

ГЛАВНЫЙ ПРОЕКТ

РЕКОНСТРУКЦИИ, МОДЕРНИЗАЦИИ И СТРОИТЕЛЬСТВА ДВУХПУТНОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ
БЕЛГРАД - СТАРА ПАЗОВА - НОВИ САД - СУБОТИЦА - ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГРАНИЦА

УЧАСТОК: СТАРА ПАЗОВА - НОВИ САД

ТОМ 7

ПРОЕКТ МОСТОВ И ПУТЕПРОВОДОВ

КНИГА 6

ВИАДУК НА km 51+423.75

РАЗДЕЛ 06

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ



ИНВЕСТОР:

"ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ" а.д.

ЗАКАЗЧИК ПРОЕКТА:

"RZD International" d.o.o.

ГЛАВНЫЙ ПРОЕКТ

**РЕКОНСТРУКЦИИ, МОДЕРНИЗАЦИИ И СТРОИТЕЛЬСТВА ДВУХПУТНОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ
БЕЛГРАД - СТАРА ПАЗОВА- НОВИ САД - СУБОТИЦА - ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГРАНИЦА**

УЧАСТОК: СТАРА ПАЗОВА - НОВИ САД

**ТОМ 7
ПРОЕКТ МОСТОВ И ПУТЕПРОВОДОВ**

**КНИГА 6
ВИАДУК НА km 51+423.75**

**РАЗДЕЛ 06
ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ**

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР

Милутин Игњатович, дипл.инж.

СОДЕРЖАНИЕ:

**ТОМ 7
ПРОЕКТ МОСТОВ И ПУТЕПРОВОДОВ
КНИГА 6
ВИАДУК НА km 51+423.75**

РАЗДЕЛ Д01

I - ОПЩАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

1. Решение о соответствии условиям ПИДИ ЦИП, распространяющимся на выдачу лицензии
2. Свидетельство о регистрации субъекта хозяйственной деятельности
3. Сертификаты QMS
4. Перечень участников в разработке технической документации
5. Решение о назначении Ответственных проектировщиков
6. Лицензия Ответственного проектировщика
7. Справка о сроке действия лицензии Ответственного проектировщика
8. Решение о назначении Исполнителя внутреннего контроля
9. Заявление ответственных проектировщиков относительно согласования ими технической документации
10. Заявление Ответственного проектировщика о применении Закона, регламентов и стандартов
11. Заявление Исполнителя внутреннего контроля

II - ПРОЕКТНОЕ ЗАДАНИЕ

III - ТЕКСТОВАЯ И ЦИФРОВАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

1. Технический отчет
2. Статический расчет
3. Предварительный обмер и смета работ

РАЗДЕЛ Д02
IV - ГРАФИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Чертеж	Наименование чертежа	масштаб
00	Вид виадукта	1:500
01	Размещение виадук	1:50,1:500
02	Размещение виадук на km 51+423.750 (C1 - C2)	1:250
03	Поперечный разрез на km 51+177.15 (C1 в оси опорной подушки слева)	1:50
04	Поперечный разрез на km 51+197.45	1:50
05	Поперечный разрез на km 51+217.75 (C2 в оси опорной подушки слева)	1:50
06	Размещение виадук на km 51+423.750 (C2 - C3)	1:250
07	Поперечный разрез НА km 51+217.75 (C2 в оси опорной подушки справа)	1:50
08	Поперечный разрез на km 51+238.35	1:50
09	Поперечный разрез на km 51+258.95 (C3 в оси опорной подушки слева)	1:50
10	Размещение виадук на km 51+423.750 (C3 - C4)	1:250
11	Поперечный разрез на km 51+258.95 (C3 в оси опорной подушки справа)	1:50
12	Поперечный разрез на km 51+279.55	1:50
13	Поперечный разрез на km 51+300.15 (C4 в оси опорной подушки слева)	1:50
14	Размещение виадук на km 51+423.750 (C4 - C5)	1:250
15	Поперечный разрез на km 51+300.15 (C4 в оси опорной подушки справа)	1:50
16	Поперечный разрез на km 51+320.75	1:50
17	Поперечный разрез на km 51+341.35 (C5 в оси опорной подушки слева)	1:50
18	Размещение виадук на km 51+423.750 (C5 - C6)	1:250
19	Поперечный разрез на km 51+341.35 (C5 в оси опорной подушки справа)	1:50
20	Поперечный разрез на km 51+361.95	1:50
21	Поперечный разрез на km 51+382.55 (C6 в оси опорной подушки слева)	1:50
22	Размещение виадук на km 51+423.750 (C6 - C7)	1:250
23	Поперечный разрез на km 51+382.55 (C6 в оси опорной подушки справа)	1:50
24	Поперечный разрез на km 51+403.15	1:50
25	Поперечный разрез на km 51+423.75 (C7 в оси опорной подушки слева)	1:50
26	Размещение виадук на km 51+423.750 (C7 - C8)	1:250
27	Поперечный разрез на km 51+423.75 (C7 в оси опорной подушки справа)	1:50
28	Поперечный разрез на km 51+444.35	1:50
29	Поперечный разрез на km 51+464.95 (C8 в оси опорной подушки слева)	1:50
30	Размещение виадук на km 51+423.750 (C8 - C9)	1:250
31	Поперечный разрез на km 51+464.95	1:50

	(С8 в оси опорной подушки справа)	
32	Поперечный разрез на км 51+485.55	1:50
33	Поперечный разрез на км 51+506.15 (С9 в оси опорной подушки слева)	1:50
34	Размещение виадук на км 51+423.750 (С9 - С10)	1:250
35	Поперечный разрез на км 51+506.15 (С9 в оси опорной подушки справа)	1:50
36	Поперечный разрез на км 51+526.75	1:50
37	Поперечный разрез на км 51+547.35 (С10 в оси опорной подушки слева)	1:50
38	Размещение виадук на км 51+423.750 (10 - С11)	1:250
39	Поперечный разрез на км 51+547.35 (С10 в оси опорной подушки справа)	1:50
40	Поперечный разрез на км 51+567.95	1:50
41	Поперечный разрез на км 51+588.55 (С11 в оси опорной подушки слева)	1:50
42	Размещение виадук на км 51+423.750 (11 - С12)	1:250
43	Поперечный разрез на км 51+588.55 (С11 в оси опорной подушки справа)	1:50
44	Поперечный разрез на км 51+609.15	1:50
45	Поперечный разрез на км 51+629.75 (С12 в оси опорной подушки слева)	1:50
46	Размещение виадук на км 51+423.750 (С12 - С13)	1:250
47	Поперечный разрез на км 51+629.75 (С12 в оси опорной подушки справа)	1:50
48	Поперечный разрез на км 51+650.05	1:50
49	Поперечный разрез на км 51+670.35 (С13 в оси опорной подушки справа)	1:50
50	План обозначения свай и ростверков	1:250
51	План обозначения опорных частей	1:250
52	План установки опорных частей	1:100
53	Поперечный разрез "1-1"; "2-2"; "3-3"; "4-4"	1:20
54	Продольное разрез "7-7" основание разрез "5-5"; "6-6"	1:20
55	Распределение установки шпонок	1:10,1:20
56	План ограждение	1:10,1:25
57	План обшивки столба (С1)	1:50
58	План обшивки столба (С2)	1:50
59	План обшивки столба (С3)	1:50
60	План обшивки столба (С4)	1:50
61	План обшивки столба (С5)	1:50
62	План обшивки столба (С6)	1:50
63	План обшивки столба (С7)	1:50
64	План обшивки столба (С8)	1:50
65	План обшивки столба (С9)	1:50
66	План обшивки столба (С10)	1:50
67	План обшивки столба (С11)	1:50
68	План обшивки столба (С12)	1:50
69	План обшивки столба (С13)	1:50
70	План опалубки бетонной плиты С1-С2	1:50
71	План опалубки бетонной плиты С2-С3	1:50
72	План опалубки бетонной плиты С3-С4	1:50

73	План опалубки бетонной плиты С4-С5	1:50
74	План опалубки бетонной плиты С5-С6	1:50
75	План опалубки бетонной плиты С6-С7	1:50
76	План опалубки бетонной плиты С7-С8	1:50
77	План опалубки бетонной плиты С8-С9	1:50
78	План опалубки бетонной плиты С9-С10	1:50
79	План опалубки бетонной плиты С10-С11	1:50
80	План опалубки бетонной плиты С11-С12	1:50
81	План опалубки бетонной плиты С12-С13	1:50
82	План арматуры свай	1:5,1:25
83	План арматуры ростверка опор С01 и С13	1:25,1:50
84	План арматуры ростверка опор С02 и С12	1:25,1:50
85	План арматуры опор С01 и С13	1:25
86	План арматуры опор С02 и С12	1:25
87	План арматуры бетонной плиты	1:25,1:50
88	План опалубки и арматуры дорожного карниза	1:25,1:50
89	Детали деформационных швов	1:5,1:10
90	Детали дорожного карниза	1:5,1:10
91	Деталь водоприемной воронки	1:5,1:10

Спецификација материјала

03 СТАЛЬНАЯ КОНСТРУКЦИЈА

03.01. ОПШТИ ДЕО

За израду, испоруку, монтирање, пријем, антикорозиону заштиту (АКЗ) и испитивање под пробним оптерећењем се примењују важећи европски стандарди из области челичних конструкција. Вадећи стандарди за извођење челичних конструкција:

SRPS EN 1090-1:2012	Извођење челичних и алуминијумских конструкција – Део 1: Захтеви за оцену усаглашености конструкцијских компонената
SRPS EN 1090-2:2012	Извођење челичних и алуминијумских конструкција – Део 2: Технички захтеви за челичне конструкције

03.02. ЧЕЛИЧНИ МАТЕРИЈАЛ

Челични материјал може бити:

- Основни (челични) материјал - ваљани лимови или профили од којих се образује носећи делови конструкција и
- Материјал спојних средстава, који служи да се од лимова и профила обликују носећи пресеци и склопови, а затим на монтажи да се од појединих склопова образује целина конструкције (закивци, вијци, електроде и остали додатни материјал за заваривање).

За израду челичних конструкција најчешће се примењују челици из групе "Конструкциони челици", за које након дугогодишњег искуства можемо рећи да су главна врста челика за израду носећих челичних конструкција. То су нелегирани и ниско легирани челици са различитим затезним чврстоћама и границама развлачења. Дефиниције и класификација врста челика, као и Општи технички захтеви за испоруку за челик и производе од челика дате су у стандардима SRPS EN 10020/2000, SRPS EN 10021/2014.

Врста и квалитет челика који се користи за израду конструкције мора бити одређен у пројекту конструкције, а према овим техничким условима и у складу са важећим стандардима и прописима. Пројектом предвиђени материјал може се изменити другим само у сагласности са пројектантом, а по одобрењу инвеститора под условом да се употребом другог материјала не смањује коефицијенат сигурности конструкције и не поскупљује конструкција.

Конструкциони челици производе се по стандарду SRPS EN 10025-1, 2, 3/2011. То су нелегирани челици са различитим механичким карактеристикама. Постоје: основне врсте челика и квалитетне врсте челика. Хемијски састав и физичко-механичке карактеристике, које мора да испуни челични материјал, садржане су у стандарду SRPS EN 10025-1,2,3/2011.

03.03. СТАНДАРДИ

Материјал који се користи у челичним конструкцијама, поред горе наведених, мора да одговара и следећим стандардима:

SRPS EN 10020:2000	Дефиниција и класификација врста челика
SRPS EN 10021:2014	Општи технички услови за испоруку производа од челика
SRPS EN 10025-1:2011	Топловаљани производи од конструкционих челика - Општи технички захтеви за испоруку
SRPS EN 10025-2:2011	Топловаљани производи од конструкционих челика - Део 2: Технички захтеви за испоруку нелегираних конструкционих челика

SRPS EN 10025-3:2011	Топловаљани производи од конструкционих челика - Део 3: Технички захтеви за испоруку заварљивих финозрних конструкционих челика у нормализованом стању и стању после ваљања уз нормализацију
SRPS EN 10025-4:2013	Топловаљани производи од конструкционих челика — Део 4: Технички захтеви за испоруку заварљивих финозрних конструкционих челика добијених термомеханичким ваљањем
SRPS EN 10027-1:2015	Системи означавања челика — Део 1: Основне ознаке челика
SRPS EN 10027-2:1992	Систем за означавање челика - Део 2: Бројчани систем
SRPS EN 10079:2012	Дефиниције производа од челика
SRPS EN 10163-1:2014	Захтеви за испоруку који се односе на стање површине топоваљаних челичних лимова, широких пљоснатих производа и профила - Део 1: Општи захтеви
SRPS EN 10163-2:2014	Захтеви за испоруку који се односе на стање површине топоваљаних челичних лимова, широких пљоснатих производа и профила — Део 2: Лимови и широки пљоснати производи
SRPS EN 10163-3:2014	Захтеви за испоруку који се односе на стање површине топоваљаних челичних лимова, широких пљоснатих производа и профила — Део 3: Профили
SRPS EN 10029:2014	Топловаљани лимови од челика дебљине 3 мм или веће — Толеранције мера и облика
SRPS EN 10034:2003	I и H профили од конструкционог челика – Толеранције облика и мера
SRPS EN 10056-1:2003	Угаоници од конструкционог челика са једнаким и неједнаким крацима - Део 1: Мере
SRPS EN 10056-2:1993	Угаоници од конструкционог челика са једнаким и неједнаким крацима - Део 2: Толеранције облика и мера
SRPS EN 10210-1:2008	Шупљи профили од нелегираног финозрног конструкционог челика израђени у топлом стању – Део 1: Технички захтеви за испоруку
SRPS EN 10210-2:2008	Шупљи профили од нелегираног финозрног конструкционог челика израђени у топлом стању – Део 2: Толеранције, мере и карактеристике профила
SRPS EN 10210-2:2008	Шупљи профили од нелегираног финозрног конструкционог челика израђени у топлом стању – Део 2: Толеранције, мере и карактеристике профила
SRPS EN 10210-2:2008	Шупљи профили од нелегираног финозрног конструкционог челика израђени у топлом стању – Део 2: Толеранције, мере и карактеристике профила
SRPS EN 10279:2009	Топловаљани челични У-профили - Толеранције облика, мера и масе
SRPS EN 10220:2005	Шавне и бешавне челичне цеви - Мере и подужна маса

03.04. ОБЕЛЕЖАВАЊЕ

На основу спецификације основног материјала за израду челичне конструкције извођач радова саставља наруџбену спецификацију. Водећи рачуна о различитим врстама челика узети у обзир и додатне захтеве (поступак производње, дезоксидација...). Такође се морају узети у обзир сви специјални захтеви из пројекта као на пример контрола двополности, отпорности на ламинарно цепање, привремена АК заштита и слично.

