



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA INFRASTRUKTURO

TEHNIČNA SPECIFIKACIJA TSG-211-XXX: 2026
TSG-212-XXX: 2026

Ministrica za infrastrukturo na podlagi 13. člena Zakona o cestah (Uradni list RS, št. 132/2022 in 140/22 – ZSDH-1A, 29/23 in 78/23 - ZUNPEOVE) in šestega odstavka 50. člena Zakona o varnosti v železniškem prometu (Uradni list RS, št. 30/18, 54/21 IN in 16/26) izdaja tehnično specifikacijo

PREMOSTITVENI OBJEKTI
OGRAJE NA PREMOSTITVENIH OBJEKTIH

TSPI – P.07.440: 2026

Minister/Ministrica za infrastrukturo

Številka:

Ljubljana,

OGRAJE NA PREMOSTITVENIH OBJEKTIH

Vsebina

1	Predmet tehnične specifikacije	3
2	Pomen izrazov	3
3	Splošna navodila	5
4	TEHNIČNE KARAKTERISTIKE SISTEMOV ZA ZADRŽEVANJE VOZIL.....	6
4.1	Splošno.....	6
4.2	Karakteristike varnostnih ograj.....	6
4.2.1	Nivo zadrževanja	6
4.2.2	Delovna širina.....	7
4.2.3	Vdor vozila.....	8
4.2.4	Dinamični pomik	8
4.2.5	Stopnja moči trčenja	8
4.2.6	Sila udara v sistem za zadrževanje vozil.....	8
4.3	Kriteriji za postavljanje varnostnih ograj na objektih	9
4.3.1	Nivoji zadrževanja varnostnih ograj	9
4.3.1.1	Rob vozišča	9
4.3.1.2	Sredinski ločilni pas.....	11
4.3.2	Delovna širina.....	11
4.3.3	Dolžina varnostne ograje	11
4.3.4	Postavitev varnostne ograje.....	13
5	VRSTE VARNOSTNIH OGRAJ	16
5.1	Jeklene varnostne ograje (JVO).....	16
5.1.1	Konstruktivski elementi JVO	16
5.1.2	Enostranske JVO.....	19
5.1.3	Dvostranske JVO.....	23
5.2	Betonske varnostne ograje (BVO).....	24
5.2.1	Enostranske BVO	25
5.2.2	Dvostranske BVO	25
5.3	Lesene varnostne ograje (LVO)	26
6	Ograje za pešce ter kolesarje	27
6.1	Uvodni del.....	27
6.2	Vrste ograj	28
6.3	Jeklene cevne ograje	30
6.3.1	Cevna ograja iz okroglih profilov z vertikalnimi polnili.....	30
6.3.2	Cevna ograja iz pravokotnih profilov z vertikalnimi polnili.....	32
6.3.3	Cevna ograja s horizontalnimi polnili.....	34
6.3.4	Ograja iz elementov brez dilatiranja	36
6.3.5	Sidranje stebrička ograje	37
6.3.6	Cevna ograja na območju dilatacij	38
6.4	Lesena ograja za pešce $V \leq 50$ km/h	39
6.5	Drugi tipi ograj za pešce.....	40
6.5.1	Ograja z mrežastim polnilom	40
6.5.2	Ograja s polnilom iz perforirane pločevine	41

OGRAJE NA PREMOSTITVENIH OBJEKTIH

6.5.3	Steklena ograja z aluminijastim ročajem	42
6.6	Ograje na železniških objektih.....	43
6.6.1	Ograja na hodnikih za službeno rabo.....	43
7	Zaščitne ograje	48
7.1	Uvodni del.....	48
7.1.1	Protihrupne ograje	48
7.1.2	Protivetrne ograje	50
7.1.3	Zaščitne ograje	50
8	Referenčna dokumentacija	54

OGRAJE NA PREMOSTITVENIH OBJEKTIH**1 Predmet tehnične specifikacije**

V tehnični specifikaciji so podane smernice za projektiranje, gradnjo in vzdrževanje ograj na cestnih in železniških objektih ter podpornih in opornih konstrukcijah. Specifikacija podaja navodila za izbiro pravilnega tipa ograje ter navaja upoštevanje potrebnih standardov in drugih zahtev pri postavljanju ograj v prometni profil.

Obravnavani so različni tipi ograj v odvisnosti od namena njihove uporabe in materiala, iz katerega so izdelane.

Poglavja:

- standardizacija in testiranje sistemov za zadrževanje vozil,
- tehnične karakteristike sistemov za zadrževanje vozil,
- kriteriji in način postavitve sistemov za zadrževanje vozil in
- kontrola kakovosti in ustreznosti izdelave in postavitve sistemov za zadrževanje vozil,

se upoštevajo v skladu z vsakokratno veljavno tehnično specifikacijo, ki obravnava varnostne ograje in blažilniki trkov.

2 Pomen izrazov

Delovna širina (W) (working width, Wirkungsbereich) je največja razdalja, merjena pri preskusnem trku karakterističnega vozila v prečni smeri glede na postavitve varnostne ograje in predstavlja razdaljo med licem jeklene ali lesene varnostne ograje, pri betonskih varnostnih ograjah pa od točke, ki je merodajna tudi za določanje odmika od roba vozišča in skrajno točko katerekoli elementa varnostne ograje med ali po trku.

Dinamični pomik (D) (dynamic deflection, Dynamische Durchbiegung) je največji prečni (bočni) pomik katerekoli točke lica varnostne ograje zaradi dinamične obtežbe pri trku vozila v varnostno ograjo.

Distančnik varnostne ograje (spacer, Abstandshalter / Distanzstück) je element, preko katerega se odbojnik varnostne ograje lahko pritrdi na steber varnostne ograje.

Hodnik (footway, Brückenkappen) je del prometne površine, monolitno povezane z robnim vencem za prehode vzdrževalcev, pešcev in kolesarjev.

Izjava o lastnostih (Declaration of performance (DoP), Leistungserklärung) je dokument, ki ga na podlagi določil 6. člena Zakona o gradbenih proizvodih (Uradni list RS št. 82/13) in določil te tehnične specifikacije, na podlagi uspešno opravljenega virtualnega trka pripravi proizvajalec sistemov za zadrževanje vozil.

Najvišja dovoljena hitrost, omejitev hitrosti (speed limit, zulässige Höchstgeschwindigkeit) je najvišja hitrost vožnje na cesti, ki je določena zakonom o pravilih cestnega prometa in je povezana s potekom ceste v prostoru (naselje ali zunaj), vrsto vozila in kategorijo ceste. Lahko je opredeljena administrativno ali s prometno signalizacijo za določena vozila, prevoz določenega blaga ali na določenih odsekih cest, ob določenih cestno-vremenskih razmerah in ob določenem času. Najvišja dovoljena hitrost ne omogoča varne vožnje s to hitrostjo v vseh cestno-prometnih in vremenskih razmerah.

Nivo zadrževanja (containment level, Aufhaltstufe) je karakteristika varnostne ograje, ki je določena na podlagi preskusnega trka vozil na testnem polju, izvedenega skladno z določili SIST EN 1317-2. Določa vrsto, skupno maso in razred hitrosti vozila (impact speed, Anprall-Geschwindigkeit), ki ga je varnostna ograja sposobna zadržati ob trku pod določenim kotom.

OGRAJE NA PREMOSTITVENIH OBJEKTIH

Odbojnik varnostne ograje (crash barrier beams, Schutzplankenholm) je vzdolžni element jeklene ali lesene varnostne ograje, ki ob trku vozila z varnostno ograjo, kljub deformaciji prepreči zdrs vozila z vozišča.

Ograja za pešce (pedestrian railing, Fußgängergeländer) je tisti element opreme mostu, ki varuje pešca (kolesarja) pred padcem z mostu.

Parapet za vozila (vehicle parapet, Brüstungen für Fahrzeuge) je integralni del premostitvenega objekta, podporne konstrukcije ali drugega objekta, ki preprečuje zdrs vozila s cestišča. Nanj je lahko nameščena dodatna zaščita za zadrževanje pešcev in drugih udeležencev v prometu. Izvede se predvsem na delih cest, kjer ni mogoče zagotoviti ustreznega prostora (razpoložljive delovne širine) za delovanje varnostne ograje ob morebitnem trku vanjo.

Polnilo ograje (infill, Füllung) je vertikalno, horizontalno ali mrežni element ograje med ročajem in spodnjo cevjo ograje. Pri posebno oblikovanih ograjah je lahko polnilo tudi drugače oblikovano

Prehodni element (transition element, Übergangselement/Übergangskonstruktion) povezuje dve vrsti varnostnih ograj različnih tipov ali karakteristik, varnostno ograjo in blažilnik trkov ali varnostno ograjo s parapetom ali konstrukcijo objekta.

Preskusni trk (crash test, Crashtest) je trk vozila v varnostno ograjo, blažilnik trkov, drog cestne razsvetljave ali nosilno konstrukcijo prometne signalizacije ali opreme, ki se izvede na testnem polju.

Protihrupna ograja (noise barrier, Lärmschutzwand) ščiti območje ob mostu pred hrupom vozila z mostu.

Robni venec (edge beam, Randbalken) je konstrukcijsko oblikovan element, s katerim se zaključujejo zunanji vzdolžni robovi prekladnih konstrukcij premostitvenih objektov.

Robnik (curb/kerb, Randstein/Bordkante/Schrammbordkanten) je zaključek hodnika ob vozišču.

Ročaj (handrail, Handlauf) je del ograje za pešce, ki je namenjena za pešca na prehodu čez most.

Sidra (anchors, Verbundanker) so konstruktivni del rešitve sidranja stebrička VO/ograje za pešce v beton/jeklo.

Sidranje ograje (anchoring, Verankerung) omogoča prevzem in prenos horizontalne sile z ročaja oz. odbojnika preko stebra na nosilno konstrukcijo mostu.

Sidrna plošča (base plate, Ankerplatte/Fußplatte) je konstruktivni del rešitve sidranja stebrička VO/ograje za pešce v beton/jeklo.

Sistemi za zadrževanje vozil (Road Restraint Systems, Ruckhaltesysteme an Strassen) so namenjeni zmanjševanju posledic prometnih nesreč in vključujejo varnostne ograje, zaključne elemente, prehodne elemente in blažilnike trkov.

Steber varnostne ograje (support pole, Pfosten) je element varnostne ograje, vkopan v bankino ali pritrjen na objekt (premostitveni objekt, podporna konstrukcija), na katerega je direktno ali preko distančnika pritrjen odbojnik varnostne ograje.

Varnostna ograja (VO) (safety barrier, Schutzeinrichtung: Stahlschutzplanke/Schutzwände) je kovinska (JVO), betonska (BVO) ali lesena (LVO) konstrukcija, postavljena vzdolž vozišča ceste in je namenjena preprečevanju zdrsa vozil z vozišča na objektu.

OGRAJE NA PREMOSTITVENIH OBJEKTIH

Vdor vozila (VI) (Vehicle intrusion, Fahrzeugeindringung) je karakteristika (razdalja), ki se v okviru preskusnega trka določa za avtobuse in težka tovorna vozila. Predstavlja razdaljo med licem varnostne ograje pred trkom in najbolj oddaljeno točko vozila med trkom.

Virtualni trk (virtual crash test, virtuelle Crashtest) je aktivnost, pri kateri se s pomočjo numeričnega modela za reprodukcijo resničnega preskusnega trka izvede računalniška simulacija trka vozila v varnostno ograjo, blažilnik trkov, drog cestne razsvetljave ali nosilno konstrukcijo prometne signalizacije ali drug element cestne infrastrukture ali obcestja.

Zaključnica, zaključni element (leading/trailing terminal, Terminal: Anfangs-/Endkonstruktion) je posebej izdelan začetni (naletni) ali končni element.

Zaščitna ograja (Fall protection railing, Absturzsicherung) je tisti del opreme premostitvenega objekta, ki zaščiti prometnico pod objektom.

3 Splošna navodila

Načrtovanje in konstruiranje ograj je odvisno od namena, trajnosti, položaja in materiala ograje.

