosimea minimă a izolației cu manșoane termocontractabile.

Tipul de izolație	Grosimea minimă a izolației [mm]
Foarte întărită	2,9

Tab.4. Parametrii principali de alegere a sistemelor de izolație cu manșoane(benzi) termocontractabile

Parametrii izolației înainte de aplicare

Nr. crt.	Parametru	U/M	Metoda de măsură	Performanță
1.	Alungirea relativă la rupere	%	DIN 30672 SR EN 12068:2008	Min 250
2.	Rezistența la tracțiune	N/10mm	DIN 30672 SR EN 12068:2008	Min 30
3.	Indice de saponificare suport material	mgKOH/g	DIN 30672 SR EN 12068:2008	Max 10
4.	Indice de saponificare grund, materiale de umplutura	mgKOH/g	DIN 30672 SR EN 12068:2008	Max 25
5.	Rezistența la îmbătrânire la 50°,70°,100°	Raport parametric	DIN 30672 SR EN 12068:2008	Max 0,8
6.	Rezistența la îmbătrânire la o soluție de NaOH	Raport parametric	DIN 30672 SR EN 12068:2008	Max 0,8
7.	Structura suport	g/m ²	DIN 30672 SR EN 12068:2008	Min. 100
8.	Rezistența la îmbătrânire	Raport dintre încercările la tracțiune după 100,70 și 0 zile	SR EN 12068:2008	$1,25 \geq S_{100}/S_0 \geq 0,75$ $S_{100}/S_{70} \geq 0,8$

Parametrii izolației după aplicare pe conductă

Nr. crt.	Parametru	U/M	Metoda de măsură	Valoare
1.	Rezistența la desprindere (aderenta la suport)	N/10mm	DIN 30672 SR EN 12068:2008	Min 25 - Cerință S.N.T.G.N. Transgaz S.A. Mediaș

ANEXA 13 CERINȚE EXECUȚIE INSTALAȚIE MECANICĂ

Caiet de sarcini: Echipamente și accesorii aferente modernizării sistemului de control debit și presiune, sistemului de automatizare, sistemului de supervizare măsurare din cadrul SMG Ungheni

2.	Rezistența la impact	Număr defecte la încercarea cu defectoscopul cu scânteii (după 30 lovituri cu bila la distanță de 30 mm una de alta bila căzând de la 1 m)bila având greutatea de 3,058 kg	DIN 30672 SR EN 12068:2008	Fara defecte la tensiunea de încercare de 15 kV.
3.	Rezistența specifică a izolației	$\Omega.m^2$	DIN 30672 SR EN 12068:2008	Min 10^{10} - izolație foarte întărita
4.	Rigiditatea dielectrica	KV/mm	DIN 53481 SR EN 12068:2008	25 kV
5.	Desprindere catodica	Mm	SR EN 12068:2008	Max 6mm
6.	Absorbție apa	%	DIN 53495	Max 0,1
7.	Aderenta banda/banda	N/10mm	DIN 30672 SR EN 12068:2008	Min. 25- Cerință S.N.T.G.N. Transgaz S.A. Mediaș
8.	Rezistența la rupere	N/10 mm	ASTM D 1000 SR EN 12068:2008	30
9.	Alungire rupere suport	%	DIN 30672 SR EN 12068:2008	250
10.	Rezistența la imprimare	Număr defecte după execuția amprenteii	DIN 30672 SR EN 12068:2008	Lipsa defecte

3.2.6. Repararea defectelor de izolație înainte de lansarea conductei în șanț

Furnizorul de materiale de reparație a defectelor va fi același cu furnizorul de izolație. Toate materialele utilizate la reparații vor avea certificate de calitate. Furnizorul de izolație are obligația de a instrui personalul constructorului ce execută reparațiile, în utilizarea corespunzătoare a materialelor și a tehnologiei de reparații

Defectele de izolație vor fi reparate printr-o tehnologie pusă la dispoziție de furnizorul de materiale. Se consideră defect de izolare la un cupon sau conductă, orice punct sau suprafață indiferent de mărimea sa care nu corespunde calitativ cerințelor .