Произвођач челичног материјала је дужан да на сваки комад произведеног материјала обележи бојом, утисне или сталном етикетом означи врсту челика, број шарже и назив или знак произвођача. Сав материјал у валјаоници или приликом складиштења у радионици мора бити обележен бојом у погледу димензија и позиције из наруџбене спецификације. Челични лимови у квалитету S235JRG2 и S235JO обележавају се белом бојом, док се челични лимови у квалитету S355J2G3 обележавају жутом бојом. Сав примљени челични материјал мора се обележити жигом пријемног органа, а место жига заокружити белом масном бојом.

03.05. ПРЕУЗИМАЊЕ МАТЕРИЈАЛА

Преузимање материјала за израду челичне конструкције врши Надзорни инжењер квалитативно и квантитативно. Преузимање се врши у валјаоници или на стоваришту радионице.

Поједини делови челичног материјала могу се и накнадно одбацити уколико се приликом израде у радионици установи да испручени делови имају мане или неодговарају по димензијама. Испоручилац / радионица је обавезан да у најкраћем року, без права на надокнаду, надомести одбачени материјал. Ово не даје право Извођачу да тражи корекцију утврђеног динамичког плана. За сав преузети материјал произвођач челичног материјала издаје потврду (атест) о постигнутим хемијским и механичким карактеристикама произведеног материјала. Уколико се за време израде појединих склопова открију скривени недостаци у материјалу (двоплатност, укључци, недозвољено прекорачење толеранције и сл.) произвођач челичног материјала, је дужан да неисправан материјал, у најкраћем року замени са исправним. Клаузула са овом садржином треба да буде у уговору за испоруку основног материјала. Са преузетим материјалом мора се пажљиво руковати. Нису дозвољена бацања, урадања тешким чекићем и сл. Укладиштење материјала мора бити такво да се виде ознаке и да је материјал преко солидних подлога одвојен од земље. Уколико ће основни материјал бити дуже ускладиштен тада са погодним прајмером, мора привремено заштитити од корозије.

03.06. ИЗРАДА КОНСТРУКЦИЈА У ФАБРИЦИ

Општа правила

Израда челичне конструкције може се поверити само квалификованом извођачу ових радова, који у оквиру понуде мора доказати своју подобност, списком успешно извршених послова, списком расположивог алата и машина и списком стручног кадра.

Извођач је дужан да све радове изводи према одабраној техничкој документацији, при чему се допуштају одступања у димензијама ваљаних, кованих и ливених челичних производа само у границама толеранције датим у стандардима, као и толеранцијама датим у овим условима.

Пре него што приступи поруџбини материјала и изради конструкције, извођач мора да провери да ли цртежи одговарају статичком прорачуну и прорачуну тежине и да ли има неких грешака у цртежима. О свим нађеним неисправностима и нејасноћама извођач писмено извештава инвеститора. Без писменог одобрења инвеститора извођач не сме при изради конструкције одступити од одобреног пројекта. Уколико би мање измене у пројекту, биле у интересу лакшег и бржег извршења радова, извођач је дужан да за те измене благовремено тражи писмено одобрење од инвеститора.

Инвеститор може, у сагласности са пројектантом конструктором да изврши и накнадне измене одобрених цртежа, а извођач је дужан да ове промене усвоји. Све промене у одобреном главном пројекту, које захтева инвеститор, уколико тај пројекат није израдио извођач радова челичне конструкције, дужан је да у оригинале цртежа (матрице) унесе инвеститор, а копије да достави извођачу радова на извршење. Ако измене захтева извођач радова, тада ће му инвеститор доставити матрице, а извођач је дужан да у њих унесе измене.

Извођач је дужан да надзорном органу и контролним органима инвеститора омогући у свако време у току рада слободан приступ у радионицу и да им бесплатно стави на расположење потребан алат и радну снагу за вршење надзора. Пре почетка израде челичне конструкције извођач је дужан да припреми и достави на сагласност надзорном органу следеће елаборате:

- Динамички план производње, контроле и испоруке
- Технологија заваривања
- Технологија израде браварских радова
- План контроле са посебним освртом на међуфазну и фазну контролу, заварених склопова, односно геодетску контролу на пробној монтажи.
- Технологију извођења радова на антикорозивној заштити
- Начин транспорта конструкције

Припрема и обрада материјала

Све врсте челичних профила треба пре употребе исправити у хладном стању, с тим да при исправљању ни на ком месту највећа специфична деформација не сме да пређе 2,5%. Површине пресека профила треба чисто обрадити рендисањем, фрезовањем, брушењем или помоћу турпије. Употреба секача није дозвољена. Ивице свих валјаних профила морају бити потпуно праве, оштре и чисте. Челични делови се смеју обрађивати само у хладном или у црвено усијаном стању. Сваке обраде у тзв. плавом усијању и свако непредвиђено закалјивање челика је забрањено.

За израду елемената - склопова сме да се користи само онај материјал, који има квалитетну групу предвиђену пројектом. Порекло материјала од кога је скројена позиција будућег склопа, доказује се тим, што се валјаоничка ознака са матичног лима преноси на нову позицију и остаје видљива. Остатак матичног лима, мора да носи исту ознаку, коју је добио при испоруци из валјаонице.

Резање позиција из матичног лима, односно профила може да се обави гасним пламеном, тестером или маказама. Резне површине после резања гасним пламеном, морају бити глатке, равне а ивице оштре. Све резне површине, које остају слободне морају се обрадити рендисањем, глодањем, брушењем или турпијањем. Резне површине после резања маказама су оштећене гњечењем. Оштећени део материјала мора да се отклони. Оштре ивице лима, које у саставу склопа остају видне морају да се оборе. Сва места на ивицама где долази до промене угла морају да се заобле према радијусу, који је дат у пројекту. Ниједно такво место не сме да остане без заоблјења. Резању и обради затегнутих делова конструкције, нарочито динамички оптерећених делова, треба посветити нарочиту пажњу. Уколико приликом резања дође до механичких или термичких оштећења материјала, оштећење треба одстранити једним од наведених начина (рендисањем, брушењем и др.) и то до дубине оштећења, али најмање 2мм.

Поправка механичких оштећења или грешака на површини, заваривањем или другим начином, дозвољава се само онда, када постоје услови за њено квалитетно извођење, па је зато потребно писмено одобрење надзорног органа. Према потреби треба основни материјал при томе претходно загрејати на одговарајућу температуру. Код одговорних делова конструкције, такве поправке се смеју вршити, само уз сагласност пројектанта конструктора и писменог одобрења надзорног органа инвеститора.

Оштећење и грешке о којима је реч у претходном ставу могу се у изузетним случајевима толерисати, ако моћ ношења конструкције није умањена тј. када ови недостатци не утичу на сигурност конструкције. Оцену о томе и о евентуалним накнадним мерама може да донесе само пројектант конструктор, или експерт и то у сагласности са инвеститором. Поједини делови челичног материјала могу се и накнадно одбацити, и ако је материјал у железари примљен, ако се приликом њихове обраде у радионици или на градилишту установи да имају мане или да не одговарају димензијама. Пронађене мане у материјалу (укључујући шлјаке, мехурићи, двоплатност и др.) извођач је дужан одмах чим их примети, да их пријави надзорном органу. Делови конструкције, који према пројекту треба да се састоје из једног комада, не смеју бити, без посебно писменог одобрења пројектанта и инвеститора, састављени из више комада ни заваривањем, ни закивањем ни настављање завртњевима.

Нарочиту пажњу треба обратити на израду делова лежишта. Све површине лежишта, по којима се његови делови додирују међусобно, са челичном конструкцијом, морају бити тачно обрађене према цртежу. Површине делова, по којима се у употреби врши клизање или котрљање, морају бити после темелјног чишћења и глачања премазане лојем, парафином помешаним са графитом, графитизираним мазивом по СРПС-у, или којим другим одговарајућим средством. Све рупе на деловима лежишта морају бити бушене. Делови, који припадају једном истом лежишту морају бити видно обележени одговарајућим ознакама, да би се спречила замена делова.

03.07. ЗАВАРЕНЕ КОНСТРУКЦИЈЕ

Општа правила

Извођењу заваривачких радова претходи израда плана заваривања. План заваривања поред осталог мора да садржи:

- Припрему материјала
- Прегледну шему заваривачких радова
- Усвојени поступак заваривања
- Додатни материјал за усвојени поступак заваривања
- Припрема жлебова,

- Редослед извођења заваривања, водећи при томе рачуна да се заостали напони од заваривања сведу на најмању могућу меру.
- Начин утврђивања квалитета шавова.

Дозвољава се само заваривање електричним луком - електролучно заваривање, и то ручно, полуаутоматско, аутоматско, или неки други начин завривања под условом да су испуњени захтеви у погледу квалитета спојева, према важећим правилницима и SRPS стандардима о квалитету заварених спојева носећих челичних конструкција. Облици жлебова за заваривање морају бити прилагођени поступку заваривања, а мере морају одговарати датим мерама на цртежима. Ивице жлебова морају при гасном резању бити оштре. За обраду жлебова примењује се стандард EN ISO 9692-1:2003.

Положај и састав делова, који се заварују, мора бити такав да поједини делови могу да се прилагоде деформацијама услед заваривања. При томе се мора пазити на правилно одржавање предвиђених размака у корену појединих жлебова. Није дозвољено да се поједини делови конструкције приликом сатављања напрежу. Заваривање извршити тачно према претходно предвиђеном редоследу (план заваривања). Облик појединих делова после заваривања мора одговарати облику и мерама датом на цртежу. Дозвољена одступања су према пропису за толеранције мера и облика код носећих челичних конструкција. Да би се избегли заостали напони, састављање и заваривање конструкције почиње се, по правилу из средине а завршава на крајевима дела који се заварује. Редослед заваривања треба тако подесити, да се што више обезбеди слободно скупљање изазвано заваривањем.

Електроде, прашак за заваривање и делови који се заварују, морају при завривању бити потпуно суви. Облога електроде не сме бити оштећена. По потреби треба предвидети предгревање материјала, употребу дебљих електрода и потребну заштиту места рада против непожелјног хлађења завара (киша, ветар и др.) и ради заштите самог заваривача. мора се водити рачуна о штетном утицају ветра на брже хлађење шавова.

Доња граница температуре ваздуха (кад нема ветра) за нормално заваривање челика износи 0°Ц, а за челике веће чврстоће +5°Ц. Испод ових температура заваривање се врши само уз предузимање посебних мера утврђених на основу предходних испитивања. Хлађење шавова водом није дозвољено.

Заварени спојеви

Извођење заваривачких радова врши се у положају који је најподеснији за заваривача. Треба тежити да се заварује у хоризонталном положају. За теже делове који се не могу ручно окретати, користи се по правилу механичка окреталјка. Код свих врста окретања мора се водити рачуна да не дође до преоптерећења и пуцања шавова. Површина која се заварује мора се добро очистити од свих нечистоћа, троске, масноће, боје и др. и то пре почетка заваривања и после завршетка сваког завара.

Врста и пречник електроде за заваривање или додатне жице мора одговарати основном материјалу, који се заварује. Јачину струје и напон одређује произвођач електроде, односно опреме за заваривање у техничком упутству. Каплјице из растопине, које прскају у околини завара и прокапљине, које настају за време заваривања, морају се одстранити брушењем (посебно о овоме водити рачуна код динамички и неизменично оптерећених конструкција). Електрични лук се сме палити само на површинама које ће бити заварене. Припојни шавови (хефтови), за које се сматра да су исте важности као и дефинитивни шавови, морају се изводити под истим условима као и дефинитивни шавови. Припојни се шавови сматрају делом дефинитивних шавова, само ако су испуњени горњи услови и ако су без прслина и других грешака; у противном случају ови се завари морају пажљиво ижлебити. Вештачки убрзано хлађење шава није дозвољено. Пребрзо хлађење шава мора се спречити употребом дебљих електрода или претходним загревањем. За време плаве температуре мора се при хлађењу водити рачуна да не настане вибрирање или оптерећење шавова.

Корене шавова суочених спојева, који су заваривани са обе стране по правилу ижлебити. За постицање доброг увара код корена угаоних шавова, мора се поред доброг налегања, употребити електрода са мањим пречником или електроде са дубоком пенетрацијом. Да би се избегле грешке на крајевима сучеоних спојева врши се по правилу, продужење шева. Додају се плочице од челика дужине око 4цм, које се касније одстрањују. Прелаз од шава на основни материјал мора бити благ, без угорина и других грешака, нарочито ако су у питању шавови у зони затезања или наизменичног напрезања. Сучеони завари "С" квалитета морају се обрусити равно са површином лима и у правцу тока сила. Трагови од брушења попречно на ток сила не смеју се појављивати да не би дејствовали као зарези, већ мора површина челика на тим местима

бити глатка и без удубљења. На видљивом прелазу између завара и основног материјала могу се толерисати удубљења до 5% дебљине дотичног дела.

Обрада заварених спојева мора бити таква да су шавови што хомогенији. Према важности споја постоје различити захтеви у погледу хомогености, а дати су у класама квалитета. Прслине и неспојена места у спојевима нису дозвољени. Мање угорине и оштри прелазни спојева морају се обрусити. Веће угорине се морају навратити, а да би се постигао благ прелаз од шава на основу материјал, после наваривања шав обрусити. Брусити се може по правилу у дубини од 5% дебљине шава. При заваривању у више слојева мора претходни слој да буде очишћен од троске пре настављања заваривања. Шавови морају да буду глатки и једри и да по димензијама одговарају пројекту. Ако се захтева чишћење и проваривање корена, то мора и да се изведе. Уколико у саставу склопа постоје позиције, које се међусобно заварују, та заваривања треба обавити раније, пре формирања склопа уз претходну контролу (ако је предвиђено и радиографско снимање) и пријем извршених радова.

У случају потребе може се споразумно између извођача и инвеститора, одредити да се одређени део конструкције термички обради (жарење, отпуштање), ради ослобађања од унутрашњих напона и уклањања закалјивања.

Рупе у конструкцији потребне само при монтажи, не смеју се затворити заваривањем, уколико се не може обезбедити квалитетно заваривање, о чему одлучује надзорни орган. Бушење рупа за завртњеве или закивке сме се започети, тек када су на склопу завршни сви заваривачки радови и када је склоп доведен у геометријски исправно стање. После започетог бушења нису дозвољене никакве термичке и механичке обраде.

Надзорни орган инвеститора има право да провери, да ли на конструкцији запослени заваривачи имају потребне квалификације и да ли је извршен повремени испит са њима. Надзорни орган ће такође учествовати у прегледу и оцењивању резултата прозиравања и презвучавања (ултра звуком) и оверавати документацију. Инвеститор има право да у сумњивим случајевима тражи извршење накнадног испитивања и поновног прозиравања завара.

Приликом пријема завари морају бити приступачни. Конструктивни делови, код којих завар касније неће више бити приступачан, морају се пријавити за претходни пријем. Приликом пријема врши се по правилу проверавање дебљине завара (одговарајућим мерилом) и његов спољашњи изглед (лупом), ако нису прописана или споразумно уговорена и друга испитивања. Сви шавови се морају пре бојења конструкције добро очистити, а евентуалне грешке одстранити. Заврени спојеви се морају прегледати пре бојења конструкције. После извршења пробног оптерећења морају се сви шавови на конструкцији поново пажљиво прегледати.