- Glede namena ograje razlikujemo:
 - ograje za službene hodnike; namenjene so izključno vzdrževalcem,
 - ograje za pešce in kolesarje; namenjene so varovanju pešcev in kolesarjev pred padcem z mostu,
 - ograje za vozila; namenjene so varovanju vozil, voznikov in potnikov pred padcem z mostu in pred preходом na nasprotno stran vozišča,
 - zaščitne ograje, namenjene so varovanju prometnic pod mostom,
 - zaščitne ograje nad elektrificiranimi železniškimi progami; namenjene so varovanju prometnice pod premostitvenim objektom in varovanju uporabnika na premostitvenem objektu pred dotikom vodov voznega omrežja,
 - protihrupne in protivetrne ograje; namenjene so varovanju okolja pred hrupom z mostu oziroma varovanju prometa na mostu pred vplivom vetra.
- Glede trajnosti ograje razlikujemo:
 - začasno postavljene ograje in
 - trajne ograje.
- Glede na položaj na nosilni konstrukciji premostitvenega objekta razlikujemo:
 - ograje na robovih oziroma vencih objektov za zaščito pešcev ali za zaščito pešcev in vozil,
 - ograje na hodnikih ob prometnih pasovih za zaščito vozil in za zaščito pešcev pred vozili,
 - ograje na razdelilnem pasu AC/HC za zaščito vozil, zaščito vzdrževalcev ter zaščito pred preходом vozil na nasprotno smerno vozišče,
 - ograje ob robu stopnic za vzdrževalce.
- Glede na material, iz katerega so ograje izdelane, ločimo:
 - kovinske (jeklo, nerjaveče jeklo, aluminij) ograje,
 - armiranobetonske ograje,

OGRAJE NA PREMOSTITVENIH OBJEKTIH

- lesene ograje,
- kombinirane ograje.
- Pri projektiranju ter konstruiranju ograj je potrebno definirati:
 - namen in položaj ograje glede na koristne površine v prečnem prerezu premostitvenega objekta,
 - nivo zadrževanja vozil,
 - pomik - delovna širina ograje,
 - dolžino ograje na premostitvenem cestnem objektu,
 - rešitev zaključkov ograje oziroma povezave ograje na premostitvenem cestnem objektu z ograjo na cesti,
 - višino ograje,
 - način sidranja in dilatiranja ograje.

4 TEHNIČNE KARAKTERISTIKE SISTEMOV ZA ZADRŽEVANJE VOZIL**4.1 Splošno**

Za zagotavljanje ustrezne ravni prometne varnosti na območju premostitvenih in drugih objektov je potrebno postaviti varnostne ograje ali parapete, ki ob trku vozila le tega zadržijo in ga preusmerijo nazaj na vozišče. Glavna merila standarda SIST EN 1317 so določitev:

- nivoja zadrževanja,
- deformacije, ki je definirana z delovno širino, dinamičnim pomikom ter vdorom vozila in
- stopnja moči trčenja.

4.2 Karakteristike varnostnih ograj**4.2.1 Nivo zadrževanja**

Zadrževalni sistemi so razvrščeni v nivoje zadrževanja. SIST EN 1317 razvršča zadrževalne sisteme za vozila v nivoje zadrževanja, ki podajajo sposobnost sistema, da zadrži vozilo z maso hitrostjo, ki je definirana v standardu. Nivo zadrževanja se določi z do tremi preskusnimi trki vozil na testnem polju, izvedenimi skladno z določili SIST EN 1317-2. Določi se vrsta, skupna masa in razred hitrosti vozila, ki ga je varnostna ograja sposobna zadržati ob trku pod določenim kotom.

Preskusno trčenje izvajajo izključno akreditirane in certificirane preizkusne ustanove. Nivoji zadrževanja so razvrščeni od najnižjega (T1) za začasne varnostne ograje do najvišjega z izredno visoko sposobnostjo zadrževanja vozila (H4b).

Za zagotavljanje ekonomičnosti in kakovosti vzdrževanja varnostnih ograj se, ne glede na vrsto materiala, iz katerega so izdelane, na cestah v Republiki Sloveniji uporabljajo varnostne ograje z nivoji zadrževanja, definiranimi v vsakokratno veljavni tehnični specifikaciji, ki obravnava varnostne ograje **Napaka! Vira sklicevanja ni bilo mogoče najti.** Trenutno veljavni nivoji zadrževanja so prikazani v preglednici 4.1.

OGRAJE NA PREMOSTITVENIH OBJEKTIH

Preglednica 4.1: Izbrani nivoji zadrževanja z opisom testnih trkov vozil

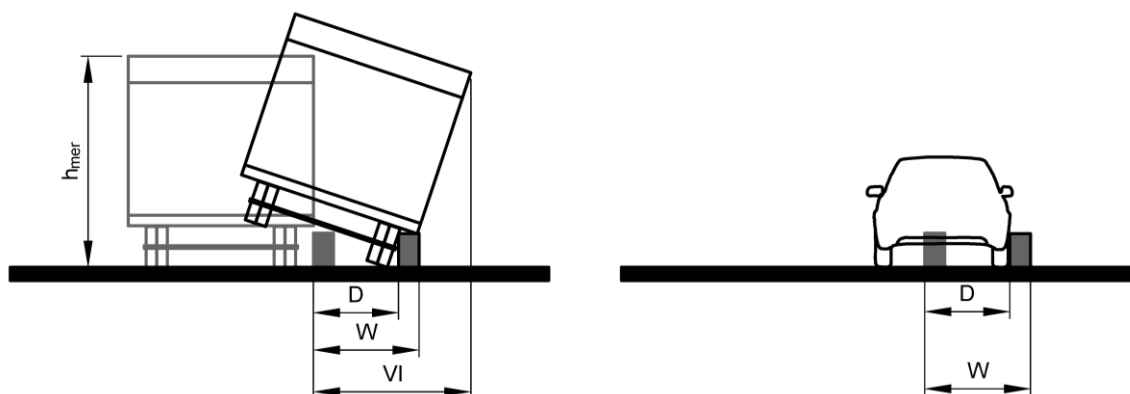
Nivo zadrževanja	Hitrost trka (km/h)	Kot trka (°)	Skupna masa vozila (kg)	Karakteristični trk po SIST EN 1317-2	Vrsta vozila
N2	100	20	900	TB 11	Osebni avto
	110	20	1500	TB 32	Osebni avto
H1	100	20	900	TB 11	Osebni avto
	70	15	10.000	TB 42	Tovornjak
H2	100	20	900	TB 11	Osebni avto
	70	20	13.000	TB 51	Avtobus
H4b	100	20	900	TB 11	Avtomobil
	65	20	38.000	TB 81	Vlačilec s polpriklopnikom

Varnostna ograja mora imeti na celotni dolžini varovanja posameznega nevarnega mesta (pred, za in v območju nevarnosti) v skladu s poglavjem 4.3.3 definirane karakteristike (nivo zadrževanja, delovno širino in vdor vozila).

4.2.2 Delovna širina

Potreben prostor za zadrževalne sisteme za vozila. Delovna širina (W) določa deformacijo varnostne ograje pri trčenju vozila in predstavlja eno najpomembnejših specifikacij za zadrževalni sistem za vozila. To določa potreben prostor za varnostno ograjo, ki zagotavlja pravilno delovanje sistema ob naletu. Delovna širina je razdalja med sprednjo (proti prometu obrnjeno) stranjo nedeformirane varnostne ograje in najbolj zadnjim delom deformirane varnostne ograje po naletu. Razdeljena je v osem razredov od W1 do W8.

Delovna širina varnostnih ograj, ki se uporabljajo na cestah v Republiki Sloveniji, sme biti največ razreda W5 ($\leq 1,7$ m). Skladno s tem pogojem sta določena tudi največji dopusten dinamični pomik D in vdor vozila VI prikazana na Slika 4.1.



Slika 4.1: Dinamični pomik D, delovna širina W in vdor vozila VI pri trku v varnostno ograjo

OGRAJE NA PREMOSTITVENIH OBJEKTIH**4.2.3 Vdor vozila**

Ob trku tovornega vozila ali avtobusa v varnostno ograjo, ta zaradi nagiba vozila poseže v prostor za deformirano varnostno ograjo. Globina nagiba običajno presega območje delovne širine ograje. Vdor vozila VI (Slika 4.1) oziroma njegova normalizirana vrednost se določi na podlagi preskusnega trka (pri modificiranih varnostnih ograjah tudi na podlagi virtualnega trka) z meritvijo med licem varnostne ograje pred trkom in skrajne točke vozila med trkom.

4.2.4 Dinamični pomik

Dinamični pomik (D) vozila je razdalja med licem varnostne ograje pred trkom in skrajno točko lica varnostne ograje med trkom (Slika 4.1).

V območju dinamičnega pomika vozila mora biti površina brez večjih ovir za vozilo, ki ob naletu na ograjo drsi ob njej. Na objektih med ovire, ki vplivajo na potek gibanja vozila in s tem na učinkovitost varnostne ograje, sodijo predvsem robniki vidne višine več kot 12 cm (visoki robniki).

V območju dinamičnega pomika mora biti površina ustrezno utrjena. Prevzeti mora obremenitve vozila, ki je bilo kot karakteristično upoštevano pri testiranju varnostne ograje za določanje nivoja zadrževanja.

4.2.5 Stopnja moči trčenja

Stopnja moči trčenja ASI, (ang. Acceleration Severity Index) je oznaka za oceno nevarnosti telesnih poškodb za potnike v osebnem vozilu, ko ta trči v zadrževalni sistem za vozila. Nanaša se izključno na tveganje telesnih poškodb potnikov vozila in privzema, da različne stopnje moči povzročijo različne stopnje telesnih poškodb. Standard SIST EN 1317 določa tri stopnje: A, B in C. Stopnja A pomeni najvišjo, stopnja C pa najnižjo varnost za potnike v vozilu.

4.2.6 Sila udara v sistem za zadrževanje vozil

Varnostne ograje na premostitvenih objektih in podporno-opornih konstrukcijah morajo zagotavljati zadržanje vozil v primeru trka vanje brez poškodb na nosilni konstrukciji. Osnove za dimenzioniranje so podane v SIST EN 1991-2, ki predpisuje 4 stopnje obremenitev v odvisnosti od karakteristik varnostne ograje, v nadaljevanju VO. Zaradi pomanjkanja smernic na nivoju EU se za potrebe dimenzioniranja mostnih konstrukcijah in drugih podpornih konstrukcijah na cestah v Republiki Sloveniji, uporabljajo naslednji razredi obtežb:

- razred (A) oz. B za VO z načrtovanim nivojem zadrževanja H1,
- razred (B) oz. C za VO z načrtovanim nivojem zadrževanja H2 in
- razred C za toge parapete z načrtovanim nivojem zadrževanja H4b.

Razred v oklepaju () se lahko uporabi, kadar se s preskusnim trkom dokaže nižji nivo obtežb.

Parapeti na premostitvenih objektih in podporno-opornih konstrukcijah morajo na podlagi statičnih izračunov in ustreznosti izvedbe zagotavljati zadržanje vozil v primeru trka vanje. Površina parapeta mora biti na strani vozišča gladka. Osnove za dimenzioniranje parapetov so podane v SIST EN 1991-2. Za potrebe dimenzioniranja parapetov na mostnih konstrukcijah in drugih podpornih konstrukcijah na cestah v Republiki Sloveniji se uporabljajo naslednji razredi obtežb:

OGRAJE NA PREMOSTITVENIH OBJEKTIH

- razred B za toge parapete z načrtovanim nivojem zadrževanja N2,
- razred C za toge parapete z načrtovanim nivojem zadrževanja H2 in
- razred D za toge parapete z načrtovanim nivojem zadrževanja H4b.

Razred C se uporablja tudi za načrtovanje togih parapetov pri nivoju zadrževanja H1.

4.3 Kriteriji za postavljanje varnostnih ograj na objektih

4.3.1 Nivoji zadrževanja varnostnih ograj

4.3.1.1 Rob vozišča

Na premostitvenih objektih in podpornih konstrukcijah se na zunanjih robovih postavljajo varnostne ograje naslednjih nivojev zadrževanja, skladno s Preglednica 4.2:

Preglednica 4.2: Nivoji zadrževanja varnostnih ograj na zunanjih robovih

	AC, HC V ≥ 100 km/h	Ostale ceste V ≥ 70 km/h	Naselja oz. ostale ceste V < 70 km/h
Premostitveni objekti (mostovi, viadukti)			
<ul style="list-style-type: none"> • L ≥ 50 m ali • Hmax ≥ 10 m ali <ul style="list-style-type: none"> • Nevarna mesta stopnje ogroženosti SO1, SO2 	H4b	H2/H4b*	H2
<ul style="list-style-type: none"> • L ≥ 10 m 	H2	H2	Robnik min 18 cm + hodnik oz. preglednico 4.3
Podporne konstrukcije			
<ul style="list-style-type: none"> • L ≥ 50 m ali • Hmax ≥ 2 m ali <ul style="list-style-type: none"> • Nevarna mesta stopnje ogroženosti SO1, SO2 	H4b	H2/H4b**	H2
<ul style="list-style-type: none"> • L ≥ 15 m 	H2	H2	Robnik min 18 cm + hodnik oz. preglednico 4.3
Nadvozi nad AC, HC ali ŽP			
<ul style="list-style-type: none"> • Vsi objekti 	H4b***	H4b	H2/H4b****

OGRAJE NA PREMOSTITVENIH OBJEKTIH

* V primeru prečkanja AC, HC ali ŽP.

** V primeru, da je niveleta ceste višja ali enaka od nivelete AC, HC ali ŽP na kritični oddaljenosti

*** Velja tudi za AC priključke.

**** Na kateri je PLDP avtobusov in tovornih vozil skupne mase nad 7,5 t večji od 300 voz/dan.

V primeru objektov, ki ne izpolnjujejo zgoraj navedenih kriterijev, se nanje postavljajo varnostne ograje minimalnega nivoja zadrževanja navedenega za posamezno kategorijo ceste, določene v Preglednica 4.3.