Pentru repararea defectelor de izolație se taie din izolația existentă, cu ajutorul unor scule ascuțite adecvate, un dreptunghi care să cuprindă suprafața defectă. Marginile izolației se taie pe verticală sub un unghi de 45° (șanfrenare). Se îndepărtează izolația până la oțelul conductei. Se curăță suprafața metalică a conductei. Se aplică la rece grundul, prin pensulare atât pe suprafața metalică curățată cât și în afara acesteia, depășindu-se marginile dreptunghiului cu cel puțin 50 mm de jur-împrejur. Stratul

ANEXA 13 CERINȚE EXECUȚIE INSTALAȚIE MECANICĂ

Caiet de sarcini: Echipamente și accesorii aferente modernizării sistemului de control debit și presiune, sistemului de automatizare, sistemului de supervizare măsurare din cadrul SMG Ungheni

de grund se aplică la temperatura ambiantă și trebuie să fie uniform, fără incluziuni de aer sau praf. Se aplică peticul de izolație conform tehnologiei furnizorului de izolație.

Toate reparațiile se execută în prezența supervisorului. Orice reparație, împreună cu eventualele observații, se înregistrează în "Raportul de Reparații", care va servi și la întocmirea procesului verbal de lucrări ascunse.

3.2.7. Aplicarea izolației la curbe

Izolarea curbelor și a fittingurilor se execută cu benzi aplicate la rece sau manșoane termocontractile după o tehnologie dată de furnizorul de materiale. Dacă este necesar în zona suprafețelor neregulate ale fittingurilor se va aplica mastic. Acesta va trebui să fie compatibil cu izolația ce se aplică pentru protejarea anticorozivă. Toate materialele utilizate vor avea agremente tehnice iar procedura de aplicare va fi agreată de S.N.T.G.N. Transgaz S.A Mediaș.

Materialele pentru izolare vor fi depozitate în locuri uscate, închise în ambalajul original. Materialele nu se vor expune razelor de soare, ploii, zăpezii, prafului. Curbele și fittingurile trebuie să fie ținute la o temperatura cu 3 grade Celsius peste dew point/punctul de rouă înainte de izolare. Se va evita păstrarea îndelungată la temperaturi peste 35° C sau sub -20° C.

Curbele pot fi izolate în fabrici de profil sau în stații fixe, cu excepția a 0,3 – 0,5 m liniari, de fiecare parte a curbei. Pentru sudura în fir, marginile izolației existente pe curbă vor fi curățate (sau eventual rașchetate pe o lățime de 50 mm, prin intermediul unui cuțit), pentru o bună aderență a benzii sau a manșonului termocontractil la suprafața izolației aplicate. Marginile izolației aplicate vor fi șanfrenate la 45° C astfel încât la aplicarea izolației în dreptul sudurilor, trecerea între izolația existentă pe țevă și izolația aplicată pe curbă să fie corespunzătoare (practic să nu existe spații libere).

Verificarea izolației aplicate pe curbă se execută după procedurile prezentate mai sus pentru fiecare curbă în parte.

3.2.8. Aplicarea izolației la ieșirea din sol

Sistemul de izolare ce se aplică la ieșirea din sol a conductei, 1m înainte și după ieșirea din sol va fi cu rășini epoxidice armate cu fibră de sticlă. Se vor depune 5 straturi de fibră de sticlă cu suprapunere de 50% fiecare strat având o grosime de 0,4 mm. Izolarea va asigura atât protecția anticorozivă cât și protecția mecanică.

Notă: Impregnarea cu rășini epoxidice se aplică după fiecare strat cu suprapunere 50% aplicat.

Aplicarea sistemului de izolare cu rășini epoxidice și fibră de sticlă va respecta următoarea procedură:

1. Se va îndepărta pământul și praful de pe țevă. Îndepărtarea pământului se execută cu ajutorul unei perii iar a prafului prin intermediul unora lavete ușor umezite în apă. După ștergere cu lavete umede țeava izolată, va fi lăsată la uscare naturală, minim 30 minute.

Notă: Se interzice activitatea de aplicare când umiditatea atmosferică (măsurată cu higrometrul) este mai mare de 85 % în spații acoperite sau mai mare de 75% în spații neacoperite și expuse la intemperii.