Контрола заваривања

Контрола заварених спојева се спроводи према прописима о квалитету заварених спојева носећих челичних конструкција. Контролу треба изводити пре заваривања (контролу припреме), за време заваривања и после заваривања. Контролу изводе квалификовани надзорни органи инвеститора. Начин и обим контроле зависи од траженог квалитета заварених спојева и од обима односно карактера откривених грешака. Пре заваривања треба прегледати жлебове припремљене за заваривање с обзиром на облик и мере, а чистоћу и равномерност површине за заваривање. Преглед се врши визуелно, изузетно и по другим методама (када постоји сумња, на пример, да ће се појавити прслине услед резања или грешке у лимовима, или грешке при заваривања ивица и сл.).

Исправност уређаја и опреме дужан је да провери сам извођач (или преко одговарајућих установа) а надзорни орган може да захтева проверавање. За време заваривања контрола обухвата читав технолошки процес. Ова контрола је најефикаснија, јер се може одмах интервенисати, да се побољша квалитет. За време заваривања обично се употребљавају, поред мерних инструмената за напон струје, визуелни преглед, методи за откривање напрстина прозиравање и др. По правилу, треба применити већу контролу у почетку радова на некој одговорној конструкцији (квалитет "С" и И) или при битној промени у раду.

Контрола после заваривања, треба да утврди да ли је стварно постигнут прописани квалитет, заварених спојева. Извођач мора да обезбеди надзорном инжењеру или његовим овлашћеним заступницима приступ и контролу свих фаза радова, уз све потребне информације, као и да обезбеди помоћ у лјудству и алату, ради вршења његове функције.

Додатни материјал за заваривање

За заваривање топлјењем, по поступку електролучно заваривање, као додатни материјал се користе електроде, жица, прашак и заштитни гас. Ови се додатни материјали користе за ручно електролучно заваривање, за електролучно заваривање под заштитом прашка или под заштитом гаса. Било који поступак да се користи, основни принцип је да додатни материјали морају да обезбеде, да квалитет шави има исте, или боље механичке карактеристике у односу на одговарајуће механичке карактеристике основног материјала.

За ручно електролучно заваривање се користе оплаштене електроде према ISO 2560:2009. Дебљина плашта је средње дебела и дебела. Према хемијском саставу плашта даје се предност базичним електродама. Потврду о квалитету електроде, даје произвођач електроде (или нека друга овлашћена институција), мора да буде приложена уз испоручену количину електрода, и недвосмислено означена да се на њу односи.

За заваривање под заштитом прашка тзв. ЕПП поступак, жица и прашак чине једну целину и заједно утиче на квалитет шави. Жица мора да задовољи услове према важећим стандардима. Квалитет жице и прашка се потврђују атестом произвођача (или неке друге овлашћене институције).

Стандарди за заваривање

Додатни материјал за заваривање, извођење заваривачких радова, као и поступци контроле заваривања, морају бити у сагласности са следећим важећим стандардима:

EN ISO 15607:2003	Specification and qualification of welding procedures for metallic materials - General rules (ISO 15607:2003)
EN ISO 15609-1:2004	Specification and qualification of welding procedures for metallic materials - Welding procedure specification - Part 1: Arc welding (ISO 15609-1:2004)
EN ISO 15610:2003	Specification and qualification of welding procedures for metallic materials - Qualification based on tested welding consumables (ISO 15610:2003)
EN ISO 15611:2003	Specification and qualification of welding procedures for metallic materials - Qualification based on previous welding experience (ISO 15611:2003)
EN ISO 15612:2004	Specification and qualification of welding procedures for metallic materials - Qualification by adoption of a standard welding procedure (ISO 15612:2004)
EN ISO 15613:2004	Specification and qualification of welding procedures for metallic materials - Qualification based on pre-production welding test (ISO 15613:2004)
EN ISO 15614-1:2004/ A1:2008, A2:2012	Specification and qualification of welding procedures for metallic materials - Welding procedure test - Part 1: Arc and gas welding of steels and arc welding of nickel and nickel alloys - Amendment 1 (ISO 15614-1:2004/Amd 1:2008), Amendment 2 (ISO 15614-1:2004/Amd 2:2012)
EN ISO 15614-8:2002	Specification and qualification of welding procedures for metallic materials - Welding procedure test - Part 8: Welding of tubes to tube-plate joints (ISO 15614-8:2002)
EN ISO 15614-12:2004	Specification and qualification of welding procedures for metallic materials - Welding procedure test - Part 12: Spot, seam and projection welding (ISO 15614-12:2004)
EN ISO 15614-13:2012	Specification and qualification of welding procedures for metallic materials - Welding procedure test - Part 13: Upset (resistance butt) and flash welding (ISO 15614-13:2012)
EN ISO 9692-1:2003	Welding and allied processes - Recommendations for joint preparation - Part 1: Manual metal-arc welding, gas-shielded metal-arc welding, gas welding, TIG welding and beam welding of steels (ISO 9692-1:2003)
EN ISO 9692-2:1998/ AC:1999	Welding and allied processes - Joint preparation - Part 2: Submerged arc welding of steels (ISO 9692-2:1998)

EN 287-1:2011	Qualification test of welders - Fusion welding - Part 1: Steels
ISO 2553:1992	Welded, brazed and soldered joints -- Symbolic representation on drawings
EN ISO 14731:2006	Welding coordination - Tasks and responsibilities (ISO 14731:2006)
EN ISO 3834-1:2005	Quality requirements for fusion welding of metallic materials - Part 1: Criteria for the selection of the appropriate level of quality requirements (ISO 3834-1:2005)
EN ISO 3834-2:2005	Quality requirements for fusion welding of metallic materials - Part 2: Comprehensive quality requirements (ISO 3834-2:2005)
EN ISO 3834-3:2005	Quality requirements for fusion welding of metallic materials - Part 3: Standard quality requirements (ISO 3834-3:2005)
EN ISO 3834-4:2005	Quality requirements for fusion welding of metallic materials - Part 4: Elementary quality requirements (ISO 3834-4:2005)
EN 1011-1:2009	Welding - Recommendations for welding of metallic materials - Part 1: General guidance for arc welding
EN 1011-2:2001	Welding - Recommendations for welding of metallic materials - Part 2: Arc welding of ferritic steels
EN 12584:1999	Imperfections in oxyfuel flame cuts, laser beams cuts and plasma cuts - Terminology
EN ISO 14554-1:2000	Quality requirements for welding - Resistance welding of metallic materials - Part 1: Comprehensive quality requirements (ISO 14544-1:2000)
EN ISO 14554-2:2000	Quality requirements for welding - Resistance welding of metallic materials - Part 2: Elementary quality requirements (ISO 14554-2:2000)
EN ISO 14555:2006	Welding - Arc stud welding of metallic materials (ISO 14555:2006)
EN 14610:2004	Welding and allied processes - Definitions of metal welding processes
CEN/TR 14599:2005	Terms and definitions for welding purposes in relation with EN 1792
CEN/TR 14633:2003	Welding. Working positions. Comparison of current international, European and US designations
CEN/TR 15135:2005	Welding. Design and non-destructive testing of welds
CEN/TR 15235:2005	Welding. Methods for assessing imperfections in metallic structures
CEN ISO/TR 17844:2004	Welding. Comparison of standardised methods for the avoidance of cold cracks
CEN ISO/TS 17845:2004	Welding and allied processes - Designation system for imperfections (ISO/TS 17845:2004)
EN ISO 14175:2008	Welding consumables - Gases and gas mixtures for fusion welding and allied processes (ISO 14175:2008)
EN ISO 14341:2011	Welding consumables - Wire electrodes and weld deposits for gas shielded metal arc welding of non alloy and fine grain steels - Classification (ISO 14341:2010)
EN ISO 14171:2010	Welding consumables - Solid wire electrodes, tubular cored electrodes and electrode/flux combinations for submerged arc welding of non alloy and fine grain steels - Classification (ISO 14171:2010)
EN ISO 18275:2012	Welding consumables - Covered electrodes for manual metal arc welding of high-strength steels - Classification (ISO 18275:2011)

EN ISO 17632:2008	Welding consumables - Tubular cored electrodes for gas shielded and non-gas shielded metal arc welding of non-alloy and fine grain steels - Classification (ISO 17632:2004)
EN ISO 14174:2012	Welding consumables - Fluxes for submerged arc welding and electroslag welding - Classification (ISO 14174:2012)
EN ISO 1071:2003	Welding consumables - Covered electrodes, wires, rods and tubular cored electrodes for fusion welding of cast iron - Classification (ISO 1071:2003)
EN ISO 15792-1:2008	Welding consumables - Test methods - Part 1: Test methods for all-weld metal test specimens in steel, nickel and nickel alloys (ISO 15792-1:2000)
EN ISO 15792-2:2008	Welding consumables - Test methods - Part 2: Preparation of single-run and two-run technique test specimens in steel (ISO 15792-2:2000)
EN ISO 15792-3:2011	Welding consumables - Test methods - Part 3: Classification testing of positional capacity and root penetration of welding consumables in a fillet weld (ISO 15792-3:2011)
EN ISO 3581:2012	Welding consumables - Covered electrodes for manual metal arc welding of stainless and heat-resisting steels - Classification (ISO 3581:2003+Cor 1:2008+Amd 1:2011)
EN ISO 636:2008	Welding consumables - Rods, wires and deposits for tungsten inert gas welding of non-alloy and fine-grain steels - Classification (ISO 636:2004)
EN 1792:2003	Welding - Multilingual list of terms for welding and related processes
EN 12074:2000	Welding consumables - Quality requirements for manufacture, supply and distribution of consumables for welding and allied processes
EN ISO 12224-1:1998	Solder wire, solid and flux cored - Specification and test methods - Part 1: Classification and performance requirements (ISO 12224-1:1997)
EN ISO 12224-2:1999	Flux cored solder wire - Specification and test methods - Part 2: Determination of flux content (ISO 12224-2:1997)
EN ISO 12224-3:2002	Solder wire, solid and flux cored - Specifications and tests methods - Part 3: Wetting balance test method for flux cored solder wire efficacy (ISO 12224-3:2003)
EN ISO 16834:2012	Welding consumables - Wire electrodes, wires, rods and deposits for gas shielded arc welding of high strength steels - Classification (ISO 16834:2012)
EN 13479:2004	Welding consumables - General product standard for filler metals and fluxes for fusion welding of metallic materials
EN ISO 26304:2011	Welding consumables - Solid wire electrodes, tubular cored electrodes and electrode-flux combinations for submerged arc welding of high strength steels - Classification (ISO 26304:2011)
EN ISO 14344:2010	Welding consumables - Procurement of filler materials and fluxes (ISO 14344:2010)
EN ISO 14372:2011	Welding consumables - Determination of moisture resistance of manual metal arc welding electrodes by measurement of diffusible hydrogen (ISO 14372:2011)
EN 14532-1:2004	Welding consumables - Test methods and quality requirements - Part 1: Primary methods and conformity assessment of consumables for steel, nickel and nickel alloys
EN 14532-2:2004	Welding consumables - Test methods and quality requirements - Part 2: Supplementary methods and conformity assessment of consumables for steel, nickel and nickel alloys

EN 14700:2005	Welding consumables - Welding consumables for hard-facing
ISO 5579:1998	Non-destructive testing -- Radiographic examination of metallic materials by X- and gamma rays -- Basic rules
EN 1435:1997	Non-destructive examination of welds - Radiographic examination of welded joints
ISO 2504:1973	Radiography of welds and viewing conditions for films -- Utilization of recommended patterns of image quality indicators (I.Q.I.)
EN 970:1997	Non-destructive examination of fusion welds - Visual examination
EN 1289:1998	Non-destructive testing of welds - Penetrant testing of welds - Acceptance levels
EN ISO 17638:2009	Non-destructive testing of welds - Magnetic particle testing (ISO 17638:2003)
EN 1291:1998	Non-destructive testing of welds - Magnetic particle testing of welds - Acceptance levels
EN ISO 2400:2012	Non-destructive testing - Ultrasonic testing - Specification for calibration block No. 1 (ISO 2400:2012)
EN ISO 5817:2007	Welding - Fusion-welded joints in steel, nickel, titanium and their alloys (beam welding excluded) - Quality levels for imperfections (ISO 5817:2003, corrected version:2005, including Technical Corrigendum 1:2006)
EN ISO 17635:2010	Non-destructive testing of welds - General rules for metallic materials (ISO 17635:2010)
ISO 2400:2012	Non-destructive testing -- Ultrasonic testing -- Specification for calibration block No. 1
EN ISO 7963:2010	Non-destructive testing - Ultrasonic testing - Specification for calibration block No. 2 (ISO 7963:2006)
EN 444:1994	Non-destructive testing - General principles for radiographic examination of metallic materials by X- and gamma-rays
EN 462-1:1994	Non-destructive testing - Image quality of radiographs - Part 1: Image quality indicators (wire type) - Determination of image quality value
EN 462-2:1994	Non-destructive testing - Image quality of radiographs - Part 2: Image quality indicators (step/hole type) - Determination of image quality value
EN 462-3:1994	Non-destructive testing - Image quality of radiographs - Part 4: Experimental evaluation of image quality values and image quality tables
EN 462-4:1996	Non-destructive testing - Image quality of radiographs - Part 3: Image quality classes for ferrous metals
EN 462-5:1996	Non-destructive testing - Image quality of radiographs - Part 5: Image quality indicators (duplex wire type), determination of image unsharpness value
EN 571-1:1997	Non destructive testing - Penetrant testing - Part 1: General principles
EN 581-1:1998 and A1:2003	Non-destructive testing - Ultrasonic examination - Part 1: General principles
EN 581-2:2001	Non-destructive testing - Ultrasonic examination - Part 2: Sensitivity and range setting
EN 581-3:1997	Non-destructive testing - Ultrasonic examination - Part 3: Transmission technique

EN 581-4:2002 and A1:2003	Non-destructive testing - Ultrasonic examination - Part 4: Examination for discontinuities perpendicular to the surface
EN 581-5:2000 and A1:2003	Non-destructive testing - Ultrasonic examination - Part 5: Characterization and sizing of discontinuities
EN 581-6:2008	Non-destructive testing - Ultrasonic examination - Part 6: Time-of-flight diffraction technique as a method for detection and sizing of discontinuities
EN ISO 12706:2009	Non-destructive testing - Penetrant testing - Vocabulary (ISO 12706:2009)

3.08. ТЕЖИНА ЧЕЛИЧНЕ КОНСТРУКЦИЈЕ ЗА ОБРАЧУН

Тежина челичне конструкције за обрачун утврђује се на следећи начин:

- Признаје се теоријска (рачунска) тежина по спецификацији из пројекта, или се
- Утврђује њена стварна тежина мерењем заједно са првим основним премазом.