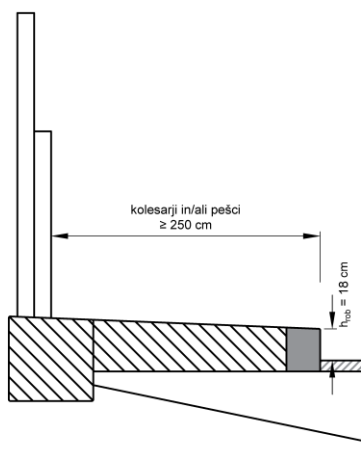
Preglednica 4.3: Minimalni nivoji zadrževanja varnostnih ograj glede na kategorijo ceste

Kategorija ceste	Min. nivo zadrževanja
AC in HC – desni rob smernega vozišča in priključki	H1
AC in HC – ločilni pas	H4b
G1 in G2	H1
R1 in R2	N2
R3 in LC	N2

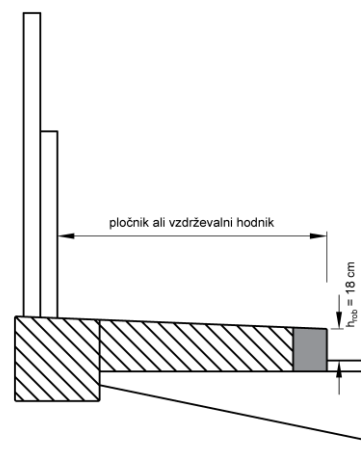
V naseljih in na cestah z najvišjo dovoljeno hitrostjo ali V_{85} nižjo od 70 km/h varnostna ograja na objektu ni potrebna, če:

- na cestah s PLDP nad 3.000 voz/dan med voziščem in robom objekta potekata pločnik in ali kolesarska steza skupne širine najmanj 2,5 m, ki sta od vozišča ločena z robnikom višine 18 cm, prikazano na Slika 4.2,
- na cestah s PLDP do 3.000 vozil med voziščem in robom objekta poteka pločnik širine najmanj 120 cm (občasna uporaba) ali vzdrževalni hodnik širine najmanj 100 cm, ki je od vozišča ločen z robnikom višine 18 cm, prikazano na Slika 4.3

OGRAJE NA PREMOSTITVENIH OBJEKTIH



Slika 4.2: Objekt v območju naselja s pločnikom in kolesarsko stezo



Slika 4.3: Objekt s pločnikom ali vzdrževalnim hodnikom

4.3.1.2 Sredinski ločilni pas

Na srednjem ločilnem pasu AC in HC se postavlja varnostna ograja z nivojem zadrževanja H4b.

Pri vzporednih premostitvenih objektih, ko vzdolžna odprtina med objektoma ni večja od 10 cm in sta objekta niveletno enaka, se lahko postavi obojestransko betonska varnostna ograja nivoja zadrževanja H4b samo na en objekt. Pri tem mora biti obojestransko zagotovljena ustrezna delovna širina. Odprtina med objektoma se mora ustrezno zaščititi.

4.3.2 Delovna širina

Upoštevati je potrebno poglavje 4.2.2. Predpiše se največji dopustni razred delovne širine v skladu s preglednico 4 standarda SIST EN 1317-2, ki ustreza pogojem postavitve VO. Predpisovanje vmesnih vrednosti delovne širine W_N niso dopustne, razen če obstajajo utemeljeni razlogi za takšno odločitev, npr. ograje z zahtevanimi karakteristikami ni na trgu ali zamenjava enake poškodovane ograje.

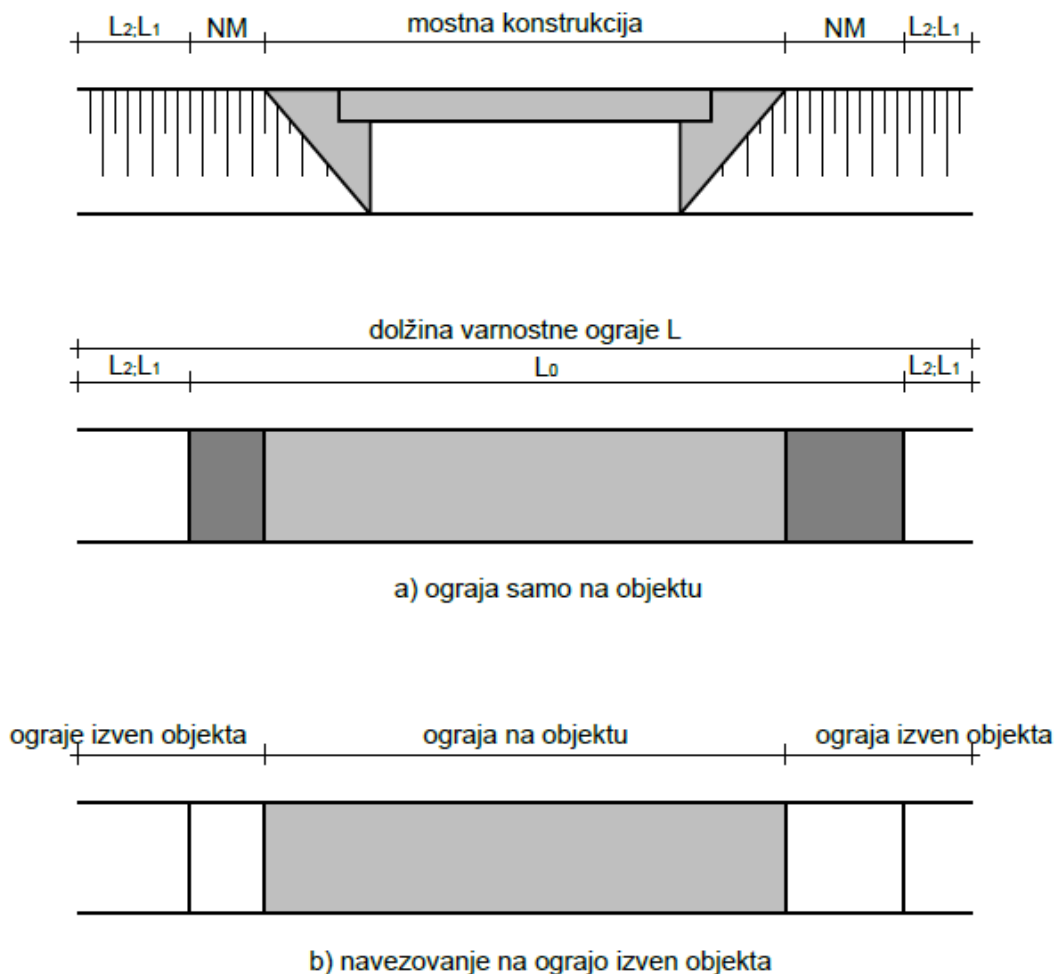
4.3.3 Dolžina varnostne ograje

Skupna dolžina varnostne ograje na območju objektov (L) (mostne ali druge konstrukcije) je seštevek dolžin ograje postavljene na objektu vključno z območjem nevarnega mesta pred in za objektom (NM) ter dolžine na polni višini pred in za nevarnim mestom (L_2 ; L_1), prikazano na Slika 4.4a.

Na varnostno ograjo, postavljeno na polni višini, se na začetku in koncu doda ustrezen zaključni element, ki se ne šteje v minimalno ali skupno dolžino, razen v primeru v vkopa v brežino, na polni višini zaključene varnostne ograje.

Na celotnem obravnavanem območju mora imeti varnostna ograja enoten nivo zadrževanja.

OGRAJE NA PREMOSTITVENIH OBJEKTIH



Slika 4.4: Varnostna ograja na območju objekta

Če se varnostna ograja nadaljuje izven objekta z varnostno ograjo enakih karakteristik, se ograja na objektu postavlja do konca kril. V primeru, da se varnostna ograja na območju objekta nadaljuje z varnostno ograjo izven objekta z drugačnimi karakteristikami, je potrebno oba sistema povezati s prehodnim elementom v skladu z veljavnimi predpisi ter Preglednica 4.4 in Slika 4.4: Varnostna ograja na območju objekta.

Preglednica 4.4: Nivoji zadrževanja prehodnih konstrukcij in elementov

Nivoji zadrževanja prehodnih konstrukcij in elementov glede na nivo zadrževanja varnostnih ograj pred / za prehodnim elementom	N2	H1	H2	H4b
N2	N2	N2	H1	H2
H1	N2	H1	H1	H2
H2	H1	H1	H2	H2
H4b	H2	H2	H2	H4b

OGRAJE NA PREMOSTITVENIH OBJEKTIH

Minimalna dolžina varnostne ograje na polni višini postavitve ne sme biti krajša od dolžine postavitve varnostne ograje na testnem polju, pri kateri je ograja uspešno prestala preskusni trk skladno z določili SIST EN 1317-2.

V odvisnosti od dovoljene oziroma dejanske hitrosti vožnje na posameznem odseku ceste (V_{85}) ali drugega s projektnimi pogoji določenega merila, je dolžina varnostne ograje na polni višini pred in za nevarnim mestom glede na sSlika 4.4 podana v Preglednica 4.5.

Preglednica 4.5: Minimalne dolžine varnostnih ograj (VO) na polni višini pred in za nevarnim mestom

Dovoljena hitrost ali V_{85} v (km/h) ali drugo merilo	Dolžina VO pred nevarnim mestom L_2 (m)	Dolžina VO za nevarnim mestom L_1 (m)
≥ 110	100 m	30 m
≥ 90 in < 110	60 m	30 m
≥ 70 in < 90	48 m	20 m
≥ 50 in < 70	32 m	16 m
maloprometne ceste PLDP ≤ 500 voz/dan	16 m	12 m

4.3.4 Postavitev varnostne ograje

Namen in položaj ograje je definiran v karakterističnem prečnem prerezu premostitvenega cestnega objekta. Vsebuje rešitve robnih vencev, robnikov in hodnikov s tipi in položaji ograj, ki se nanaša na proste profile ter širine cestnih premostitvenih objektov.

Rešitev zaključkov ograje bistveno vpliva na varnost prometa in je odvisna od namena, položaja ograje ter od rešitev ograje na cestah oziroma drugih cestah ob objektu. Ograja na premostitvenem cestnem objektu in ograja na cesti morajo imeti usklajen tlorisni in višinski položaj. Pri AC je zaželeno, da je usklajen tudi tip ograje glede namena, materiala in konstrukcijske rešitve (JVO ali BVO ob AC se nadaljuje tudi na premostitvenem objektu).

Izogibati se je potrebno lokalnim nezveznostim, kot je postavljanje robnikov na rob vozišča pri objektih krajših od 50 m, če je pred objektom predvidena drugačna rešitev zaključka vozišča, kot je prikazano na sliki 4.5 a (leva slika). V tem primeru je ustrežnejša rešitev postavitve robnika neposredno oz. odmiku največ 15 cm od lica VO, kot je prikazano na Slika 4.5b (desna slika).