2. Se va degresa suprafața izolată de contaminanții organici prin ștergerea cu lavete umezite în solvenți organici (benzina de extracție) pentru materii organice, respectiv umezite în soluții alcaline (detergenți) pentru materii lavabile. După ștergere cu lavete umede țeava izolată, va fi lăsată la uscare naturală, minim 30 minute.

3. Se va sabla întreaga suprafață a țevii încât să se obțină o rugozitate de 90 microni, gradul de prelucrare al țevii fiind Sa 2 1/2. Materialele utilizate în vederea sablării sunt: nisip cuarțos, corindon

sau alice metalice. Verificarea rugozității suprafeței se execută cu ajutorul unui rugozimetru conform următoarei proceduri:

- o determinare pe o țevă/un dublet la primele 10 țevi/dubleți;
- o determinare pe o țevă/un dublet la fiecare 500 m de conductă .

Determinarea se va executa pe o zonă a țevii/dubletului de regulă cea mai lucioasă, într-un punct ales de supervisor. La un profilul de rugozitate sub 80 de microni sau mai mare de 90 microni, se interzice începerea sau continuarea procesului de aplicare a protecției mecanice

4. Se va îndepărta praful rezultat de pe suprafața țevii. Îndepărtarea prafului se execută cu lavete ușor umezite în apă. După ștergere cu lavete umede țeava izolată, va fi lăsată la uscare naturală, minim 30 minute.

5. Se amestecă cele două componente ale rășinii epoxidice conform normelor de producător. Omogenizarea amestecului se execută cu ajutorul unei mașini electrice rotative prevăzută cu un mixer într-un recipient. Timpul prevăzut pentru omogenizarea amestecului va fi obligatoriu respectat.

6. Amestecul omogenizat se toarnă într-un rezervor montat pe un cărucior mobil aflat deasupra țevii izolate și sablate, ce se supune procesului mecanizat de aplicare al protecției mecanice. Rezervorul va avea obligatoriu prevăzut un robinet de reglare a vitezei de curgere a rășinii.

7. Căruciorul are prevăzute role (sau rolă) din burete cu lungimea de 15 cm pentru aplicarea rășinii epoxidice. Din rezervor, prin intermediul robinetului, rășina curge direct pe rolele (sau rola) din burete. Apăsarea rolelor pe țevă este determinată de cerința ca rășina epoxidică să fie aplicată uniform. Se aplică un strat de rășină epoxidică pe izolație, prin deplasarea controlată a căruciorului și rotirea țevii.

Notă: Nu se recomandă aplicare cu ajutorul trafaletului a rășinii epoxidice deoarece straturile de rășină epoxidică nu sunt aplicate uniform. Această opțiune este totuși posibilă numai dacă se aplică în loc de un strat de rășină epoxidică aplicat mecanizat minim două straturi de rășină epoxidică aplicată manual.

8. Se aplică mecanizat primul strat cu suprapunere 50 % de bandă de fibră de sticlă (Rowing).

9. Se reglează viteza de rotire a țevii, viteza precum și tensiunea de aplicare a benzii de fibră de sticlă (Rowing) astfel încât aplicarea să fie continuă iar suprapunerea benzii de protecție mecanică (Rowing) să fie de 50 %. Simultan cu aplicarea benzii se deschide robinetul de aplicare a rășinii epoxidice. Robinetul va fi astfel reglat încât rășina aplicată să nu curgă și să pătrundă complet straturile de bandă de fibră de sticlă (Rowing). Căruciorul va fi deplasat manual, de la un capăt la altul pe suprafața țevii aflată în mișcare de rotație, astfel încât să permită aplicarea continuă a rășinii epoxidice.

10. După terminarea aplicării primului strat cu suprapunere 50 % de bandă de fibră de sticlă (Rowing) se aplică următoarele patru straturi după același procedeu.

11. Se lasă țeava cu protecția mecanică aplicată la uscat sub o copertină unde să fie ferită de intemperii.

Verificarea izolației aplicate la ieșirea din sol a conductei.