Мерење се врши на ваги, која мора бити баждарена од контроле мера. Мерење се по правилу врши у присуству надзорног органа. О извршеном мерењу саставља се записник, који потписују пријемни орган и опуномоћени представник радионице. Измереној тежини конструкције, треба додати још тежину монтажних закивака и завртњева. Начин на који ће се утврђивати тежине челичне конструкције утврђује се уговором између инвеститора и извођача. Ако уговором закљученим између наручиоца и извођача радова није друкчије одређено, делови челичне конструкције чија је измерена тежина већа од рачунске тежине и то за више од 6% за делове од топљеног челика односно за више од 10% за делове од ливеног челика, као и сви делови конструкције чија је измерена тежина мања за више од 2% - могу бити одбачени.

Ако се обрачун радова изводи према рачунској тежини челичне конструкције, за запреминску тежину узима се $78,5\text{kN/m}^3$.

На тежину челичне конструкције срачунату према спецификацијама материјала из пројекта челичне конструкције додају се тежине спојних средстава и то:

- За конструкције у закованој изради додатак тежине за закивке, ако уговором није друкчије одређено узима се у проценту:
 - За мостове и друге одговар
 - ајуће конструкције:
 - 3% -са решеткастим главним носачима
 - 2% -са лименим главним носачима
 - 2% -са ваљаним главним носачима и посебним коловозним носачима
 - 1% -са ваљаним главним носачима и спреговима, али без посебним коловозних носача
 - 3% - за остале конструкције
- За заварене конструкције додатак тежине за заварене шавове, ако уговором није друкчије одређено, узима се, у проценту од 1,5%.
- За конструкције спојене завртњевима додатак тежине за завртњева, матице и подложне плочице, узима се ако уговором није друкчије одређено у проценту и то:
 - 3% - за обичне завртњева
 - 2,5% - за ВВ вијке
- За конструкције спојене са више разних спојних средстава (заковци, заварени шавови, завртњеви) узима се додатак тежине, ако уговором није друкчије одређено, у проценту од 2%.

03.09. ТРАНСПОРТ ЧЕЛИЧНЕ КОНСТРУКЦИЈЕ И СКЛАДИШТЕЊЕ

Челичне конструкције, се по правилу, испоручују заједно са спојним елементима и средствима. Челичне конструкције се транспортују сагласно прописима о габаритима и саобраћајним условима транспорт у железничком, друмском и воденом саобраћају. За транспорт, утовар и истовар моторним возилима важе одредбе прописа о заштити на раду при превозу, утовару и истовару терета моторним возилима.

Делови челичне конструкције морају се транспортовати и складиштити на начин који искуључује оштећење конструкције као и оштећење нанетих средстава заштите од корозије. Делови конструкције који су незнатно оштећени морају се на погодан начин поправити, а после извршене поправке мора их прегледати одговорно

стручно лице наручиоца, односно извођача радова. Посебна пажња мора се обратити контроли и исправљању притиснутих штапова решеткастих конструкција. Ако су оштећења делова челичне конструкције већа, оштећени делови се уз сагласност са наручиоцем, морају ојачати или заменити новим. Делови конструкције за склапање у предмонтажни или за монтажу на објекту, морају се транспортовати по редоследу који одговара току извођења радова на монтажи. Ако је челична конструкција већег обима, треба на градилишту уредити складиште за пријем конструкције и за њену припрему за монтажу.

На складишту и у транспортним средствима, делове челичне конструкције треба слагати тако:

- да ускладиштење делова буде стабилно
- да делови конструкције не налегну на тло
- да се делови конструкције полажу на подметаче, а при слагању у више редова да се између делова ставе уметци, како би се омогућило подвлачење носећих ужади и лако везивање
- да размак између подметача или уметака искључи појаву трајних деформација челичне конструкције
- да се на ускладиштеним деловима конструкције не задржава вода
- да носачи и решетке, по правилу, буду у вертикалном положају.

03.10. МОНТИРАЊЕ КОНСТРУКЦИЈЕ НА ГРАДИЛИШТУ

Опште

Монтажа челичних конструкција се изводи по одредбама "Правилника о техничким мерама и условима за монтажу челичних конструкција". За монтирање конструкције на градилишту извођач мора имати извежане стручне раднике, који ће радити под руководством одговорног стручног органа за тај посао. Монтирање се мора вршити са највећом пажњом и тачношћу. Нарочито треба избегавати да се у деловима конструкције услед неправилног склапања не изазову непредвиђена напрезања. Стога, треба пазити да стање монтажне скеле буде потпуно и да делови конструкције при монтирању имају правилна положај. Чворови главних носача морају се стално одржавати на прописаној висини, све до дефинитивног спајања делова конструкције. Дефинитивно спајање сме се почети тек после претходног констатовања да конструкција има прописано надвишење. Спајање једне конструктивне целине, може се почети тек после потпуног склапања и везивања саставних делова довољним бројем завртњева и пробојаца. Надзорни орган инвеститора има право да контролише да ли се монтажа врши тачно по пројекту и по прописима и у случају неисправног рада има право да обустави рад. Делови челичне конструкције, као и челична конструкција у целини морају имати у свим фазама монтаже под дејством најнеповољније комбинације оптерећења и утицаја, прописану сигурност у погледу носивости и стабилности.

Извођење монтаже

Поступак монтаже конструкције мора да буде прилагођен распореду монтажних наставака и месним условима с обзиром на транспортни пут и средства и то тако да рад на градилишту буде сведен на најмању меру. Монтирање конструкције на градилишту мора се вршити према одобреном пројекту монтаже. По правилу главни пројекат монтаже, било да се изводи као слободна, навлачењем, на скели или сл. ради извођач монтаже. Пројектом за монтажу челичних конструкција, који је саставни део инвестиционо техничке документације, морају се предвидети метод и начин извођења радова.

Пројекат за монтажу челичних конструкција мора нарочито да садржи:

- Технички опис монтаже и план извођења радова на монтажи
- Временски план извођења радова на монтажи, усаглашен са планом извођења других радова на објекту
- Статички прорачун челичне конструкције за време извођења радова на монтажи
- Пројекат скеле (статички прорачун и цртежи)
- План организације градилишта
- Списак опреме за извођење радова на монтажи са техничко-експлоатационим карактеристикама те опреме
- Елаборат о заштитним мерама према прописима о заштити на раду у грађевинарству

За извођење радова на монтажи челичних конструкција инвестициона техничка документација мора садржати све геодетске податке, који одређују положај објекта у простору (осе објекта или појединих

његових елемената и сталне тачке за одређивање висинског положаја конструкције). Извођач монтажних радова, мора пре почетка радова примити записнички од наручиоца геодетске податке.

Пре почетка монтирања, односно, навлачења конструкције, извођач са надзорним органом проверава исправност, положај, димензије и стање лежишних квадера на стубовима моста. За исправан положај мостовске конструкције, а такође за правилан висински положај лежишта одговара извођач.

Израда скеле

Извођач је дужан да изради пројекат и статички прорачун скеле. Пројекат скеле мора бити израђен према одговарајућим техничким прописима, ЕН стандардима и упутствима за употребљену врсту материјала и конструкцију скеле.

При изради пројекта скеле, морају се узети у обзир све месне прилике, које утичу на исправан избор статичког система и на положај скеле. На местима на којима се врши саобраћај, делови скела се морају обезбедити. У пројекту скеле морају се јасно означити димензије прописаних или неопходних слободних пролаза за саобраћај на железничкој прузи и на путу, као и димензије слободног простора, потребног за различита постројења, која ће се налазити на скели или испод скеле, за време извођења радова на санацији постојеће челичне конструкције и монтажи нове челичне конструкције.

Скела треба да буде прорачуната за следећа оптерећења:

- Тежина скеле заједно са свим постројењима за рад на скели. Ако та постројења раде са ударом, у прорачун скеле мора се узети динамички коефицијент 1,2.
- Сопствена тежина челичне конструкције, која оптерећује скелу у најнеповољнијим случајевима предвиђеним фазама монтаже.
- Покретно оптерећење од људи и опреме на монтажи (не мање од 1кН/м^2 без динамичког коефицијента).
- Хоризонталне силе услед рада дизалица и других постројења, у величини која њима стварно одговара.
- Притисак ветра на скелу, постројења за рад на скели и монтирану челичну конструкцију, у свему према одговарајућим одредбама важећих техничких прописа.
- Друга оптерећења, којима скела може бити изложена у току санације и монтаже челичне конструкције.

Коефицијент сигурности скеле на превртање мора износити најмање 1,5.

Пре почетка санације и монтирања, надзорни орган мора прегледати скелу, да би утврдио да ли је исправна, а у важним случајевима, овај ће се преглед извршити комисијски. После извршеног монтирања, односно демонтирања конструкције, извођач мора о свом трошку потпуно уклонити скелу, као и све своје направе са градилишта. У случају санације и монтирања конструкције на прузи у саобраћају, особље извођача мора се безусловно придржавати свих прописа о безбедности и покоравати се наредбама железничких органа.

Сву одговорност за скелу, за све време рада, сноси извођач без обзира на то што је наручилац прегледао и одобрио, пројекат за њу и прегледао саму скелу. Све штете на скели и конструкцији падају на терет извођача.

Сигурност челичне конструкције за време монтаже

Челична конструкција мора се санирати и/или монтирати поступно, и то на начин којим се обезбеђују:

- Стабилност и непроменљивост облика монтираног дела конструкције у свим фазама монтаже.
- Стабилност елемената, који се монтирају и довољна моћ ношења при оптерећењу за време монтаже.
- Сигурност објекта и радова, опреме и материјала, као и људи при истовременом извођењу грађевинских, монтажних и других радова на објекту.

Стабилност челичне конструкције од дејства сопствене тежине, монтажних оптерећења и ветра мора се обезбедити правилним поступком монтаже вертикалних и хоризонталних елемената конструкције и постављањем сталних или привремених веза, ако су оне предвиђене пројектом извођења радова. Извођење даљих радова на монтажи дозвољава се по завршетку радова на укрућивању, већ санираним и/или намонтираним дела конструкције.

При дизању и монтажи витких елемената челичних конструкција користе се, по потреби, појачања или уређаји који спречавају појаву сталних деформација и напрезање већих од допуштених.

Навлачење и спуштање мостовске конструкције на лежиште мора се вршити опрезно. Дизалице се морају постављати на зато предвиђеним и ојачаним местима крајњих попречних носача. Спуштена конструкција мора потпуно да належе на своја лежишта. При навлачењу конструкције мора се пазити да се не изазову штетна напрезања у конструкцији. Исто тако, мора се пазити на то да се при померању конструкције, она може тренутно обезбедити против непожељног померања ма у ком правцу.

Пре коначног постављања лежишта, мора се извршити контрола њиховог положаја одређеног пројектом.

- Код статички неодређених система челичних конструкција, спрегнутих и преднапрегнутих челичних конструкција, мора се водити рачуна о упутствима датим у техничком опису монтаже и у плану извођења радова на монтажи.
- Извођач радова мора извршити дотеривање челичне конструкције у положај, који је предвиђен пројектом.
- Уграђивање подливке испод лежишта и око анкера може се приступити тек пошто се утврди и писмено констатује да је дотеривање челичне конструкције завршно.
- Код темеља и стубова са анкер носачима уграђивање тих носача се спроводи истовремено са бетонирањем темеља и стубова.
- Сва премештања челичне конструкције ради дефинитивног намештања на лежишта, а исто тако и њено спуштање на лежишта, изводе се по правилу у присуству надзорног органа.

03.11. МОНТАЖНИ СПОЈЕВИ

Монтажни спојеви изведени заваривањем

Извођач радова мора на градилишту обезбедити:

- Пројекат челичне конструкције и пројекат за монтажу челичне конструкције.
- Стручно лице одговорно за заваривање и завариваче који имају одговарајућу стручну спрему.
- Уређаје, машине, опрему и алат, као и прикључак за енергетски извор.

За монтажне спојеве, који се изводе заваривањем мора у пројекту челичне конструкције, односно у пројекту за монтажу челичне конструкције постојати:

- Статички прорачун
- Конструкциони цртежи, који садрже и податке о основном и додатном материјалу, облицима, димензијама и начину израде шавова
- План заваривања и упутство о евентуалној термичкој обради, ако су потребни
- План контроле

Документација о заваривању при монтажним (контрола материјала, атести, извештаји о испитивањима, филмови о прозривању шавова и др.) чува се на начин прописан за чување инвестиционо техничке документације и чини њен саставни део.

Технолошки поступак, испитивање и контрола заваривања при монтажи челичних конструкција спроводе се према одговарајућим техничким прописима за носеће челичне конструкције.

При извођењу радова заваривањем монтажних спојева предузимају се, по потреби, одговарајуће мере заштите од атмосферских утицаја. На температури ваздуха од 0°Ц до -5°Ц мора се предгревати челични материјал, односно морају се предузети друге потребне мере. На температури ваздуха испод -5°Ц заваривање није допуштено.

Комбиновани монтажни спојеви

Ако су у истом споју примењена различита спојна средства, као што су: шавови, закивци, упасовани и ВВ-вијци (комбиновани спојеви) мора се водити рачуна о узајамном утицају тих спојних средстава на пренос сила у споју.

Нису допуштени следећи комбиновани спојеви:

- Све врсте шавова у комбинацији са необрађеним завртњевима.
- Сучеони шавови у комбинацији са ВВ-вијцима или упасованим завртњевима или закивцима, ако у споју треба да буду пренете само центрично притискујуће или затежуће силе.

Допуштени су следећи комбиновани спојеви:

- Закивци и вијци са тачним налегањем.
- Сучеони шавови у комбинацији са високовредним вијцима (ВВ вијци) или упасованим завртњевима или закивцима у наставцима носача изложених савијању, ако се силе у сваком делу пресека преносе само једним спојним средством (напр. у случају настављања носача где су појасеви заварени, а вертикални лима настављен са ВВ вијцима).
- Угаони шавови у комбинацији са ВВ-вијцима или упасованим завртњевима или закивцима.

У комбинованим спојевима најпре треба извршити заваривање, а после тога закивање, односно уграђивање ВВ-вијака или упасованих завртњева. Подаци о извођењу монтажних спојева уносе се у грађевински дневник.