OGRAJE NA PREMOSTITVENIH OBJEKTIH

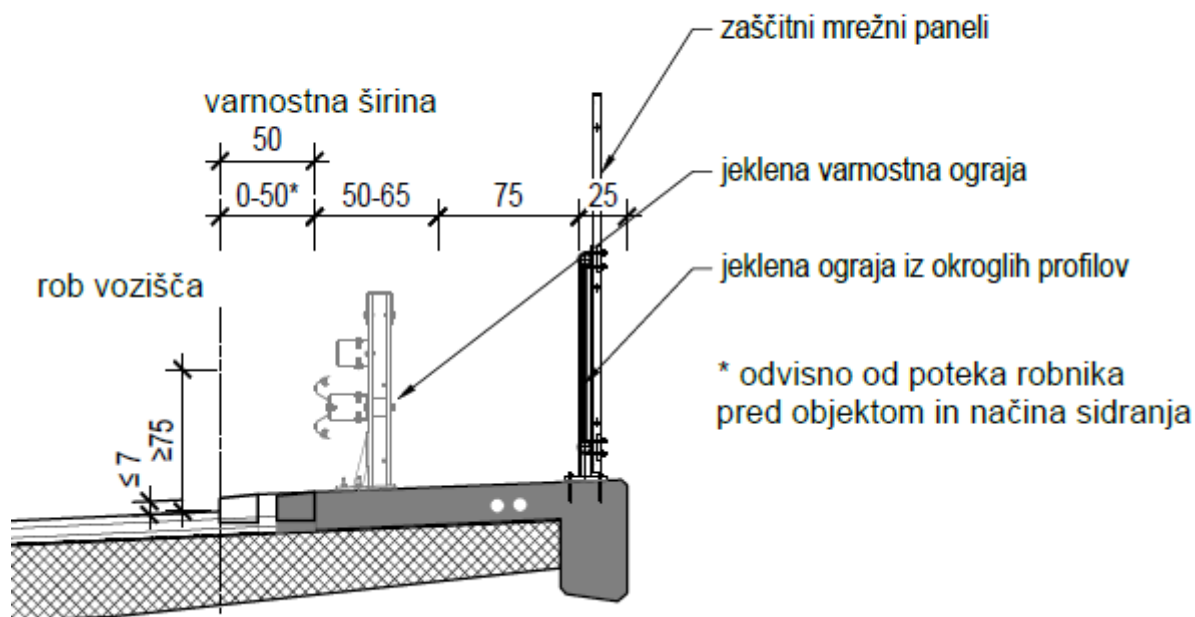


Slika 4.5 a in 4.5 b: Potek robnika in varnostne ograje na območju objekta

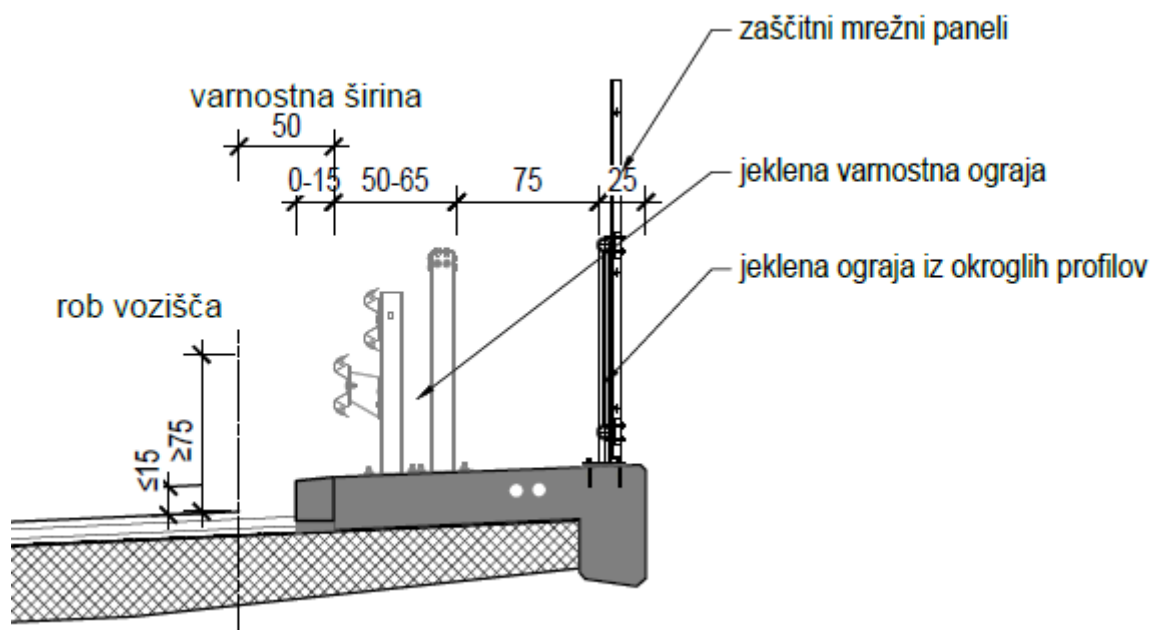
Ne glede na vrsto varnostne ograje, ki je postavljena na objektu, se vozišče zaključi z robnikom, razen pri objektih, kjer je voziščna konstrukcija pod nasipom. Za zagotavljanje neoviranega gibanja vozila pred trkom v varnostno ograjo in v območju dinamičnega pomika, je pri postavitvi cestnih robnikov potrebno upoštevati naslednje pogoje:

- robnik višine 7 cm ne predstavlja ovire pri gibanju vozila, zato lahko poteka pred varnostno ograjo, npr. ob robu vozišča ali pod licem odbojnika varnostne ograje, kar je prikazano na Slika 4.6,
- v primeru izvedbe visokih robnikov višine več kot 7 cm in manj kot 15 cm, morajo robniki potekati v odmiku največ 15 cm od lica odbojnika jeklene ali lesene varnostne ograje, kar je prikazano na Slika 4.7,
- v primeru betonske varnostne ograje lahko robnik, katerega največjo višino določi proizvajalec ograje, poteka neposredno pod sprednjim robom varnostne ograje, če je zagotovljen varnostni odmik od roba vozišča, kar je prikazano na Slika 4.8

OGRAJE NA PREMOSTITVENIH OBJEKTIH

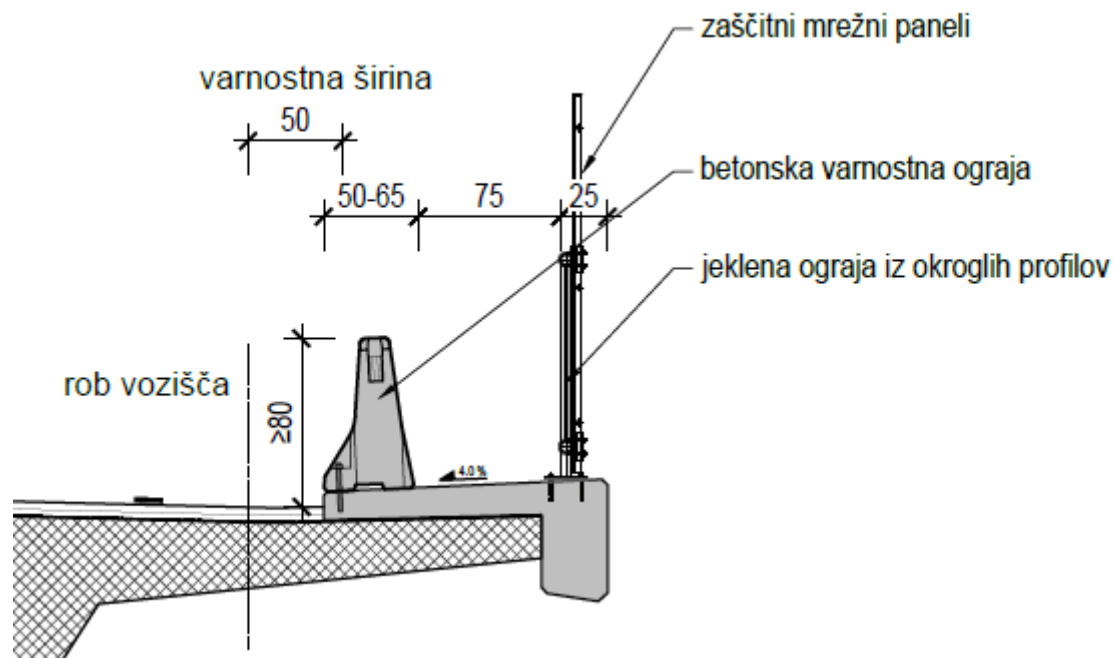


Slika 4.6: Postavitev VO pri zaključku vozišča z robnikom višine 7 cm ali manj



Slika 4.7: Postavitev VO pri zaključku vozišča z robnikom višine nad 7 in 15 cm

OGRAJE NA PREMOSTITVENIH OBJEKTIH



Slika 4.8: BVO nad robnikom

5 VRSTE VARNOSTNIH OGRAJ

Varnostne ograje se glede na vrsto materiala, iz katerega so izdelane, delijo na:

- jeklene varnostne ograje (JVO),
- betonske varnostne ograje (BVO),
- lesene varnostne ograje (LVO).

Varnostne ograje so lahko izdelane tudi iz drugih materialov ali kombinacije več materialov, pod pogojem, da so uspešno testirane skladno z določili standarda SIST EN 1317-2 za elemente, za katere je to določeno s to tehnično specifikacijo pa tudi skladno z določili standardov SIST EN 1317-4 in SIST EN 1317-5 ter SIST EN 16303.

V odvisnosti od načina postavitve so varnostne ograje eno ali dvostranske. Dvostranske ograje se postavljajo na odsekih cest, kjer z obeh strani varnostne ograje poteka promet. Pri tem gre lahko za postavitve ograje v ločilnem pasu ceste s fizično ločenimi smernimi vozišči ali za postavitve med dvema različnima prometnima površinama.

5.1 Jeklene varnostne ograje (JVO)

5.1.1 Konstrukcijski elementi JVO

Jeklene varnostne ograje praviloma sestavljajo en ali več odbojnikov, ki so na nosilni stebel pritrjeni direktno ali preko distančnika (Slika 5.4). Osnovna naloga odbojnika je preprečevanje zdrs vozila z vozišča in njegovo vračanje na vozišče. Le pri ograjah z nivojem zadrževanja H4b lahko to nalogo pomagajo opravljati tudi dodatni vzdolžni elementi škatlaste ali podobne oblike. Po obliki in dimenzijah lahko od odbojnikov odstopa odbojnik, namenjen zadrževanju

OGRAJE NA PREMOSTITVENIH OBJEKTIH

motoristov. Ta je praviloma nameščen pod osnovni odbojnik, pogoji in način postavitve so obravnavani v TSPI PGV.03.480: 2023, način vgradnje določi njihov proizvajalec.

Kadar varnostna ograja ločuje mešane površine za pešce in kolesarje in višina ne dosega 0,90 m se varnostne ograje nadgradijo s konstrukcijo za varovanje pešcev in kolesarjev. Višina ograje z nadgradnjo znaša od 1,10 m do 1,20 m (Slika 5.1).

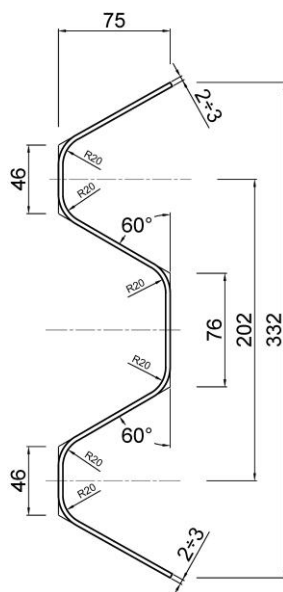


Slika 5.1: Primer JVO z nadgradnjo za varovanje pešcev in kolesarjev

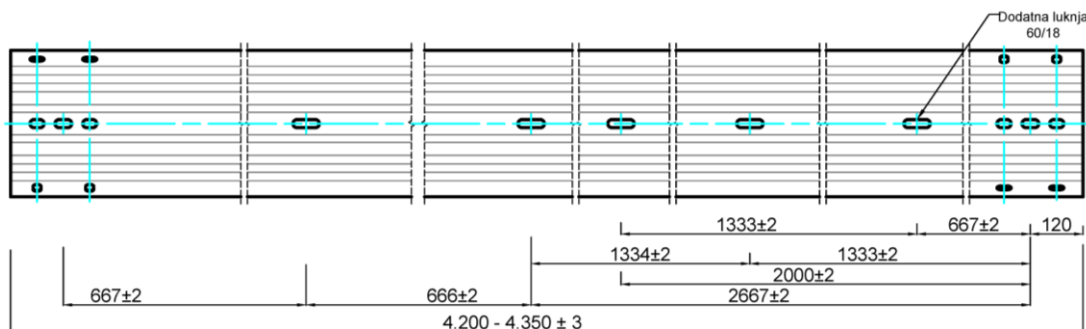
Zaradi doseganja večje učinkovitosti in ekonomičnosti pri izvajanju investicijskih del (postavitev novih ograj v nadaljevanju obstoječih, povezovanje dveh sosednjih odsekov že postavljenih varnostnih ograj) in vzdrževalnih del (zamenjava dotrajanih ali poškodovanih elementov varnostnih ograj), je treba zagotavljati združljivost novo projektiranih odbojnikov varnostnih ograj z odbojniki varnostnih ograj, ki so postavljene na večini odsekov cest v Republiki Sloveniji. Odbojniki morajo biti po obliki in dimenzijah skladni z določili te tehnične specifikacije po:

- prečnem prerezu odbojnikov, ki mora ustrezati odbojniku, prikazanem na Slika 5.2, z dopustnimi odstopanji, kot jih določa standard SIST ISO 2768-1,
- neto dolžina odbojnika (Slika 5.3) mora znašati 4,00 m; na tej razdalji morajo biti tudi odprtine za vijake za medsebojno spajanje odbojnikov in za pritrditev odbojnikov na steber in
- debelini pločevine, iz katere so izdelani in znaša med 2 in 3 milimetre, z dopustnim odstopanjem 0,25 mm.