În cazul acestui tip de izolație și protecție mecanică se verifică :

- aspectul
- grosimea
- rezistența la impact

Aspectul se controlează vizual. Se verifică dacă aceasta este uniformă, fără denivelări, crăpături. Protecția mecanică nu trebuie să prezinte pori, fisuri, bule de aer sau corpuri străine. Aspectul se controlează pe toată suprafața pe care s-a aplicat protecția mecanică.

Grosimea minimă impusă este de 4 mm . Măsurarea se execută manual, nedistructiv, cu un aparat etalonat metrologic de tip magnetic sau electromagnetic, aprobat în prealabil de supervisor. Cu acordul scris al supervisorului, pe fiecare metru de lungime de țevă izolată se poate accepta o suprafață de maxim 5 cm² cu grosime mai mică cu 10% decât minimul prevăzut. Rezultatul măsurării grosimii protecției mecanice se va certifica prin buletin de verificare. Buletinul de verificare va fi elaborat de un laborator acreditat.

Rezistența la impact se testează prin eliberarea de la înălțimea de 1 m deasupra conductei, la unul dintre capete a acesteia, a unei bile cu greutatea de 3,058 kg. După 10 lansări consecutive asupra cuponului de țevă se verifică continuitatea protecției mecanice la temperatura mediului ambiant, cu defectoscopul cu scânteii, numit și "izotest". Electrocul de testare va fi tip perie sau circular. Se va verifica întreaga zonă supusă impactului cu bila. Tensiunea de încercare este de 35 kV. Testele se execută în modul următor:

- pe loturi de câte 10 cupoane, câte o încercare pe lot, în cazul că protecție mecanică se constată a fi rezistentă la impact;
- pe fiecare cupon al lotului, în cazul în care testarea de la punctul "a" indică faptul că izolația nu este rezistentă

Rezultatul măsurării rezistenței la impact a protecției mecanice se va certifica prin buletin de verificare. Buletinul de verificare va fi elaborat de un laborator acreditat. Neîndeplinirea unei cerințe de la punctul de la punctele de mai sus duce la refuzarea cuponului respectiv.

Tab.5. Parametrii principali ai sistemului de izolare cu rășini epoxidice

Parametrii de alegere ai sistemului de izolare cu rășini epoxidice înainte de aplicare

Nr. crt.	Caracteristici tehnice	Condiții de admisibilitate	Verificare
1.	Densitate după amestec 15°C [Kg/dm ³], max.	1,3	SR EN ISO 1183-1:2013 ASTM D 3289-03
2.	Rezistența la compresiune	Minim 100 MPa	-
3.	Duritate	Peste 85	ASTM D-2240 ISO 868
4.	Temperatura de aplicare minimă [°C]	15 ⁰	Măsurare cu termocuplu
5.	Valoarea Idicelului de curgere în stare topită [g/10 mm], max	2	-
6.	Temperatură de operare [°C]	-10 ... + 40	-
7.	Compatibilitate cu alte sisteme de izolare	Foarte bună	
8.	Tip de aplicare pe țevă	Pensulare sau spraiere	
9.	Elongația la rupere	20%	SR EN 10290:2003
10.	Umiditatea atmosferică până la care se poate aplica rășina epoxidică	80%	
11.	Rezistență specifică a izolației	10 ⁸	SR EN 10290:2003

ANEXA 13 CERINȚE EXECUȚIE INSTALAȚIE MECANICĂ

Caiet de sarcini: Echipamente și accesorii aferente modernizării sistemului de control debit și presiune, sistemului de automatizare, sistemului de supervizare măsurare din cadrul SMG Ungheni

	[Ω m ²]		
12.	Cathodic disbondment	Max. 2,5 mm Max 1mm	ASTM G 8 SR EN 10290:2003
13.	Rezistența la agenți chimici	Excelentă	SR EN ISO 175:2011
14.	Rezistența la penetrare [mm]	Max 0,1	SR EN 10290:2003
15.	Rezistența la impact la 23°C [J/mm]	Minim 6	SR EN 10290:2003
16.	Flexibilitatea la îndoire	16% Sub 0,59°	DIN 30671 NACE RP -0394
17.	Timp de uscare maxim la temperatura ambiantă de 20°C [min]	60	-