Референтни стандарди

Материјал за спојеве морају бити у сагласности са следећим важећим стандардима:

EN ISO 898-1:2013	Mechanical properties of fasteners made of carbon steel and alloy steel - Part 1: Bolts, screws and studs with specified property classes - Coarse thread and fine pitch thread (ISO 898-1:2013)
EN ISO 898-2:2012	Mechanical properties of fasteners made of carbon steel and alloy steel - Part 2: Nuts with specified property classes - Coarse thread and fine pitch thread (ISO 898-2:2012)
EN ISO 898-5:2012	Mechanical properties of fasteners made of carbon steel and alloy steel - Part 5: Set screws and similar threaded fasteners with specified hardness classes - Coarse thread and fine pitch thread (ISO 898-5:2012)
EN 28839:1991	Mechanical properties of fasteners - Bolts, screws, studs and nuts made of non-ferrous metals (ISO 8839:1986)
EN ISO 3269:2000	Fasteners - Acceptance inspection (ISO 3269:2000)
EN ISO 16426:2002	Fasteners - Quality assurance system (ISO 16426:2002)
EN ISO 225:2010	Fasteners - Bolts, screws, studs and nuts - Symbols and descriptions of dimensions (ISO 225:2010)
EN 20273:1991	Fasteners - Clearance holes for bolts and screws (ISO 273:1979)
EN ISO 4753:2011	Fasteners - Ends of parts with external ISO metric thread (ISO 4753:2011)
EN ISO 4759-1:2000	Tolerances for fasteners - Part 1: Bolts, screws, studs and nuts - Product grades A, B and C (ISO 4759-1:2000)
EN ISO 4759-3:2000	Tolerances for fasteners - Part 3: Plain washers for bolts, screws and nuts - Products grades A and C (ISO 4759-3:2000)
EN ISO 4014:2011	Hexagon head bolts - Product grades A and B (ISO 4014:2011)
EN ISO 4016:2011	Hexagon head bolts - Product grade C (ISO 4016:2011)
EN ISO 4017:2011	Hexagon head screws - Product grades A and B (ISO 4017:2011)
EN ISO 4018:2011	Hexagon head screws - Product grade C (ISO 4018:2011)

EN ISO 4032:2012	Hexagon regular nuts (style 1) - Product grades A and B (ISO 4032:2012)
EN ISO 4033:2012	Hexagon high nuts (style 2) - Product grades A and B (ISO 4033:2012)
EN ISO 4034:2012	Hexagon regular nuts (style 1) - Product grade C (ISO 4034:2012)
EN ISO 887:2000	Plain washers for metric bolts, screws and nuts for general purposes - General plan (ISO 887:2000)
EN ISO 10644:2009	Screw and washer assemblies made of steel with plain washers - Washer hardness classes 200 HV and 300 HV (ISO 10644:2009)
EN ISO 10669:1999	Plain washers for tapping screw and washer assemblies - Normal and large series - Product grade A (ISO 10669:1999)
EN ISO 10673:2009	Plain washers for screw and washer assemblies - Small, normal and large series - Product grade A (ISO 10673:2009)
EN ISO 7089:2000	Plain washers - Normal series - Product grade A (ISO 7089:2000)
EN ISO 7090:2000	Plain washers, chamfered - Normal series - Product grade A (ISO 7090:2000)
EN ISO 7091:2000	Plain washers - Normal series - Product grade C (ISO 7091:2000)
EN 14399-1:2005	High-strength structural bolting assemblies for preloading - Part 1: General requirements
EN 14399-2:2005	High-strength structural bolting assemblies for preloading - Part 2: Suitability test for preloading
EN 14399-3:2005	High-strength structural bolting assemblies for preloading - Part 3: System HR - Hexagon bolt and nut assemblies
EN 14399-4:2005	High-strength structural bolting assemblies for preloading - Part 4: System HV - Hexagon bolt and nut assemblies
EN 14399-5:2005	High-strength structural bolting assemblies for preloading - Part 5: Plain washers
EN 14399-6:2005	High-strength structural bolting assemblies for preloading - Part 6: Plain chamfered washers
EN 14399-7:2007	High-strength structural bolting assemblies for preloading - Part 7: System HR - Countersunk head bolt and nut assemblies
EN 14399-8:2007	High-strength structural bolting assemblies for preloading - Part 8: System HV - Hexagon fit bolt and nut assemblies
EN 14399-9:2009	High-strength structural bolting assemblies for preloading - Part 9: System HR or HV - Direct tension indicators for bolt and nut assemblies
EN 14399-10:2009	High-strength structural bolting assemblies for preloading - Part 10: System HRC - Bolt and nut assemblies with calibrated preload

03.12. ЈЕДИНИЧНА ЦЕНА

У јединичну цену улази набавка материјала, чишћење, одмашћивање, кројење, сечење, израда у радионици, транспорт и монтажа. Плаћа се по килограму комплетно намонтиране челичне конструкције са свим припадајућим спојним средствима, материјалом, прибором, АКЗ-ом потребним радом, опремом и механизацијом.

03.13. РАДОВИ НА АНТИКОРОЗИОНОЈ ЗАШТИТИ

Избор методологије и врсте антикорозионе заштите базира се на поставкама стандарда EN ISO 12944. Подручје примене карактеришу:

- Тип конструкције
- Класификација средине
- Тип површине и припрема површина
- Тип заштитног система боја
- Тип радова
- Век трајања заштитног система боја

Стандард се односи на конструкције од угљеничног челика, чије дебљине нису мање од 3мм.

Корозиона напрезања

Локација моста се налази у ванградској средини, са оштрим климатским утицајима. Имајући у виду ове околности, класификација средине на овом објекту дефинише се као **Класа Ц5-I**. Захтевана је трајност антикорозионе заштите од мин 15 година.

Правила конструисања / извођења челичних конструкција

Успешност заштите од корозије челичних конструкција у многоме зависи од конструктивних детаља

- одвођења конденза,
- избегавања „цепова“ где се сакупља вода,
- природног проветравања унутрашњости сандучастих пресека мостова
- приступачности за радове на припреми површине односно извођењу заштите, могућности контроле изведених радова на заштити
- могућности контроле током експлоатације.

Одредбе стандарда EN ISO 12944-3 у потпуности се примењују код извођења предметних челичних конструкција.

Припрема површина

Основни циљ припреме површине је да се уклоне штетне материје и да се добије површина која ће омогућити задовољавајуће приањање основне боје за челик. Стандард EN ISO 12944-4 даје преглед типова површина челика и начине за припрему површина. Зависно од карактеристика примењеног система заштите помоћу боја, површине челика треба, у принципу, различито припремити. Зато EN ISO 12944-4 прописује стандардне степене припреме челичних површина Sa (чишћење млазом абразива - Sa1, Sa2, Sa 2½, Sa3) и St (чишћење ручним или машинским алатом St2 и St3). Поред тога постоје и припреме чишћења пламеном F1 и нагризање киселином Be. Паралелно са ISO (EN), SSPC (Steel Structures Painting Council - USA) или NACE (National Association of Corrosion Engineers - USA) имају своје ознаке стандардних степена припреме површине. Најчешћи вид припреме површине је суво механичко чишћење млазом абразива - пескарењем.

За све површине које се штите од корозије применити степен припреме површине Sa 2½ (SIS 55900).

Заштитни системи боја

Опште

У зависности од корозионог напрезања, односно степена корозивности, бирају се заштитни системи боја за челичне конструкције. Преглед ових система дат је у EN ISO 12944-5, док EN ISO 12944-6 утврђује лабораторијске методе испитивања које треба применити ради оцене учинка појединог система заштите. Код вишеслојних система, сваки премаз се друкчије тонира водећи притом рачуна о одабраном завршном тону и „моћи покривања“ сваког премаза. Наношење заштитних премаза могуће је прскањем и четком. У оквиру своје понуде, Генерални Извођач или Извођач радова на заштити од корозије морају дефинисати

системе заштите од корозије које ће применити на појединим површинама конструкције и уз њих приложити одговарајуће сертификате базиране на европским нормама (EN).

Пројектни век и заштини системи

Према специфицираним захтевима, за заштиту моста применити:

- степен припреме површине **Sa 2 1/2**

Основна превлака:

- везиво **EP**
- врста основне боје **Zn (R)**, мин 80% суве материје
- број превлака 1
- NDFT 80µm

Покривна превлака:

- везиво **EP**
- број превлака 2
- NDFT 160µm

Завршни премаз:

- покривни полиуретан
- број превлака 1
- NDFT 80µm

Систем боја:

- укупан број превлака 4
- NDFT 320µm

Извођење

Опште

Пре почетка радова Извођач мора доставити Надзорном инжењеру и Пројектанту на сагласност свој елаборат о АКЗ са детаљним описом свих релевантних параметара:

- Спецификацију изабраних боја са свим потребним техничким подацима и произвођачким атестима.
- Опис радова и технологију АКЗ
- Списак опреме за извршење наведених радова и њихове техничке карактеристике .
- Спецификацију извршилаца и детаљан динамички план извођења радова.
- План контроле материјала и квалитета изведених радова.
- План заштите здравља, животне средине и безбедности

Општи принципи и правила за извођење радова на заштити од корозије наведени су у EN ISO 12944-7 и EN ISO 12944-8. Технолошки поступци састоје се из следећих фаза:

- Припрема челичних површина;
- Одмашћивање челичних површина по потреби;
- Претходна, привремена заштита;
- Наношење појединих премаза;
- Поправке;
- Врсте премазаних средстава односно систем премаза;
- Утврђивање квалитета испоручених премазних средстава;
- Надзор и пријем изведених радова

Припрема челичних површина

Припрема челичних површина треба да је спроведена тако да се добије метално чиста површина, тј. да се потпуно отклоне масноће, нечистоћа, коварине, рђа. Овим се стварају услови да основно премазно средство добро приања за подлогу.

- Чишћење млазом абразива
- Чишћење пескарењем млазом кварцног песка величине зрна од 0,5 до 1,5мм.
- Чишћење млазом челичних зрнаца и то ако су оштроивична, величина је 1,0мм, а ако су са заобљеним ивицама пречника 0,5 до 1,5мм

Одмашћивање

Овај поступак се примењује за оне челичне површине које су биле превучене уљем или машћу у току производње. Одмашћивање се најчешће врши помоћу органских хлорисаних растварача (трихлоретилен, тетрачлор угљеник, бензин, перхлоретилен итд.)

Утврђивање квалитета испоручених премазних средстава

При нуђењу врсте антикорозионе заштите Понуђач је у обавези да достави атесте материјала издате од овлашћене институције Европске уније, на основу кога ће Инвеститор да да сагласност на избор система антикорозионе заштите. У договору са инвеститором пре почетка радова независна стручна институција треба да узме узорке боје са градилишта како би се у лабораториским условима извршило наношење премаза на челичне плочице за испитивање и где би се у вештачки изазваним условима испитао комплетан предложени систем антикорозионе заштите за тражене услове (категорија Ц5-І са роком трајања преко 15 година) у складу са EN ISO 12944-6, EN ISO 1512, EN ISO 1513, EN ISO 2812, EN ISO 3231, EN ISO 4628. При свакој испоруци материјала Извођач радова је у обавези да достави атест о квалитету испорученог производа, за сваку шаржу. Надзорни орган је у обавези да изврши визуелни преглед и узорковање приспелог материјала и да их пошаље на испитивање о трошку Инвеститора у овлашћену лабораторију признату од стране Институција Европске уније или код произвођача материјала.

Визуелни преглед

Визуелни преглед обухвата следеће контроле:

- Да ли се на површини ухватила кора;
- Да ли има издвајања појединих компоненти из којих је премазно средство сачињено;
- Да ли је на дну посуде образован талог који се не може хомогенизирати и др.

Уколико се не може издвајати хомоген узорак за испитивање из једне исте шарже не приступа се испитивању. Посуде морају бити оспособљене тако да се могу пломбирати од узорковања до одобрења за употребу.

Испитивање

Испитивање преузетих узорка се обавља у овлашћеним лабораторијама од стране Европске уније, коју изабере Инвеститор. Добијени налаз испитивања од стране лабораторије мора да се поклапа са издатим атестом произвођача и траженим условима по основу техниких спецификација као и са мишљењем да испитивани производ задовољава тражене критеријуме. Ако испитивани узорак не задовољава захтеване критеријуме шаржа се не прихвата. Испитивања премазних средстава састоји се од испитивања физичко-хемијских особина, које се проверавају путем следећих лабораторијских метода за испитивање.

- Особине премазног система у стању испоруке;
- Особине сувог филма;
- Отпорност система премаза према корозионом деловању појединих средина.

Метода групе испитивања

Методама И групе испитивања, испитују се следеће особине:

- Однос мешања компонената (односи се на двокомпонентна премазна средства);
- Време употребе катализованог производа "пот лифе" (односи се на двокомпонентна премазна средства);
- испитивање моћи премазивања (способност наношења, разливања, склоност ка цурењу и др.);
- Вискозност;
- Број покривне моћи;
- Финоћа млива;
- Време сушења на прабини и потпуно сув премаз;
- Постојаност код ускладиштења;

Методама ИИ групе испитују се следеће особине:

- Изглед;
- Тврдоћа (по потреби);
- Еластичност и истезање;
- Приањање;
- Покривна моћ на бази контраста;
- Способност за наредно премазивање;
- Дебљина сувог филма;
- Боја (да ли одговара утврђеном еталону);

Наношење поједних премаза

Пре него што се приступи наношењу основног премаза и поправци већ нанетог основног премаза морају се све површине добро очистити од прљавштине и прашине меким сувим четкама. После завршеног чишћења млазом абразива потребно је површине заштитити у року од 4 (четири) часа заштитним слојем, јер тако очишћене површине имају већу активност, лако апсорбују влагу и врло брзо кородирају. Пре наношења сваког следећег слоја из система премаза мора да се изврши чишћење од прашине. Између наношења појединих премаза потребно је да сваки премаз има довољно времена за сушење. Сваки слој мора бити добро просушен, пре него што се приступи наношењу следећег слоја. Премазна средства која се наносе једна преко другог морају се разлковати по нијансама Боја завршног премаза одређује надзорни орган пре почетка радова. Нарочиту пажњу захтевају површине као што су ивице профила, зазори између профила, заварена места и завртњи. Овде је потребно спроводити посебну контролу при наношењу премаза. Неопходно је испоставити време везивања сваког слоја понаособ како се не би десили негативни ефекти на укупну коначну антикорозиону заштиту. За основне премазе најпогоднији начин наношења је према упутству произвођача. За покривене премазе могу се употребити, аирлесс систем, четка, а све у зависности од врсте производа и упутства произвођача.

Надзор и пријем изведених радова

Пре почетка радова утврђује се стање површина челичних елемената предвиђених за заштиту од корозије. На основу утврђеног стања површина и предпостављених оптималних услова за извођење, предлаже се систем заштите и све остало према овим Техничким условима. Према усвојеном систему и технологији извођења обавеза надзора је да се свака активност извођача провери и констатује у грађевински дневник. Дозвољава се прелаз са једне операције на другу тек по утврђивању позитивног налаза предходно изведене операције. Потребно је посебно обратити пажњу на следеће:

- Утврђивање стања површина пре почетка рада и њихова класификација према важећем стандарду;
- Утврђивање система заштите;
- Стална контрола услова рада (температуре, влажност ваздуха);
- Утврђивање стања припреме површина за наношење премаза;
- Утврђивање укупне дебљине система премаза;
- Утврђивање укупне дебљине заштите;
- Узорковање еталонских узорака свих компоненти система антикорозионе заштите и чување до коначног обрачуна;
- Провера пријемљивости премаза методом решетке;
- У случају рекламације квалитета изведених радова меродаван је налаз овлашћеног института од званичног организма Европске уније.

Референтне површине

Референтне површине су оне погодне површине на конструкцији које се користе:

- Да се успостави минимални стандард прихватљивости за одређени рад;
- Да се провери да ли су коректни подаци које даје произвођач или уговарач и
- Да се омогући оцењивање карактеристика превлаке у свако доба по завршетку радова.