OGRAJE NA PREMOSTITVENIH OBJEKTIH



Slika 5.2: Detajl prečnega prereza odbojnika

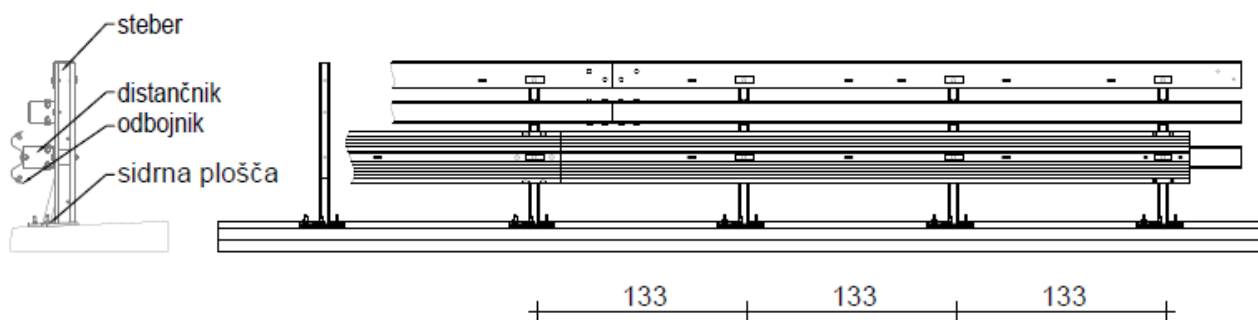


Slika 5.3: Prikaz primera stranice odbojnika

Stebri varnostne ograje zagotavljajo postavitev odbojnikov na ustrezni višini. Razmik stebrov je definiran v certifikatu ter navodilih za montažo in vzdrževanje posameznega tipa varnostne ograje. Odbojniki so na steber lahko pritrjeni neposredno ali preko distančnika.

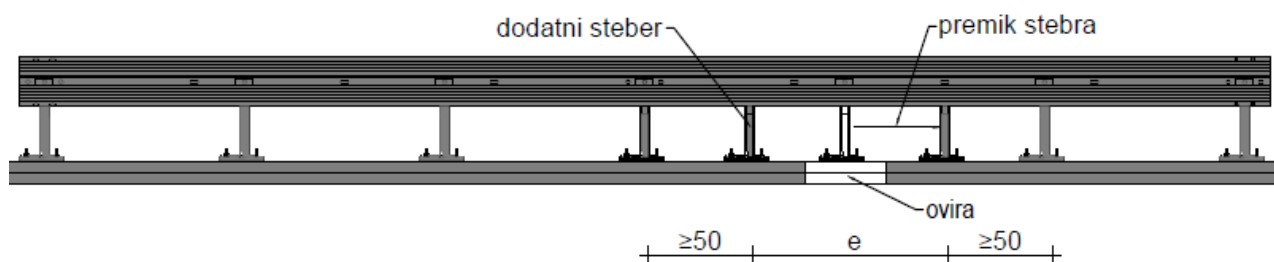
Stebri varnostne ograje so na objektih (premostitveni objekti, podporne konstrukcije,...) preko sidrne plošče in vijakov pritrjeni na objekt (Slika 5.4).

OGRAJE NA PREMOSTITVENIH OBJEKTIH



Slika 5.4: Konstrukcijski elementi JVO

V skladu s preskusim trkom po standardu SIST EN 1317 in certificiranjem sistema za zadrževanje je potrebno ohraniti predviden razmik stebrov. Če to ni možno, se lahko lokalno na področju ovira ta razmik skrajša v skladu s Slika 5.5.



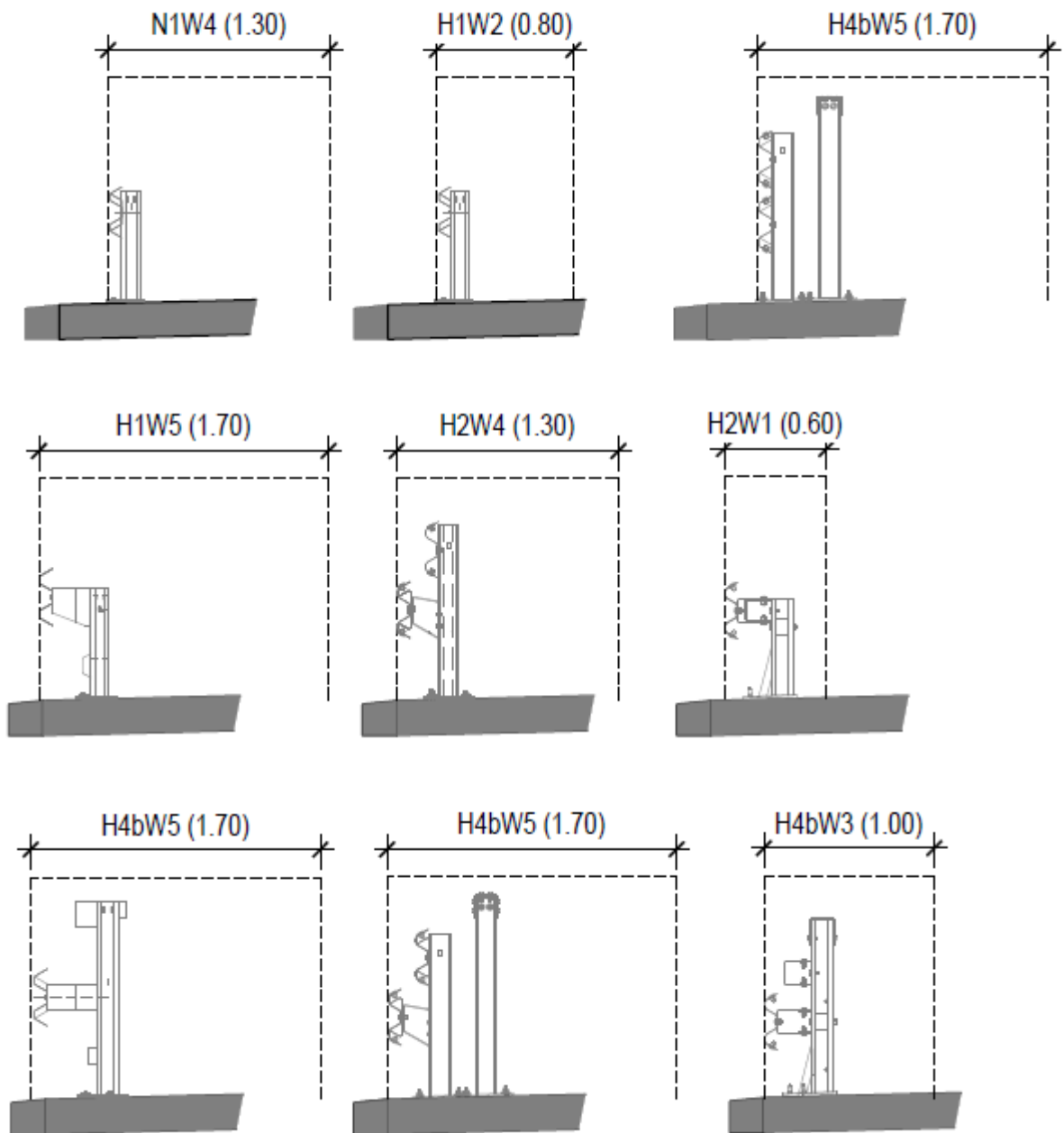
Slika 5.5: Prilagoditev razmika med stebri

5.1.2 Enostranske JVO

Pri enostranskih JVO promet poteka le na strani ograje, na kateri je pritrjen odbojnik in tako zagotavlja zadrževanje vozil le z ene strani. Enostranske varnostne ograje se postavljajo na zunanjih robovih objektov in na sredinskem ločilnem pasu, kadar sta objekta ločena, kar je prikazano na Slika 5.7 do Slika 5.12. Odmik lica odbojnika od roba vozišča je najmanj 50 cm, odmik lica odbojnika od robnika pa je prikazan v poglavju 5.3.3. te specifikacije. Minimalna višina vrha odbojnika JVO je enako ali več kot 75 cm merjeno od vrha vozišča, kadar je odmik lica odbojnika od robnika manj ali enako 50 cm. V nasprotnem primeru se višina meri od vrha hodnika.

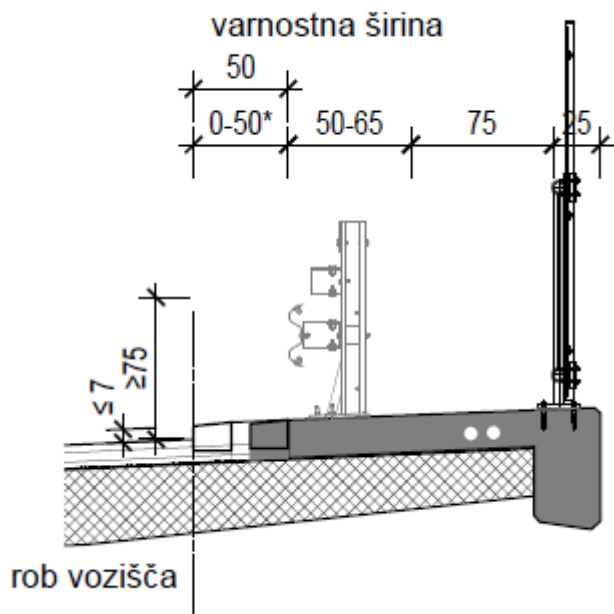
Ograja je lahko izvedena z distančnikom ali brez njega. Distančnik se priporoča na cestah z višjimi hitrostmi, npr. AC, HC in GC). Pri postavljanju ograje mora biti zagotovljena delovna širina. Na Slika 5.6 so shematsko prikazane različne izvedbe JVO z delovnimi širinami.

OGRAJE NA PREMOSTITVENIH OBJEKTIH

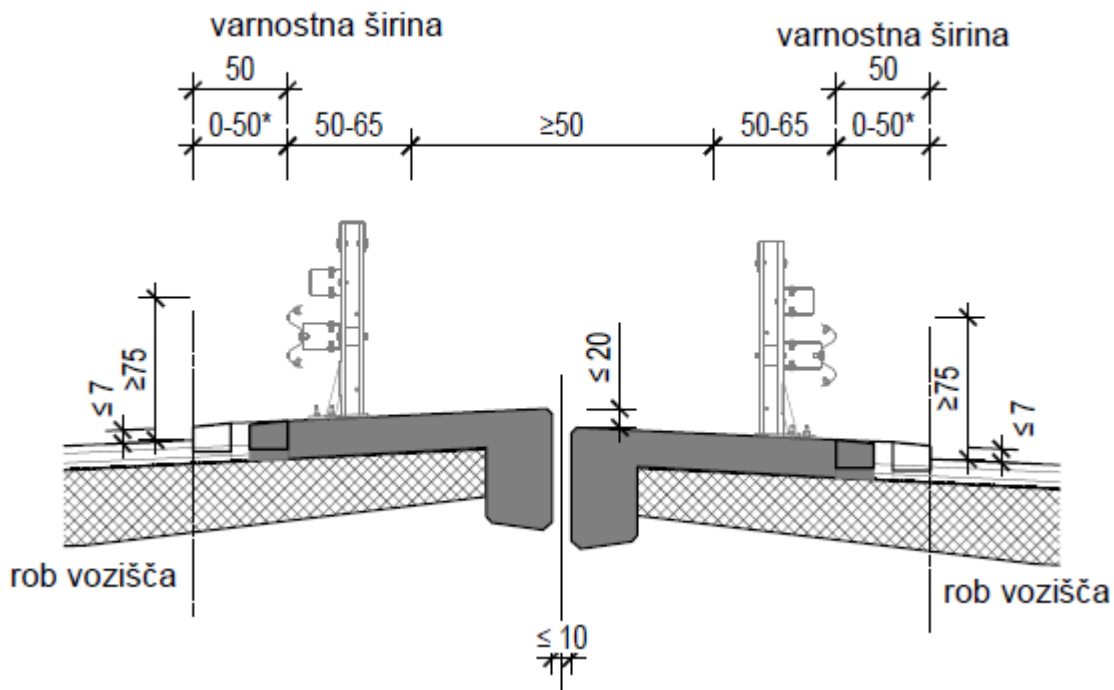


Slika 5.6: primer JVO z različnimi nivoji zadrževanja in delovno širino ter z distančnikom in brez