Parametrii sistemului de izolare cu rășini epoxidice și fibră de sticlă după aplicare

Nr. crt.	Caracteristici tehnice	Condiții de admisibilitate	Verificare
1.	Grosime minimă izolație [mm]	4	ISO 2808
2.	Aderența [N/mm]	25	SR EN 10290:2003
3.	Aderența(la tăiere în X)	Sub 1 mm	SR EN 10290:2003
4.	Rezistența la penetrare [mm]	Max 0,1	SR EN 10290:2003
5.	Rezistența la impact [J/mm] la o energie de minim 15 J și verificare la 25 kV	Fără defecte	SR EN 10290:2003

3.2.9. Verificarea izolației înainte de lansarea conductei în șanț

Înainte de lansarea în șanț izolația se verifică pe toată suprafața ei cu izotestul conform.

3.2.10. Verificarea izolației după montarea subterană a conductei

Verificarea calității izolației conductei după ce aceasta a fost montată subteran se execută prin intermediul măsurătorilor intensive. Dacă stațiile de protecție catodică sunt funcționale la momentul execuției măsurătorilor se pot utiliza acestea pentru tactarea curentului injectat. În caz contrar se vor folosi stații de protecție catodică mobile.

3.2.11. Execuția de măsurători intensive

Măsurătorile se efectuează folosind electrozi nepolarizabili de Cu/CuSO₄ și un aparat specializat în măsurarea potențialelor cu sistem de achiziție date.

Măsurătorile intensive utilizate pentru conductele montate subteran se bazează pe măsurători de potențial Eon, Eoff și Eirfree, gradienti de potențial ΔU_{on} și ΔU_{off} . Cele care vor fi utilizate pe conductele S.N.T.G.N. Transgaz S.A. sunt:

- de tip C.I.P.S.
 - o prin metoda celor doi electrozi
 - o prin metoda celor trei electrozi
- de tip D.C.V.G.

Execuția de măsurători intensive se execută de laboratoare acreditate național pentru astfel de măsurători sau de laboratoarele de specialitate ale S.N.T.G.N. Transgaz S.A. Mediaș.

În momentul ridicării diagramei de potențial este obligatorie tactarea stațiilor de protecție catodică, atât a celei din zona în care se face măsurătoarea cât și a celor din amonte și aval de aceasta, pentru

evitarea oricărui erori de măsurare. Întreruptoarele de tactare ale curentului injectat se vor monta pe circuitul catodic al fiecărei stații.

Datele achiziționate se vor trece pe un grafic care are pe ordonata potențialul în mV și pe abscisă distanța în metri. Formatul diagramelor de potențial este grafic și electronic. Diagramele vor fi trasate în Microsoft Excel. Datele achiziționate vor fi validate de softul specializat al aparatului de achiziție date.

Diagrama va conține cel puțin date referitoare la potențialele Eon și Eoff,, Eir free, gradientii de potențial ΔU_{on} , ΔU_{off} .

Raportul final va conține pe lângă datele măsurate, diagrame și validarea datelor măsurate cel puțin următoarele informații:

- procedura de măsurare;
- curenți, tensiuni, potențiale la stațiile de protecție catodică;
- data efectuării măsurătorilor.
- starea generală a solului
- distanța între stațiile de injecție de curent
- indicarea locului unde există încrucișări cu alte conducte și potențialul acestora
- potențialul tub de protecție și conducta la subtraversări
- potențialul pe partea neprotejată catodic la îmbinările electroizolante
- locurile de defect identificate și mărimea lor
- observații asupra măsurărilor privind: reglarea stației de protecție la noi parametri, refacerea izolației conductei în anumite porțiuni sau pe zone mai mari

La îmbinările electroizolante se măsoară potențialele de o parte și de alta care trebuie să difere cu cel puțin 100 mV (conducta trebuie să fie mai negativă). La tuburile de protecție, potențialele se măsoară atât cel al tubului cât și al conductei dacă ele sunt accesibile la o priza de potențial, diferența între ele trebuie să fie de minim 100 mV (conducta trebuie să fie mai negativă).