Тако референтне површине постају стандард на основу којег се оцењују припрема неке површине и наношење боје. Оне су такође средство да се одлучи да ли је утврђени заштитни систем боја онакав какав се очекује. Референтне површине треба по могућству да се припреме на сваком значајном саставном елементу конструкције. То уговарач бојења постиже тако што припрема површину и наноси сваку специфицирану превлаку под надзором контролора кога су прихватили аутор спецификације, произвођач боја и/или власник, или другачије, како се утврди. За сваку фазу припреме и бојења даје се сагласност ако је у складу са спецификацијом пре него што се пређе на следећу фазу. Када челична конструкција буде спремна за експлоатацију, вероватно ће постојати различите средине на различитим локацијама. Стога се референтне површине тако постављају да се и то узме у обзир, нпр. лоцирају се у потенцијално најагресивнијим и најмање агресивним срединама. Наравно, референтне површине треба да обухвате заварена места и друге спојеве, ивице, углове и све друге површине на конструкцији за које се сматра да су изложене великом ризику од корозије. Уговарач/извођач мора јасно и трајно да означи референтне површине. Морају се чувати детаљни записи о референтним површинама и предузети све мере да референтне површине не буду уништене, нпр. Пребојавањем. За подробније информације користити стандард EN ISO 12944-7.

Јединична цена

Антикорозивна заштита је урачуната у цену нове челичне конструкције, а антикорозивна заштита постојеће конструкције дата је по квадрату површине конструкције.

Гаранције

Изабрани епоксидни систем, са основном бојом са мин 80 % суве материје цинка, и покривним полиуретанским премазом треба да у условима корозионе средине Ц5-I обезбеди трајност антикорозионе заштите од најмање 15 година.

Извођач радова даје гаранцију на квалитет антикорозионе заштите на целом објекту, а у томе га подупире произвођач боје својом гаранцијом.

Гаранција изведених радова на заштити од корозије је најмање 5 година и то:

- За прве две године стање "0"
- За преостале три године "1"

У случају продуженог рока гаранције, стање заштите од корозије по истеку тога рока мора одговарати:

- За 40% времена стање "0", а за рок истека гаранције стање "1".

03.14. ОПОРНЫЕ ЧАСТИ (ОПОРЫ)

03.14.00. Общие сведения

Опорные части - элементы, расположенные между верхней (пролетной) и нижней (опорной) конструкциями и предназначены для передачи внутренних усилий, как это указано в статическом расчете.

Настоящие Технические условия отражают направления и информацию для монтажа, осмотра и обслуживания опорных частей на сооружениях. Здесь рассматривались современные, наиболее часто используемые опорные части для мостов.

Технические условия ссылаются на нормативный документ SRPS EN 1337 и директивы немецких железных дорог для опорных частей на мостах.

Перечень руководящих директив и стандартов:

Ril 804.5101	Eisenbahnbrücken (und sonstige Ingenieurbauwerke) planen, bauen und instand halten
	Brückenlager; Planung, Einbau und Gütesicherung
VHFL Guideline 2	Installation of bridge bearings
SRPS EN 1337-1	Опоры строительных конструкций. Часть 1: Общие правила проектирования
SRPS EN 1337-2	Опоры строительных конструкций. Часть 2: Элементы скольжения
SRPS EN 1337-3	Опоры строительных конструкций. Часть 3: Опоры эластомерные
SRPS EN 1337-4	Опоры строительных конструкций. Часть 4: Опоры катковые
SRPS EN 1337-5	Опоры строительных конструкций. Часть 5: Опоры чашеобразные
SRPS EN 1337-6	Опоры строительных конструкций. Часть 6: Опоры качающиеся
SRPS EN 1337-7	Опоры строительных конструкций. Часть 7: Опоры сферические и цилиндрические ПТФЭ
SRPS EN 1337-8	Опоры строительных конструкций. Часть 8: Опоры направляющие и ограничительные
SRPS EN 1337-9	Опоры строительных конструкций. Часть 9: Защита
SRPS EN 1337-10	Опоры строительных конструкций. Часть 10: Осмотр и обслуживание
SRPS EN 1337-11	Опоры строительных конструкций. Часть 11: Транспортирование, хранение и монтаж

Производитель опорных частей должен иметь сертификацию немецкой железной дороги (HPQ) и европейское техническое свидетельство (European technical approval - ETA) для использования проектируемого типа опор. Если Инвестор полагает, что есть какой-нибудь другой производитель, у которого нет такой сертификации, но полностью соответствует потребностям, установленным Инвестором, то он может определиться с таким решением.

13.14.01. Установка опор

Руководящим стандартом, который рассматривает вопрос транспортирования, хранения и монтажа является SRPS EN 1337-11.

Опорные части мостов чувствительны элементы. В связи с этим, они требуют бережного обращения. Скользящая плита и опорная база опоры в принципе параллельны, выравнены в мастерской и прикреплены с помощью дополнительных винтов, чтобы остались в предусмотренном положении при транспортировке. Параллельное положение должно быть сохранено до момента монтажа опоры. Дополнительные винты демонтируются только после крепления опорной части к подферменнику и конструкции. Опорные части поднимаются вверх и выполняется манипуляция с помощью специально определенных элементов.

Опорне части, које пројектују се за тога, да би обезбедили покретност са покретношћу, у основном оборуђени пылезаштитом да избегају загађења поврхности скољженија. Такође загађење може резултирати износом или каким-нибуду другим поврхнењем поврхности скољженија. Заштита – типова, израђује се у виду резинова кожуха (фартука), који је везан на врхуњој страни опорне части или у виду специјалне хоризонтално установљене "гармони". Пылезаштита је саставна часть опорне части и за њево извођење одговорност несе производител опорне части.
Рисунок 3.14.1 Подвижна опора са указатељем положења

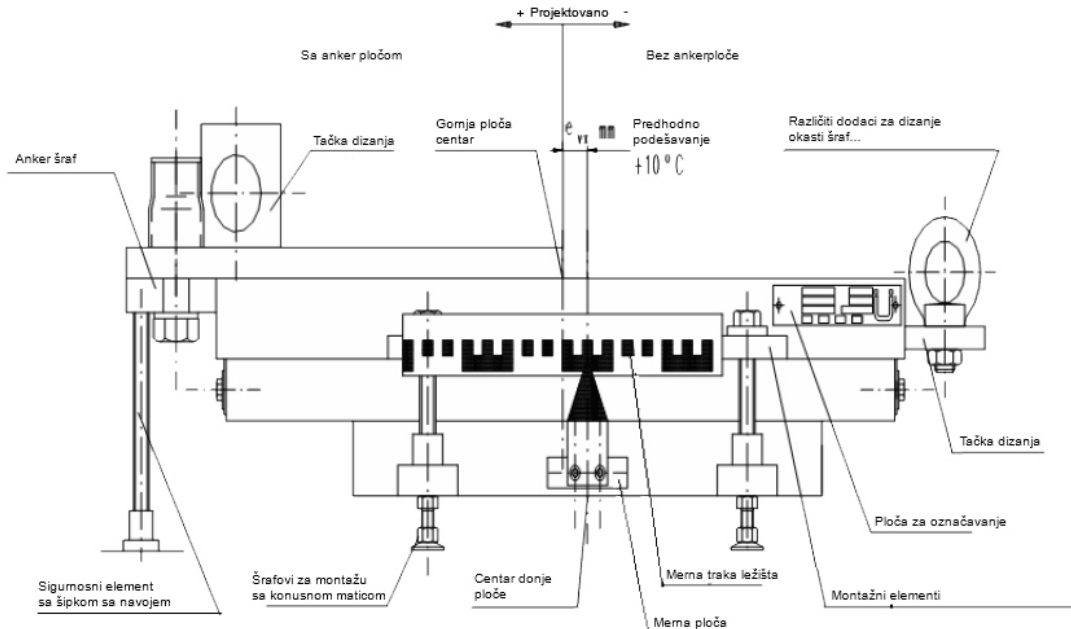
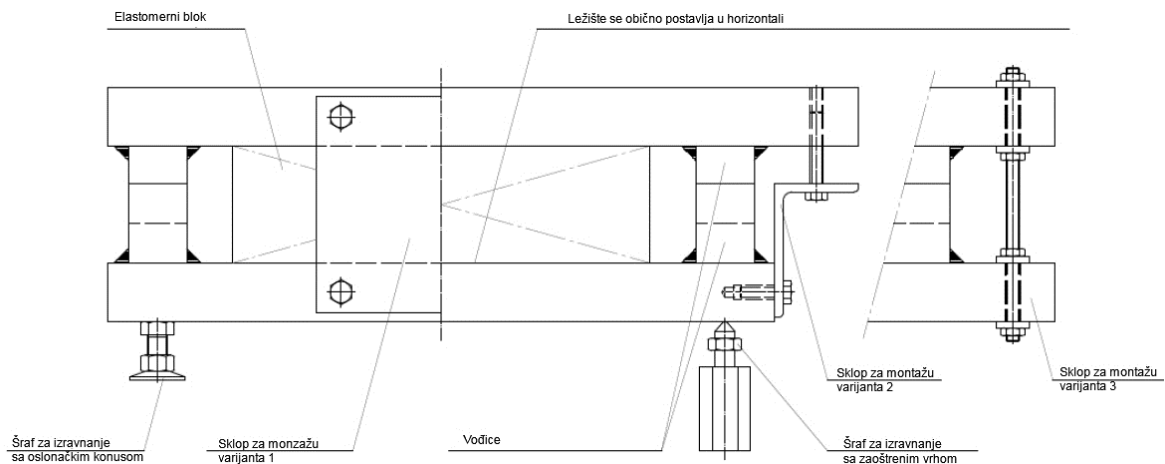


Рисунок 3.14.2 Еластомерна опорна часть в соответствии с SRPS EN 1337-8 [6]



Перед установкой опорной части на стройплощадке, необходимо проверить состояние поставки в соответствии с SRPS EN 1337-11, Раздел 5, в частности:

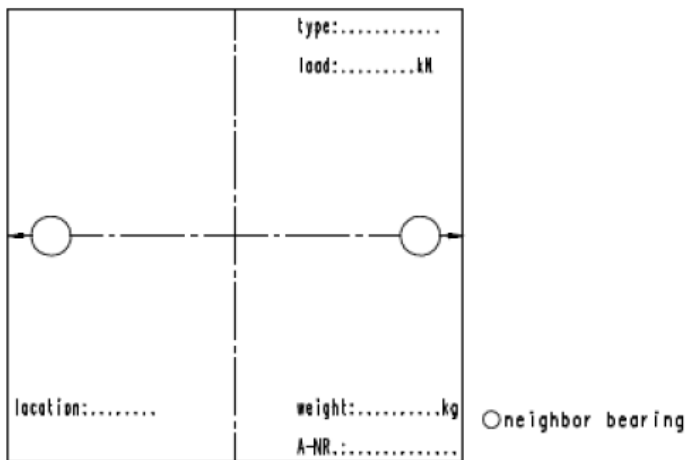
- отсутствие видимых внешних повреждений, в частности антикоррозионной защиты опорной части;
- чистота опорной части;
- положение всех приспособлений, предназначенных для обеспечения точного местоположения и монтажа опоры;
- соответствие временному плану хранения;
- наличие маркировок на верхней и нижней сторонах опоры и на фирменной табличке;
- правильность пунктов выравнивания и расположения;

- правильность сигнальных устройств , если требуется;
- информация о величине и направлении предварительной регулировки, если требуется;
- возможность изменения регулировки опорной части, при необходимости;
- промежуточное хранение на стройплощадке.

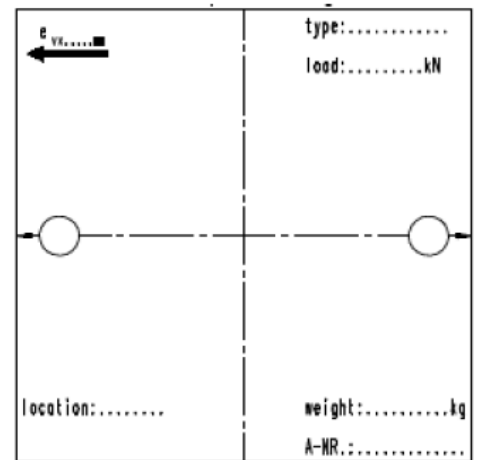
При обнаружении непланируемых изменений или повреждений, они должны быть зарегистрированы в документах на поставку. Производитель должен быть немедленно уведомлен об этом в письменной форме. Опорные части, которые не устанавливаются сразу после поставки, следует складировать на деревянных подкладках так, чтобы опоры не подвергались повреждению, загрязнению, влаге, жаре , в соответствии с SRPS EN 1337-11.

13.14.02. Маркировка верхней плиты (стороны) опорной части

без предварительной регулировки (наладки)



с предварительной регулировкой (наладкой)



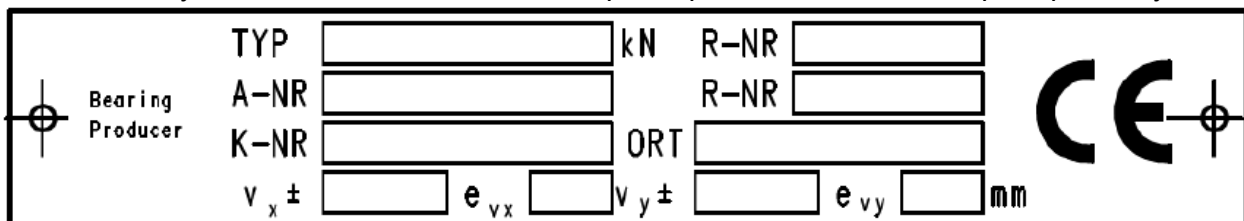
Нужно привести следующие спецификации:

- обозначение с указанием максимальной нормальной силы N_d в кН;
- стрелка, указывающая направление предварительной регулировки со специфицированным ходом предварительной регулировки e_{vx} в мм (отмечено красным цветом);
- номер договора и обозначение чертежа;
- место монтажа и вес опорной части в кг;
- обозначения в кругах, указывающие положение по отношению к смежным опорам.

На каждой опорной части, также, обозначается х-ось (в основном, параллельно оси моста) и у-ось (в основном, перпендикулярно оси моста) на цветном клейме по центру верхней плиты.