OGRAJE NA PREMOSTITVENIH OBJEKTIH

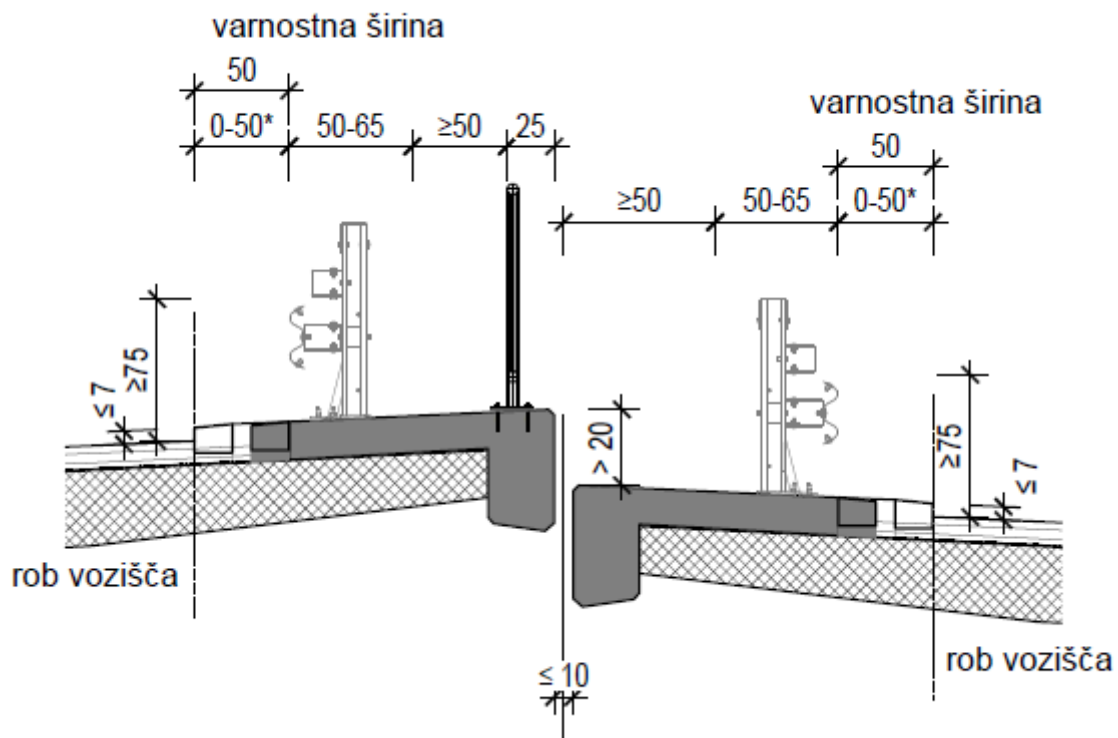


Slika 5.7: JVO na zunanjem robu

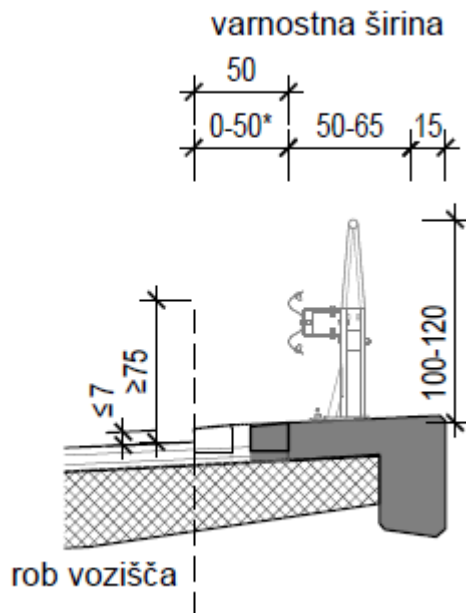


Slika 5.8: JVO na ločilnem pasu, kadar sta objekta niveletno poravnana (zob ≤ 20 cm)

OGRAJE NA PREMOSTITVENIH OBJEKTIH

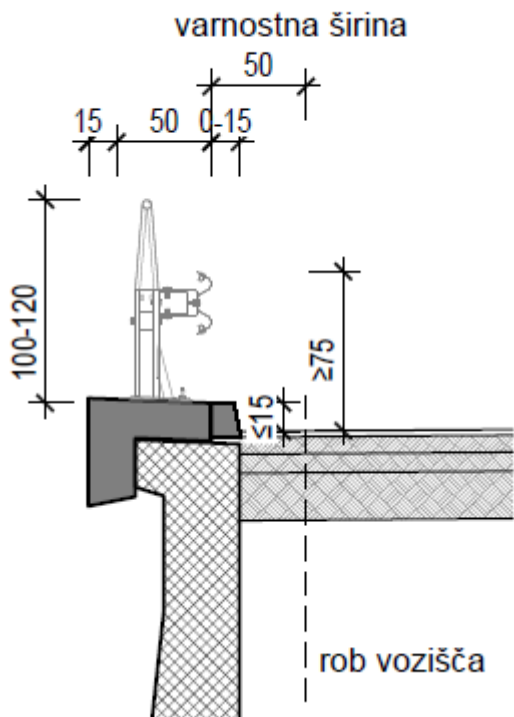


Slika 5.9: JVO na ločilnem pasu, kadar sta objekta niveletno različna (zob > 20 cm)

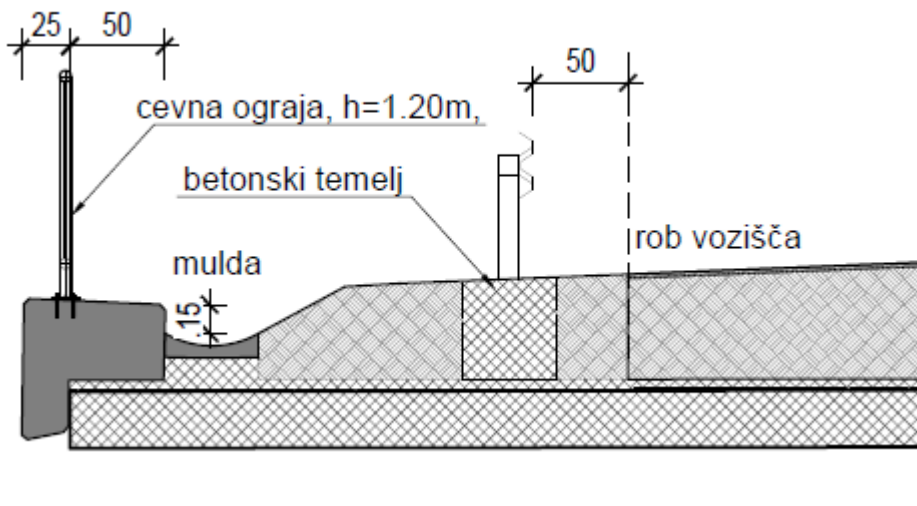


Slika 5.10: JVO na zunanjem robu brez vzdrževalnega hodnika z nadgradnjo za varovanje pešcev

OGRAJE NA PREMOSTITVENIH OBJEKTIH



Slika 5.11: JVO na zunanjem robu podporne konstrukcije brez vzdrževalnega hodnika z nadgradnjo za varovanje pešcev



Slika 5.12: JVO na objektu z nasutjem

5.1.3 Dvostranske JVO

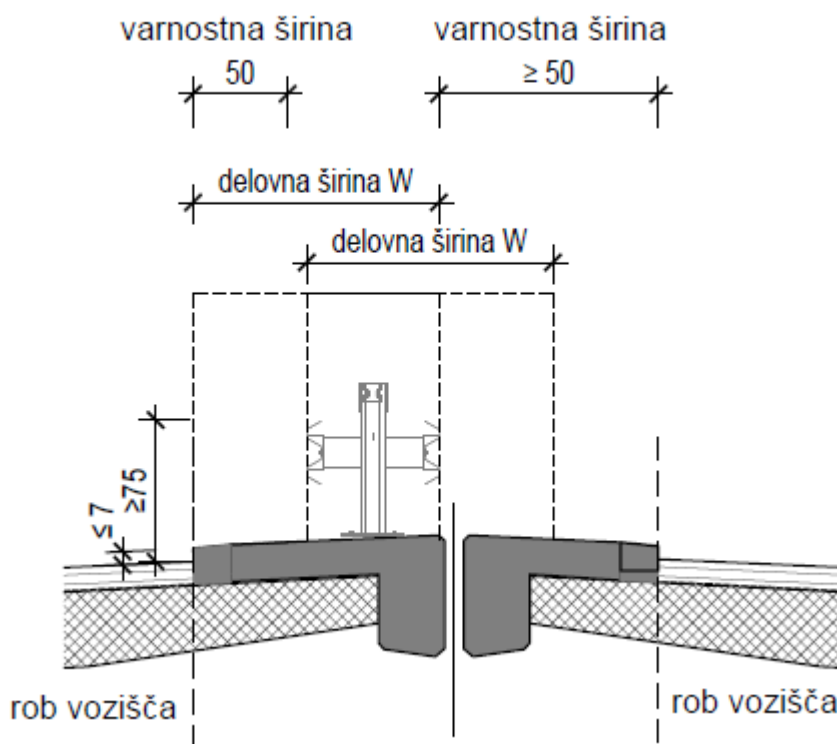
Pri vzporednih premostitvenih objektih, ki so niveletno enaki in vzdolžna odprtina med objektoma ni večja od 10 cm, razpoložljiva širina vmesne površine pa ne omogoča postavitve

OGRAJE NA PREMOSTITVENIH OBJEKTIH

dveh enostranskih JVO, se za fizično ločevanje prometa lahko uporablja dvostranska JVO. Odbojnika na obeh straneh varnostne ograje zagotavljata zadrževanje vozil z obeh strani, prav tako mora biti obojestransko zagotovljena varnostna širina (Slika 5.13).

Določila za postavitev stebrov enostranske JVO veljajo tudi za postavitev stebrov dvostranske JVO.

Tudi pri dvostranski JVO se lahko odbojniki pritrjujejo na steber neposredno ali preko distančnikov.



Slika 5.13: Dvostranska JVO na ločilnem pasu

5.2 Betonske varnostne ograje (BVO)

Varnostne ograje so lahko izdelane tudi iz betona, ki pa mora skladno s predpisi zagotavljati odpornost proti zmrzali in materialom, ki se v zimskem času uporabljajo za preprečevanje nastanka poledice (natrijev klorid, kalcijev klorid,...).

Posamezni elementi BVO so lahko dolžine od 2,0 m do največ 8,0 m, kar omogoča njihov prevoz in vgradnjo z običajno opremo, s katero razpolagajo izvajalci del ali vzdrževalci cest. Minimalna višina betonske varnostne ograje je na trasi avtocest in hitrih cest 100 cm, na priključkih avtocest in hitrih cest ter ostalih cestah pa 80 cm.

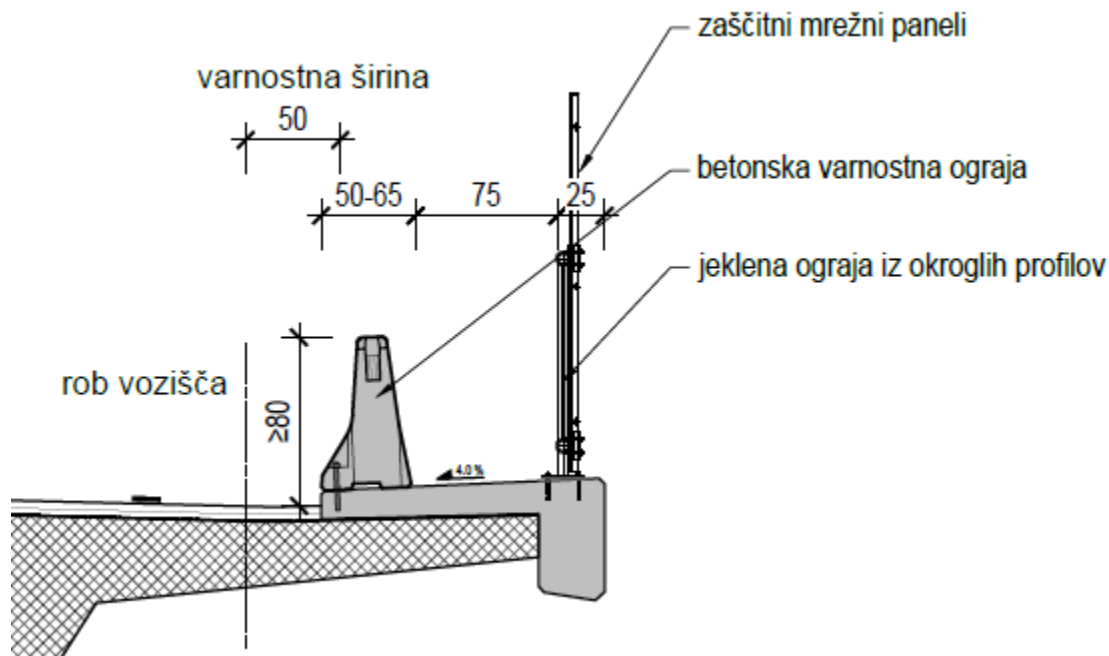
Odstopanje od določil prejšnjega odstavka glede dolžine posameznega elementa je dopustno pri elementih, ki jih je treba vgraditi na mestu navezave nove na obstoječo betonsko varnostno ograjo in elementih v območju dilatacij na objektih. Ti elementi sodijo v skupino prehodnih elementov in morajo izpolnjevati kriterije za te elemente.

Če proizvajalec ne določi drugače, lahko lice BVO poteka neposredno nad robnikom, pri čemer mora biti zagotovljena minimalna varnostna širina. Prečni nagib podlage, na katero se postavlja BVO, znaša med 1,5 % in 10 %, oz. po navodilih proizvajalca.

OGRAJE NA PREMOSTITVENIH OBJEKTIH

5.2.1 Enostranske BVO

Enostranske BVO (slika Slika 5.14) **Napaka! Vira sklicevanja ni bilo mogoče najti.** se postavljajo na odsekih, kjer promet poteka le z ene strani varnostne ograje, zato le ta zagotavlja ustrezno zadrževanje vozil le z ene strani.