13.14.03. Табличка для маркировки

На табличке указываются самые важные параметры, как показано на примере внизу:



В производственном цеху вносят следующие данные в предусмотренные ячейки:

- TYP: Обозначение в соответствии с SRPS EN 1337-1, обозначение завода-производителя;
- A-NR: № заказа и год выпуска;
- K-NR: № контрольной карточки / № опорной части;

- R-NR: Номер одобрения (утверждения) или стандарта;
- ORT: Место монтажа;
- v_x или v_y : Смещения по проекту в x- и/или y-направлении;
- e_{vx} или e_{vy} : Предварительная регулировка в x- и/или y-направлении

13.14.04. Эталонная плоскость опорной части

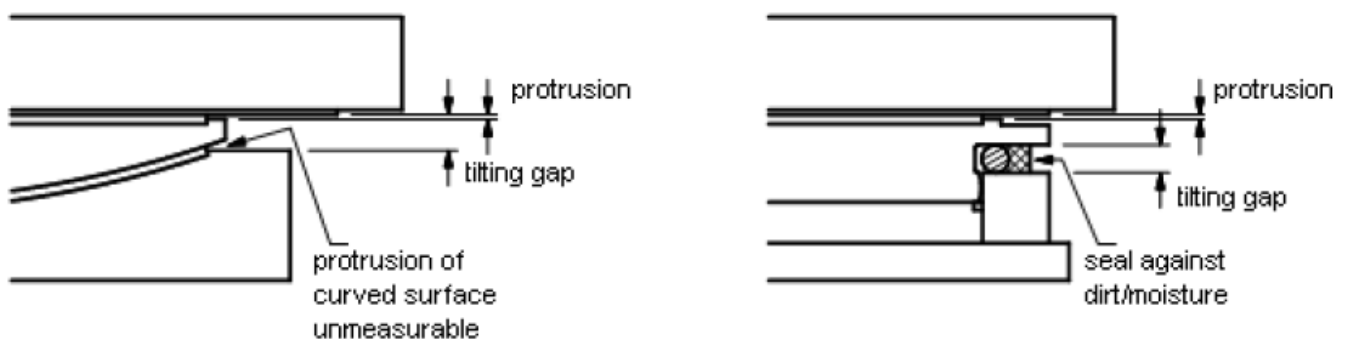
Если Инвестором требуется определить эталонную плоскость опорной части, то нужно установить плиту замера (консоль), которая монтируется на нижнюю плиту опорной части. Плита оборудована тремя метками (реперами).

13.14.05. Точки замера опорной части

Очень важными параметрами для контроля либо оценки функциональности опорной части являются зазоры для скольжения и опрокидывания. Места точек замера маркируются на основании нижеуказанного:

- Выступ: Надрез и/или нанесение метки краской на кромке сферической крышки или вставки чашеобразной опоры (опорной части) или на кромке ПТФЭ-плиты;
- Зазор для опрокидывания: красные точки на передних концах нижней плиты сферической опоры (опорной части) или цветные метки на кромке вставки чашеобразной опоры.

Рисунок 3.14.3 Выступ и зазор опрокидывания для сферических и чашеобразных опорных частей (опор)



У подвижных эластомерных опорных частей (опор) измеряется только зазор скольжения. Не производится измерение зазора в результате опрокидывания.

13.14.06. Предварительная наладка (регулировка)

Предварительную наладку (регулировку) опоры необходимо произвести на заводе на основании заранее установленных значений для заданной температуры воздуха при монтаже. Таким образом, верхняя плита опорной части (последняя плита) сдвинута по отношению к нижней (базовой) плите. Направления этих смещений по отношению к центральному положению обозначается красной стрелкой на верхней поверхности опорной части. На плане опорной части направление предварительных регулировок очевидно по отношению к системе опирания.

Коррекция предварительной настройки проводится в очень редких случаях, при необходимости, имея в виду факт, что все опорные части в основном предварительно отрегулированы на диапазон температур $\pm 10^\circ\text{C}$.

Превращение (модификация) предварительного регулирования допускается в специальных случаях в соответствии с планом перемещения опорных частей. Модификация может быть проведена только назначенным специалистом производителя опорной части.

13.14.07. Опорные части с анкерными плитами

Хотя контактные поверхности верхней и анкерной плит опорной части обработаны механически, есть возможность появления выпуклости при затяжке преднатяженных винтов, особенно в

центральной части анкерной плиты. Если выпуклость больше величины допуска ровности, опорную часть не допускается поставлять и устанавливать прилагая большое усилие с использованием винтов. В таких случаях затяжку следует осуществлять после возведения бетонной конструкции моста или после затвердевания слоя штукатурки.

13.14.08. Установка опорной части

Для надлежащего монтажа опорной части Подрядчик обязан иметь все необходимые инструменты и приборы.

Опорные части необходимо устанавливать во всех местах, предусмотренных Планом установки опорных частей (размеры, высоты, инклинации, передняя и боковая поверхности, качество материала для подливки под опорную часть, предварительное регулирование). По этой причине, опорные части должны осаживаться на установочный винт для монтажа в место точного совпадения обозначения центра опорной части с обозначением места установки опоры. При отсутствии поверхности опирания опорной части, три комплекта винтов для монтажа устанавливаются на нижнюю плиту опорной части. В этом случае, крест из стальной проволоки устанавливается под каждую опорную часть, чтобы поместить ее в проектное положение. Опорные части, как правило, должны устанавливаться горизонтально, т.е. измеренная девиация (отклонение) в x- и y- направлениях не должно превышать 0,3%, для эластомерных опорных частей - 0,5%.

13.14.09. Подливка штукатурного раствора и контактные поверхности

Использованы ссылки на руководящие стандарты SRPS EN 1337-11, Часть 6, Ril 804.5101A01 и Европейское техническое свидетельство (ETA) для оборудования опорных частей .

Толщина неармированной подливки штукатурным раствором должна составлять 2-5см или принимается подливка специального штукатурного раствора, толщина которого специфицирована производителем, причем штукатурный раствор рассчитан для восприятия всех вертикальных и горизонтальных нагрузок. Подливку штукатурным раствором толщиной >5см необходимо армировать в соответствии со всеми необходимыми контролями: В связи с этим:

- Стабильность штукатурного раствора удостоверяется соответствующим тестом согласно требованиям;
- Контактная поверхность цементного раствора (Метод в соответствии с инструкциями производителя) должна быть насыщена водой в течение не менее 24 часов перед заливкой так, чтобы при этом несколько воды не было поглощено тонким слоем подливки раствором.
- Непосредственно перед наливкой нужно удалить сву свободную воду.

В случае полимерной штукатурки, то есть в случае замены опорных частей подливкой штукатурным раствором толщиной около 25 мм или при установке при температурах ниже 5°C, как правило, необходимо высушить контактную поверхность. Инструкции производителя штукатурки должны быть соблюдены. Полимерные штукатурки или растворы должны быть постоянными в смысле прочности и деформативности. Избегается прямой контакт полимерной штукатурки с эластомерной опорной частью так как это может привести к непланируемому скольжению опорной части.

У всех типов опорных частей контактные поверхности не должны быть покрыты жиром. В противном случае, это может повлиять на сопротивление трения. Также, опорные части должны быть очищенными от пыли, которая может поставить под угрозу функциональность опорной части.

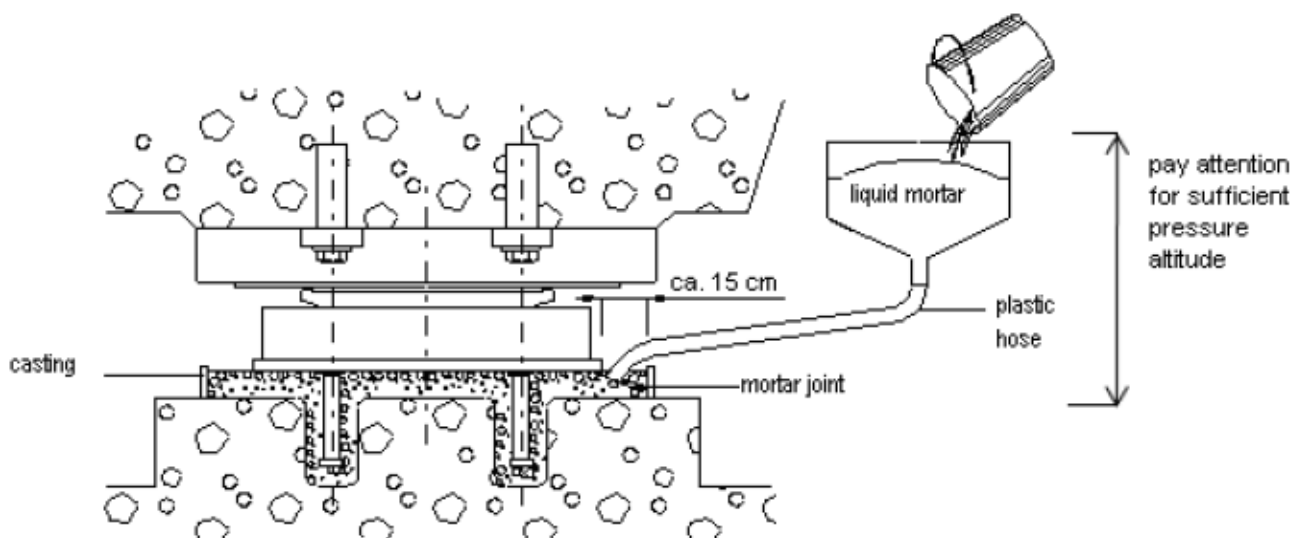
13.14.10. Подливка штукатурного раствора - процесс выполнения

Подливка штукатурного раствора между подферменником и опорной частью в соответствии с SRPS EN 1337-11, Параграф 6.2 производится так, что сначала опорная часть осаживается на установочный винт и с его помощью помещается в нужное положение, т.е. опорная часть должна быть установлена на предусмотренную высоту и горизонтально выравнена.

При координировании с Подрядчиком, опорные части могут быть:

а) подливка опорных частей штукатурным раствором

Опорные части с анкерными элементами подливаются штукатурным раствором высокого качества с соответствующей консистенцией, после чего нижняя плита опорной части помещается в проектное положение. Раствор заливается в подготовленную опалубку посредством прозрачного шланга, соединенного с загрузочной воронкой. Надо следить за удалением воздуха. Для этой цели используются металлические цепи, которые устанавливаются параллельно на расстоянии 15-20 см и тянутся вперед и назад. Кроме того, диагональное укалывание стальной полосой (поперечным сечением 25 мм x 1.5-3 мм) в подливку необходимо, чтобы удалить воздух. После заполнения подливки (уровень строительного раствора на 1 см выше нижней плиты опорной части) цепи и полосы удаляются.



б) уплотнение раствора

В случае, если подливка выполняется уплотнением, можно использовать штукатурный раствор пластичной консистенции. Первично, работы выполняются в теплую погоду, причем рекомендуется подготовка материалов частями. Во-первых, опорная часть осаживается на установочные винты и с их помощью помещается в проектное положение. Если речь идет о большом зазоре, то укладывается деревянная планка под опорной частью в середине более длинной стороны, где раствор наносится трамбовкой (ручка с поперечной плитой впереди). После того, как первая половина подливки уплотнена, деревянная планка удаляется и уплотняется другая сторона.

Работы можно выполнять без использования деревянных планок, двумя работниками с трамбовками на противоположных сторонах опорной части. Раствор уплотняется от краев к середине, причем трамбовка на другой стороне обеспечивает необходимое опирание. Процесс повторяется до тех пор, пока материал не окажется достаточно прочным, что позволит уплотнение оставшейся части подливки. Эти работы можно выполнять только специально обученным персоналом.

Подливку можно заполнять с одной стороны в случае если наливание осуществляется с трех сторон.

Подливка должна быть выполнена без наличия воздушных пузырьков.

После затвердевания подливки из раствора, установочные винты должны быть откручены и освобождены надлежащим способом.

13.14.11. Соединение с бетонной конструкцией

В большинстве случаев, бетонную конструкцию бетонируют непосредственно поверх опорной части. Опалубка должны быть расположена как можно ближе к опорной части. Оставшееся пространство между основанием опорной части и опалубкой должно быть уплотнено таким образом, чтоб исключить утечку цементного молочка по боковым сторонам опорной части. Не допускается укладка пленки между ними. Необходимо создать такие условия, чтобы не пришлось при производстве работ дислоцировать опорную часть вследствие, например, температурной деформации опалубки.

13.14.12. Соединение со стальной конструкцией

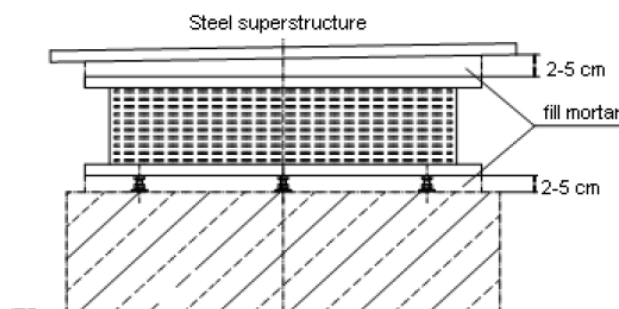
Поверхность смежных структурных элементов должна удовлетворять следующим требованиям: В соответствии с Европейским техническим свидетельством (ETA), допуск на ровность подвижных опорных частей составляет $0,0003 \times D_{LP}$ (= диагональ основания опорной части), в случае эластомерных опорных частей $0,003 \times D_{LP} \leq 1 \text{ мм}$ (EN 1337-11).

Проектный уклон должен быть сбалансирован таким образом, чтобы опорная часть находилась в горизонтальном положении, в точке измерения положения основания опорной части в двух направлениях, причем оба направления не должны превышать 3‰ (у эластомерных опорных частей $\leq 5‰$).

Если в отдельных случаях выполнены эти условия, то опорные части можно крепить к стальной конструкции в мастерской, затем вместе устанавливать в проектное положение и наконец наливать подливку из штукатурного раствора. У опорных частей с нижними анкерными плитами, достаточно большое пространство для размещения анкерного стержня анкерной плиты в подферменнике под опорную часть должно быть предохранено. Перед наливанием подливки из штукатурного раствора, опорная часть должна быть осажена на установочные винты (которые соединяют верхнюю и нижнюю плиты), крепежные винты должны быть отпущены (на $\frac{1}{2}$ вращения) так, чтобы любое смещение конструкции было компенсировано во время схватывания цементного раствора. Необходимо заметить, что любой элемент опорной части отделять не допускается. После того как штукатурка достигла требуемой прочности на сжатие, конструкцию можно опереть на опорные части. Наконец, установочные винты и прессы удаляются.

В принципе, существуют два случая:

Опорные части мостов, которые могут воспринимать горизонтальные усилия путем трения и в связи с этим не требуется дополнительного крепления (заанкерования)

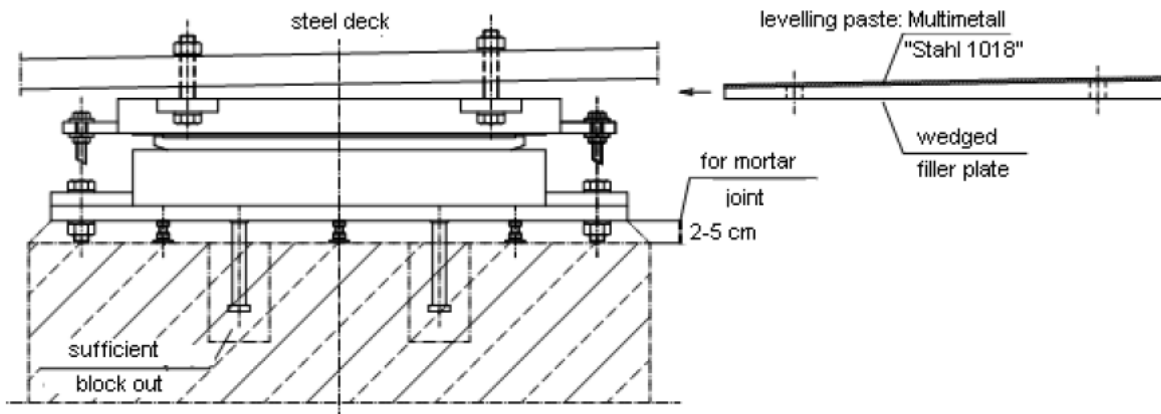


Пространство между верхней поверхностью подферменника и нижней поверхностью стальной конструкции должно быть запроектировано таким образом, чтобы над и под опорной частью было возможно уложить слой подливки из штукатурного раствора толщиной 2-5см. Рекомендуется укладка подливки как описано в пункте 13.14.10 б.