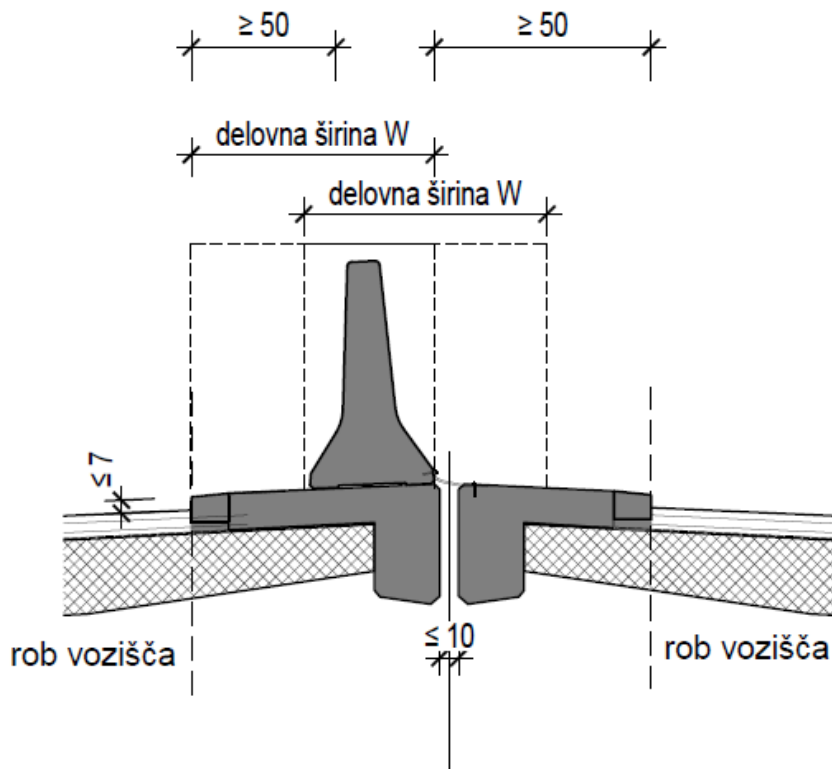


Slika 5.14: Enostranska betonska varnostna ograja

5.2.2 Dvostranske BVO

Pri vzporednih premostitvenih objekti, ki so niveletno enaki, vzdolžna odprtina med objektoma ni večja od 10 cm in razpoložljiva širina vmesne površine ne omogoča postavitve dveh enostranskih BVO, se za fizično ločevanje prometa lahko uporablja dvostranska BVO. Odbojnik na obeh straneh varnostne ograje zagotavlja zadrževanje vozil, prav tako mora biti obojestransko zagotovljena varnostna širina (Slika 5.15).

OGRAJE NA PREMOSTITVENIH OBJEKTIH



Slika 5.15: Dvostranska betonska varnostna ograja

5.3 Lesene varnostne ograje (LVO)

Lesene varnostne ograje se postavljajo na območjih, varovanih na podlagi predpisov o naravni ali kulturni dediščini ter krajinskih in drugih parkih. Izjema pri tem so avtoceste in hitre ceste, na katerih se LVO zaradi neugodne strukture prometa in velikih prometnih obremenitev ne postavljajo.

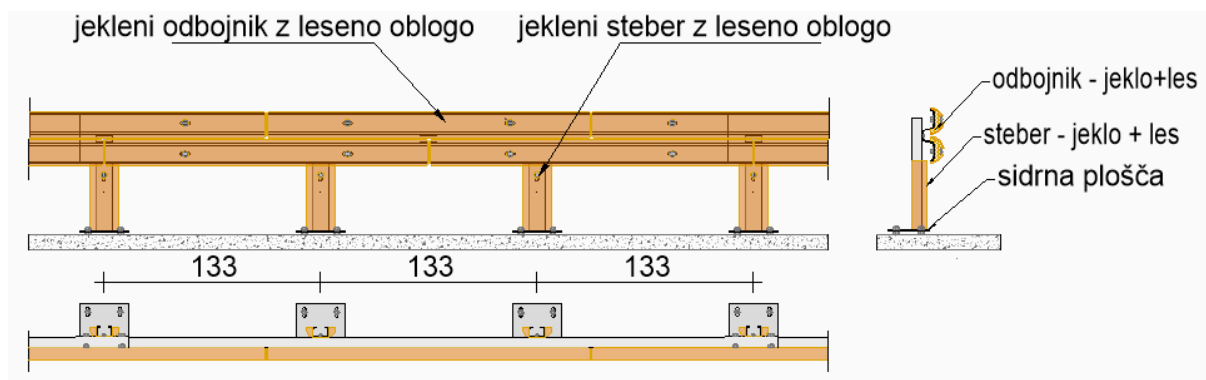
Ne glede na to ali gre za popolnoma leseno izvedbo varnostnih ograj ali za kombinirano izvedbo (kovinski stebri ograje so lahko obdani z leseno oblogo, odbojniki pa na zadnji strani ojačani s pletenico ali drugo jekleno konstrukcijo), morajo LVO, enako kot JVO, uspešno prestari preskusni trk, skladno z določili standarda SIST EN 1317-2. Tudi za vse spremembe v konstrukciji LVO, vključno z uporabo druge vrste lesa, je treba upoštevati vsa določila standardov povezanih s področjem sistemov za zadrževanje vozil in te tehnične specifikacije.

Zahteve, povezane s karakteristikami varnostne ograje za zavarovanje različnih nevarnih mest, kot jih določa ta tehnična specifikacija, veljajo tudi za LVO. Če na trgu dostopne LVO ne zagotavljajo potrebnih karakteristik (večinoma ograje z višjim nivojem zadrževanja), je treba uporabiti jeklene ali betonske varnostne ograje.

Leseni deli konstrukcij na LVO morajo biti globinsko impregnirani.

Primer kombinirane varnostne ograje, pri kateri so uporabljeni leseni in kovinski konstrukcijski elementi, je prikazan na slika 5.16.

OGRAJE NA PREMOSTITVENIH OBJEKTIH



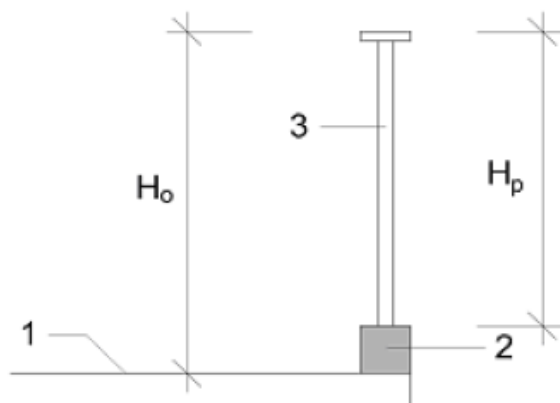
Slika 5.16: Kombinirana lesena varnostna ograja

6 Ograje za pešce ter kolesarje

6.1 Uvodni del

Zahteve, ki jih morajo izpolnjevati ograje, namenjene pešcem in kolesarjem, obravnava SIST EN 1317-6.

Višina ograje je skupna višina ograje, merjena od pohodne površine (1), vključno z morebitnim parapetom (2), ki služi za pritrditev ograje (slika 6.1).

Slika 6.1: skupna višina ograje (H_o) in višina proizvedene ograje (H_p)

Minimalne zahteve za višino ograj za pešce in kolesarje so:

- ograje za pešce $\geq 1,20$ m
- ograje za pešce in kolesarje $\geq 1,30$ m,
- ograje za vzdrževalce cestnih premostitvenih objektov $\geq 1,20$ m.
- ograje za vzdrževalce železniških premostitvenih objektov $\geq 1,00$ m.

V primeru, da je na zunanjem robu premostitvenega objekta nameščena varnostna ograja višjih nivojev zadrževanja ($\geq H_2$), je potrebno, zaradi preprečitve padca preko ograje pri

OGRAJE NA PREMOSTITVENIH OBJEKTIH

prečkanju, varnostne ograje za pešce nadvišati, če je ta nižja od minimalne višine, ki se določi po naslednji enačbi:

$$H_{0+N} \geq H_{VO} + H_{min} - b - 0,05 \geq H_{min} \quad (6.1)$$

kjer je:

- H_{0+N} minimalna višina nadvišane ograje
 H_{VO} višina varnostne ograje
 H_{min} minimalna višina varovalne ograje na robu premostitvenega objekta, v skladu s 6.1
b svetla širina hodnika

Nadvišanje se izvede s prilagoditvijo standardnih rešitev ograj za pešce ali pa s postavitvijo dodatne zaščitne ograje ustrezne višine v skladu s poglavjem 7.1.3 in sliko 7.3.

Koristna obtežba je definirana v točki 4.4.3. SIST EN 1317-6. V skladu z EN 1991-2 minimalni razred koristne obtežbe zaradi pešcev in kolesarjev razred C (preglednica 6.1).

Preglednica 6.1: Razredi koristne obtežbe pešcev in kolesarjev

Class	A	B	C	D	E	F	G	H	J
q_{pk} (kN/m)	0.4	0.8	1.0	1.2	1.6	2.0	2.4	2.8	3.0

Protikorozijska zaščita z vročim cinkanjem mora biti izvedena v skladu s SIST EN ISO 1461. V skladu s preglednico 3 standarda SIST EN ISO 14611 je zahtevana povprečna debelina nanosa 85 μ m, kar skladno s preglednico 2 SIST EN 14713-1 za konstrukcije pri korozijski izpostavljenosti C5, zagotavlja trajnost od 10 do 20 let.

Alternativa vročemu cinkanju je protikorozijska zaščita s premazi. Uporablja se zlasti takrat, ko je predvideno montažno varjenje in kadar pričakujemo, da se poškodbam med transportom/montažo ni mogoče izogniti. Prednost zaščite s premazi je, da si naročnik lahko izbere poljubno barvo ograje.

Zaščitni pasivni premazni sistemi morajo zagotavljati pričakovano visoko trajnost, več od 15 let, pri izpostavljenosti konstrukcije C5, kadar je konstrukcija izpostavljena onesnaženi atmosferi (npr. cestni mostovi) oz. C3 (npr. pri peš in kolesarskih objektih) v skladu s standardom ISO 12994-5. Vsi materiali, postopki izvedbe in zagotavljanja kakovosti morajo ustrezati zahtevam standardov ISO EN 12944.

Zahtevani razred izvedbe mora biti minimalno EXC2 v skladu s SIST EN 1090.

6.2 Vrste ograj

Na premostitvenem objektu ločimo naslednje tipe ograj, namenjene zadrževanju oseb, ki se premikajo peš ali na kolesu:

- ograje za pešce,
- ograje za pešce in kolesarje,
- ograje za kolesarje,
- ograje za vzdrževalce cestnih premostitvenih objektov in
- ograje za vzdrževalce železniških premostitvenih objektov.

OGRAJE NA PREMOSTITVENIH OBJEKTIH

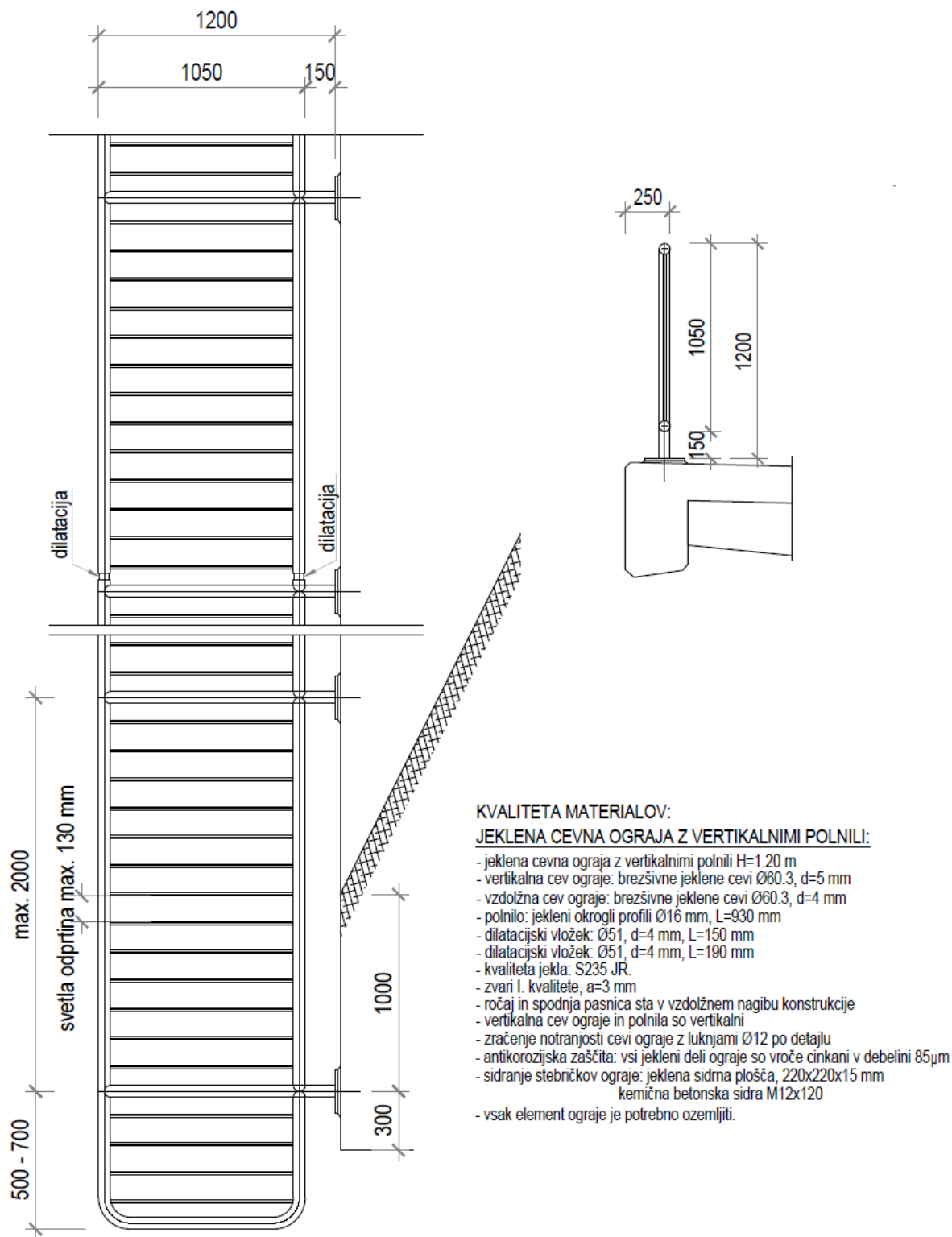
Tipske rešitve so prikazane v tej specifikaciji, lahko pa se uporabijo tudi unikatno oblikovane rešitve, ki morajo upoštevati principe in navodila iz teh specifikacij.