Опорные части мостов, которые не могут воспринимать горизонтальные усилия и в связи с этим требуют дополнительного крепления (заанкерования)

а) Винтовое соединение со стальной конструкцией

Зазор между верхней поверхностью подферменника и нижней поверхностью стальной конструкции должен быть запроектирован так, чтобы под опорной частью можно было уложить слой подливки из штукатурки толщиной 2-5см а над опорной частью – клиновый затвор средней толщиной не менее 18мм.



Опорная часть устанавливается следующим образом:

- Нижняя анкерная плита отделяется от опорной части и устанавливается на подферменник таким, чтобы дюбеля анкерной плиты можно было вставить в зарезервированное пространство на подферменнике;
- Опорная часть моста устанавливается в свое конечное положение, соединяется с помощью винтов нижней анкерной плиты и вместе осаживаются на установочные винты. Винтовые соединения анкерной плиты не должны быть в прямом контакте с подферменником;
- На основании съёмки зазора „на месте“ выполняется клиновый затвор на который наносится выравнивающий слой цементной пасты (Multimetall “Stahl 1018” или аналог) для того, чтобы сбалансировать все неровности. Конечно, при нажиме воздушных пузырьков не должно быть;
- Клиновый затвор вставляется на верхнюю опорную плиту так, чтобы отверстия верхней опорной плиты и клинового затвора совпадали;
- С помощью винтового соединения верхней опорной плиты и стальной конструкции осуществляется одновременное нажатие опорной плиты к стальной конструкции и нивелирование в точках измерения;
- Опорная часть моста должна быть очищена от цементной пасты, выдавленной из такого соединения.

Наконец, формируется подливка под опорной частью в соответствии с 13.14.10 а)

б) Соединение со стальной конструкцией с подливкой из штукатурного раствора и сварной стальной рамы

Зазор между верхней поверхностью подферменника и нижней поверхностью стальной конструкции должен быть запроектирован так, чтобы с обе стороны опорной части можно было уложить слой подливки из штукатурки толщиной 2-5см.

Стальная конструкция устанавливается на временные опоры/прессы в проектное положение. а подферменник имеет пространство, достаточное для монтажа анкерного стержня анкерной плиты.

Опорные части моста устанавливаются следующим образом:

- На месте изготавливается стальная рама, которую можно приварить к стальной конструкции. Размеры данной рамы должны быть таковыми, чтобы верхняя плита опорной части поместилась в раму с зазором не менее 10мм;
- Опорная часть моста должна быть смонтирована способом, описанным в пункте а), а именно, по высоте она должна осаживаться на установочные болты, причем верхняя плита должна быть вставлена в стальную раму не менее 10мм;
- Зазор между верхней плитой опорной части в стальной раме должен быть закрыт горизонтальной опалубкой;
- На стальной конструкции делают дыры для наливания и дыры для выдавливания воздуха, чтобы создать верхнюю подливку из штукатурки;
- Другие решения типа инъекционной массы тоже возможны.

13.14.13. Влияние бетонирования

В случаях, если используются широкие скользящие плиты для подвижных опорных частей, они должны быть устойчивы к скручиванию от веса свежего бетона или вибрирования, которое может вызвать опрокидывание всей опорной части. В этом случае Подрядчик должен опереть скользящие плиты на их концах. Защита от опрокидывания может быть только от элементов с резьбой. Деревянные опоры не допускаются.

13.14.14. Освобождение опорной части

После отвердевания бетонной конструкции или подливки из штукатурного раствора или после крепления опорной части, перед введением силы предварительного напряжения, освобождаются краской отмеченные регулировочные винты на элементе для крепления опорной части. Если винты для наладки (монтажа) являются составной частью опорной части, то необходимо убедиться, что они затянуты. Если они затянуты, то надо отпустить их.

13.14.15. Ввод опорной части в эксплуатацию

После удаления подмостей (лесов) и опалубки, опорные части подлежат очистке и производится ремонт возможных повреждений антикоррозионной защиты. По причине того, что опорные части мостов легко повреждаются, они требуют бережного обращения (без применения сжатого воздуха ...). Работы с пламенем, воспламеняющимися материалами или химикатами вблизи опорных частей не допускаются.

13.14.16. Отчет о монтаже опорных частей

Контроль после подачи на стройплощадку, монтаж, ввод в эксплуатацию, а также начальные измерения должны быть зафиксированы в протоколе, как это требуется стандартом SRPS EN 1337-11.

Отчет об установке опорных частей (Bearing installation report) при первом монтаже составляется Главным подрядчиком. При монтаже первой опорной части одного типа, специалист назначенный производителем опорной части вносит данные в столбец "Установка" в протоколе и заверяет инструкции своей подписью и датой в столбце "Примечание".

13.14.17. Начальные измерения

Подрядчик должен проводить начальные измерения. Для этой цели он может привлечь специалиста, назначаемого производителем опорных частей или какое-нибудь другое

учреждение. Притом, надо определить горизонтальное положение эталонного уровня опорной части, скольжение и опрокидывание в маркированных точках и смещение на основании оцененной температуры в ходе производства работ. Подрядчик должен обеспечить все необходимые инструменты и приборы, а также поддержку и, при необходимости, подмости (леса).

13.14.18. Оплата работ

Оплата производится за штуку установленного типа опорной части согласно проекту. Данная цена является вознаграждением в полном объеме за использованное оборудование, установленный материал, все работы по изготовлению, установке, транспортировке, подливанию раствора. начальным измерениям и т.п.

Референтни стандарди

EN ISO 8044:1999	Corrosion of metals and alloys - Basic terms and definitions (ISO 8044:1999)
EN ISO 9223:2012	Corrosion of metals and alloys - Corrosivity of atmospheres - Classification, determination and estimation (ISO 9223:2012)
EN ISO 9224:2012	Corrosion of metals and alloys - Corrosivity of atmospheres - Guiding values for the corrosivity categories (ISO 9224:2012)
EN ISO 12944-1:1998	Paints and varnishes - Corrosion protection of steel structures by protective paint systems - Part 1: General introduction (ISO 12944-1:1998)
EN ISO 12944-2:1998	Paints and varnishes - Corrosion protection of steel structures by protective paint systems - Part 2: Classification of environments (ISO 12944-2:1998)
EN ISO 12944-3:1998	Paints and varnishes - Corrosion protection of steel structures by protective paint systems - Part 3: Design considerations (ISO 12944-3:1998)
EN ISO 12944-4:1998	Paints and varnishes - Corrosion protection of steel structures by protective paint systems - Part 4: Types of surface and surface preparation (ISO 12944-4:1998)
EN ISO 12944-5:2007	Paints and varnishes - Corrosion protection of steel structures by protective paint systems - Part 5: Protective paint systems (ISO 12944-5:2007)
EN ISO 12944-6:1998	Paints and varnishes - Corrosion protection of steel structures by protective paint systems - Part 6: Laboratory performance test methods (ISO 12944-6:1998)
EN ISO 12944-7:1998	Paints and varnishes - Corrosion protection of steel structures by protective paint systems - Part 7: Execution and supervision of paint work (ISO 12944-7:1998)
EN ISO 12944-8:1998	Paints and varnishes - Corrosion protection of steel structures by protective paint systems - Part 8: Development of specifications for new work and maintenance (ISO 12944-8:1998)
EN ISO 4628-1:2003	Paints and varnishes - Evaluation of degradation of coatings - Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance - Part 1: General introduction and designation system (ISO 4628-1:2003)
EN ISO 4628-2:2003	Paints and varnishes - Evaluation of degradation of coatings - Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance - Part 2: Assessment of degree of blistering (ISO 4628-2:2003)
EN ISO 4628-3:2003	Paints and varnishes - Evaluation of degradation of coatings - Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance - Part 3: Assessment of degree of rusting (ISO 4628-3:2003)
EN ISO 4628-4:2003	Paints and varnishes - Evaluation of degradation of coatings - Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance - Part 4: Assessment of degree of cracking (ISO 4628-4:2003)
EN ISO 4628-5:2003	Paints and varnishes - Evaluation of degradation of coatings - Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance - Part 5: Assessment of degree of flaking (ISO 4628-5:2003)
EN ISO 4628-6:2011	Paints and varnishes - Evaluation of degradation of coatings - Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance - Part 6: Assessment of degree of chalking by tape method (ISO 4628-6:2011)

EN ISO 4628-7:2003	Paints and varnishes - Evaluation of degradation of coatings - Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance - Part 7: Assessment of degree of chalking by velvet method (ISO 4628-7:2003)
EN ISO 4628-8:2012	Paints and varnishes - Evaluation of degradation of coatings - Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance - Part 8: Assessment of degree of delamination and corrosion around a scribe or other artificial defect (ISO 4628-8:2012)
EN ISO 4628-10:2003	Paints and varnishes - Evaluation of degradation of coatings - Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance - Part 10: Assessment of degree of filiform corrosion (ISO 4628-10:2003)
EN ISO 8501-1:2007	Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Visual assessment of surface cleanliness - Part 1: Rust grades and preparation grades of uncoated steel substrates and of steel substrates after overall removal of previous coatings (ISO 8501-1:2007)
EN ISO 8501-2:2001	Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Visual assessment of surface cleanliness - Part 2: preparation grades of previously coated steel substrates after localized removal of previous coatings (ISO 8501-2:1994)
EN ISO 8501-3:2007	Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Visual assessment of surface cleanliness - Part 3: Preparation grades of welds, edges and other areas with surface imperfections (ISO 8501-3:2006)
EN ISO 8501-4:2006	Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Visual assessment of surface cleanliness - Part 4: Initial surface conditions, preparation grades and flash rust grades in connection with high-pressure water jetting (ISO 8501-4:2006)
EN ISO 8502-3:1999	Preparation of steel substrates before application of paint and related products - Tests for the assessment of surface cleanliness - Part 3: Assessment of dust on steel surfaces prepared for painting (pressure-sensitive tape method) (ISO 8502-3:1992)
EN ISO 8502-4:1999	Preparation of steel substrates before application of paint and related products - Tests for the assessment of surface cleanliness - Part 4: Guidance on the estimation of the probability of condensation prior to paint application (ISO 8502-4:1993)
EN ISO 8502-6:2006	Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Tests for the assessment of surface cleanliness - Part 6: Extraction of soluble contaminants for analysis - The Bresle method (ISO 8502-6:2006)
EN ISO 8502-8:2004	Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Tests for the assessment of surface cleanliness - Part 8: Field method for the refractometric determination of moisture (ISO 8502-8:2001)
EN ISO 8502-9:2000	Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Tests for the assessment of surface cleanliness - Part 9: Field method for the conductometric determination of water-soluble salts (ISO 8502-9:1998)
EN ISO 8503-1:2012	Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Surface roughness characteristics of blast-cleaned steel substrates - Part 1: Specifications and definitions for ISO surface profile comparators for the assessment of abrasive blast-cleaned surfaces (ISO 8503-1:2012)

EN ISO 8503-2:2012	Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Surface roughness characteristics of blast-cleaned steel substrates - Part 2: Method for the grading of surface profile of abrasive blast-cleaned steel - Comparator procedure (ISO 8503-2:2012)
EN ISO 8504-1:2001	Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Surface preparation methods - Part 1: General principles (ISO 8504-1:2000)
EN ISO 8504-2:2001	Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Surface preparation methods - Part 2: Abrasive blast-cleaning (ISO 8504-2:2000)
EN ISO 8504-3:2001	Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Surface preparation methods - Part 3: Hand- and power-tool cleaning (ISO 8504-3:1993)
EN ISO 2808:2007	Paints and varnishes - Determination of film thickness (ISO 2808:2007)
EN ISO 2409:2013	Paints and varnishes - Cross-cut test (ISO 2409:2013)
EN ISO 4624:2003	Paints and varnishes - Pull-off test for adhesion (ISO 4624:2002)
EN ISO 16276-1:2007	Corrosion protection of steel structures by protective paint systems - Assessment of, and acceptance criteria for, the adhesion/cohesion (fracture strength) of a coating - Part 1: Pull-off testing (ISO 16276-1:2007)
EN ISO 16276-2:2007	Corrosion protection of steel structures by protective paint systems - Assessment of, and acceptance criteria for, the adhesion/cohesion (fracture strength) of a coating - Part 2: Cross-cut testing and X-cut testing (ISO 16276-2:2007)

07 ШВЫ (ЗАЗОРЫ)

Работы, учтенные в настоящем разделе Технических условий, включают в себя закупку и транспортировку всех установок, оборудования, материалов и рабочей силы, а также расширительные швы в связи с небольшими перемещениями, в соответствии с условиями договора, настоящим разделом Технических условий, проектной документацией и по согласованию с Надзорным органом. Руководящие стандарты и директивы:

Ril 804.5201 Eisenbahnbrücken (und sonstige Ingenieurbauwerke) planen, bauen und instand halten
Fugenkonstruktionen, Anforderungen, Qualitätssicherung und Güteprüfung

07.01. МАТЕРИАЛЫ

Все материалы, которыми заполняются расширительные швы, должны удовлетворять требованиям действующих стандартов, что Подрядчик подтверждает сертификатами, полученными от компетентных органах. Перед установкой материала сертификаты должны быть переданы на рассмотрение представителю Инвестора.

07.02. УСТАНОВКА

Предварительные работы на конструкции, которые должны быть выполнены:

- все работы по гидроизоляции настила моста;
- предварительная укладка литого асфальта для защиты гидроизоляции, причем при его укладке устанавливается опалубка, чтобы оставить пространство 50см для устройства расширительных швов;
- погодные условия должны быть идентичны условиям при укладке гидроизоляции (минимальная температура 5°C без осадков)

Производитель подбалластного мата должен иметь одобрение немецкой железной дороги (HPQ) на использование. Если Инвестор полагает, что есть какой-нибудь другой производитель, у которого нет данного одобрения, но полностью соответствует потребностям, установленным Инвестором, то он может определиться с таким решением.

07.03. ОПЛАТА РАБОТ

Измеряемое количество, это количество погонных метров устроенного расширительного шва согласно проекту. Цена за измеряемое количество является вознаграждением в полном объеме за использованное оборудование, установленный материал, все работы по изготовлению, установке, транспортировке, подливанию раствора и т.п.