- Na slikah Slika 6.2 - Slika 6.8 so podane konstrukcijske rešitve, dimenzije in detajli za štiri tipe kovinskih ograj za pešce.
- Vse štiri variantne rešitve ograj za pešce so višine 1,20 m ter so konstruirane iz cevnih ali pravokotnih kovinskih profilov z vertikalnimi ali z vertikalnimi in horizontalnimi polnili.
- Cevna ograja z vertikalnimi polnili (slika Slika 6.2) se uporablja za premostitvene objekte na G/R/L cestah pri hitrosti manjši od 50 km/h in višino robnika 18 cm. Uporaba tega tipa ograje na AC je dopustno za varovanje vzdrževalcev.
- Ograja iz pravokotnih profilov z vertikalnimi polnili (slika Slika 6.4) se uporablja za mestne ali primestne premostitvene objekte ali objekte na G/R cestah pri hitrosti manjši od 50 km/h in višino robnika 18 cm ter v primeru zahtev oblikovanja ograj.
- Ograja za vzdrževalce, ki je prikazana na sliki Slika 6.6, je visoka 1,20 m ter je konstruirana s horizontalnimi profili. Namenjena je varnemu pristopu vzdrževalcev na most in v območju mostu ter zaščiti pred padcem na robovih zasutih objektov in podpornih ter opornih konstrukcijah, kjer ni predviden dostop za pešce. Posebej ekonomična je pri daljših viaduktih na AC.
- Na sliki Slika 6.8 je podana rešitev ograje iz pravokotnih profilov ali cevne ograje za pešce brez dilatacij iz elementov dolžine 6 m. Prednost rešitve je lažja montaža, vzdrževanje in zamenjava poškodovanih delov.
- Sidranje stebričkov cevne kovinske ograje, prikazano na sliki Slika 6.9, je predvideno z naknadno pritrditvijo ograje preko sidrne plošče s 4 vijaki M12 dolžine 120 mm v epoksi malti. Pod sidrno ploščo se postavi epoksidna malta minimalne debeline 5 mm. S spremenljivo debelino malte in nivelacijsko matico se regulira višina in naklon stebričkov.
- Na sliki Slika 6.10 je podana rešitev ograje na območju dilatacije objekta.
- Na sliki 6.11 je podana konstruktivna rešitev, dimenzije in detajli lesene ograje za pešce višine 1,20 m na cestah za hitrosti manjše od 50 km/h, ki se uporabljajo pri rekonstrukciji obstoječih ali izgradnji novih mostov na G/R/L cestah v gorskem okolju.
- Na objektih, ki so namenjeni samo peščem in kolesarjem, se lahko uporabijo cevne ograje z vertikalnimi polnili, ki so prikazane v tej specifikaciji. Lahko pa se uporabijo tudi unikatne rešitve ograj, ki pa morajo upoštevati smernice iz te specifikacije. V poglavju 7.5 je prikazano nekaj primerov unikatnih rešitev ograj.
- Ograje, namenjene vzdrževalcem na železniških objektih, so prikazane v poglavju 6.6

OGRAJE NA PREMOSTITVENIH OBJEKTIH

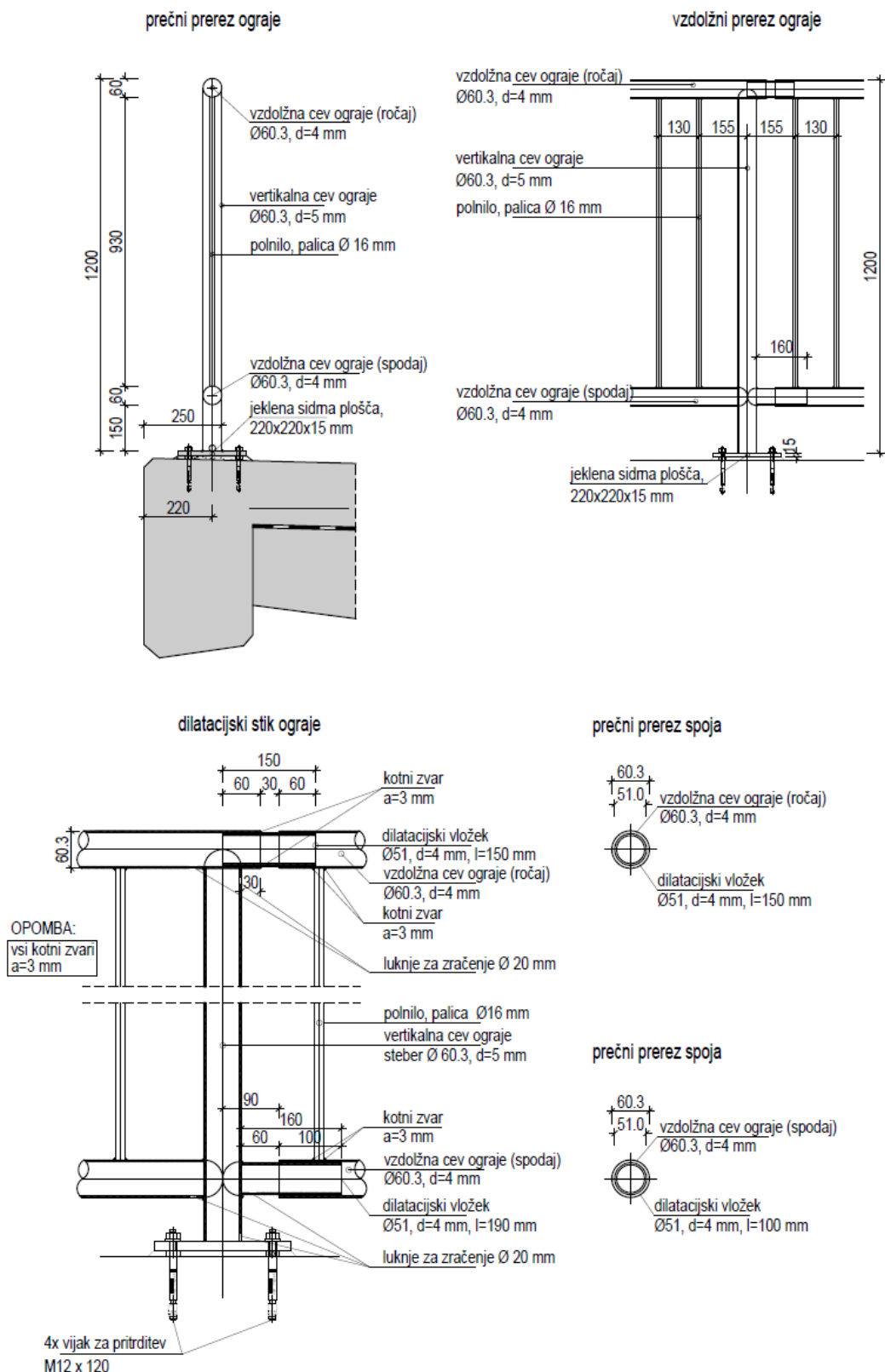
6.3 Jeklene cevne ograje

6.3.1 Cevna ograja iz okroglih profilov z vertikalnimi polnili



Slika 6.2: Cevna ograja iz okroglih profilov z vertikalnimi polnili

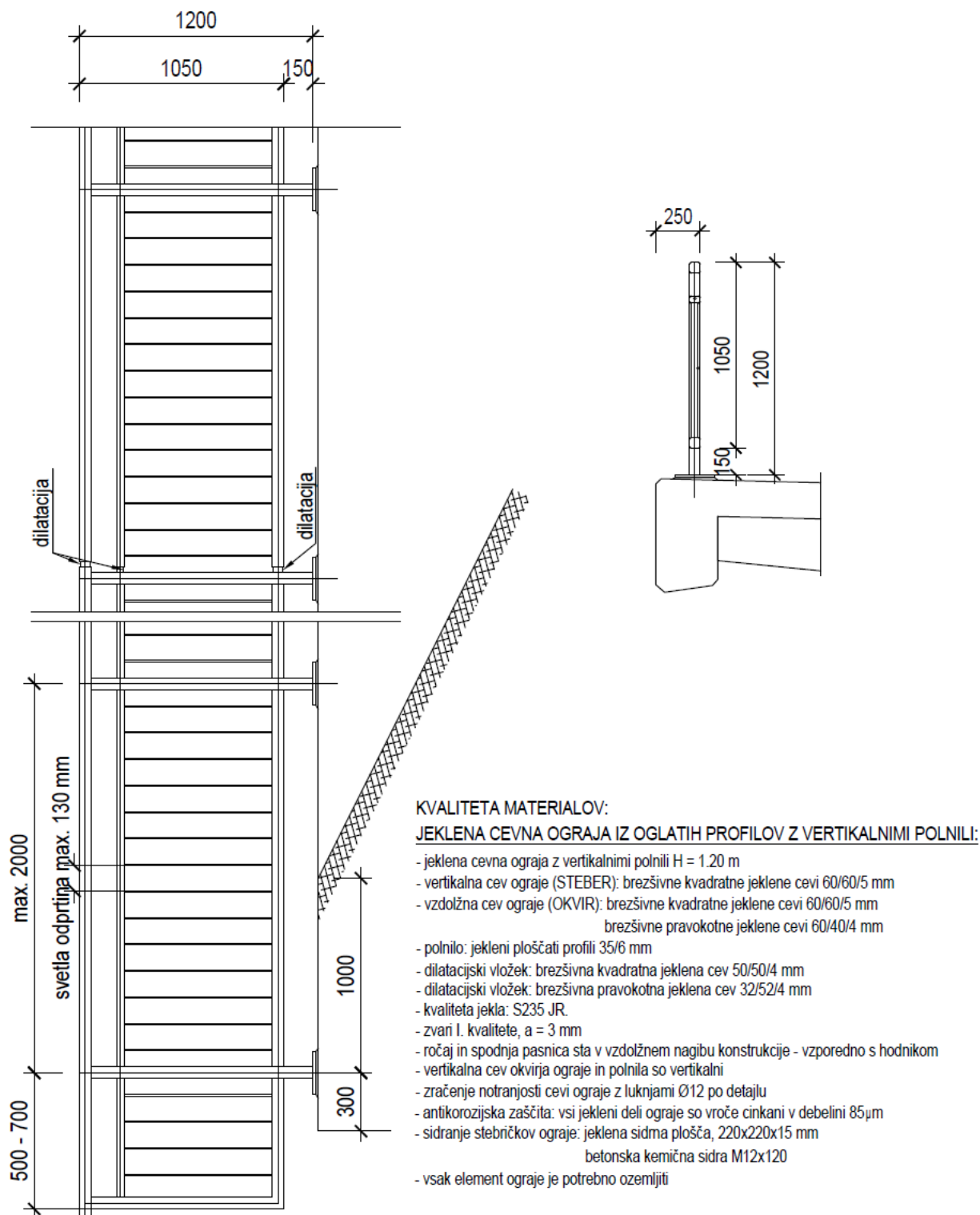
OGRAJE NA PREMOSTITVENIH OBJEKTIH



Slika 6.3: Detajli ceвне ograje iz okroglih profilov z vertikalnimi polnili

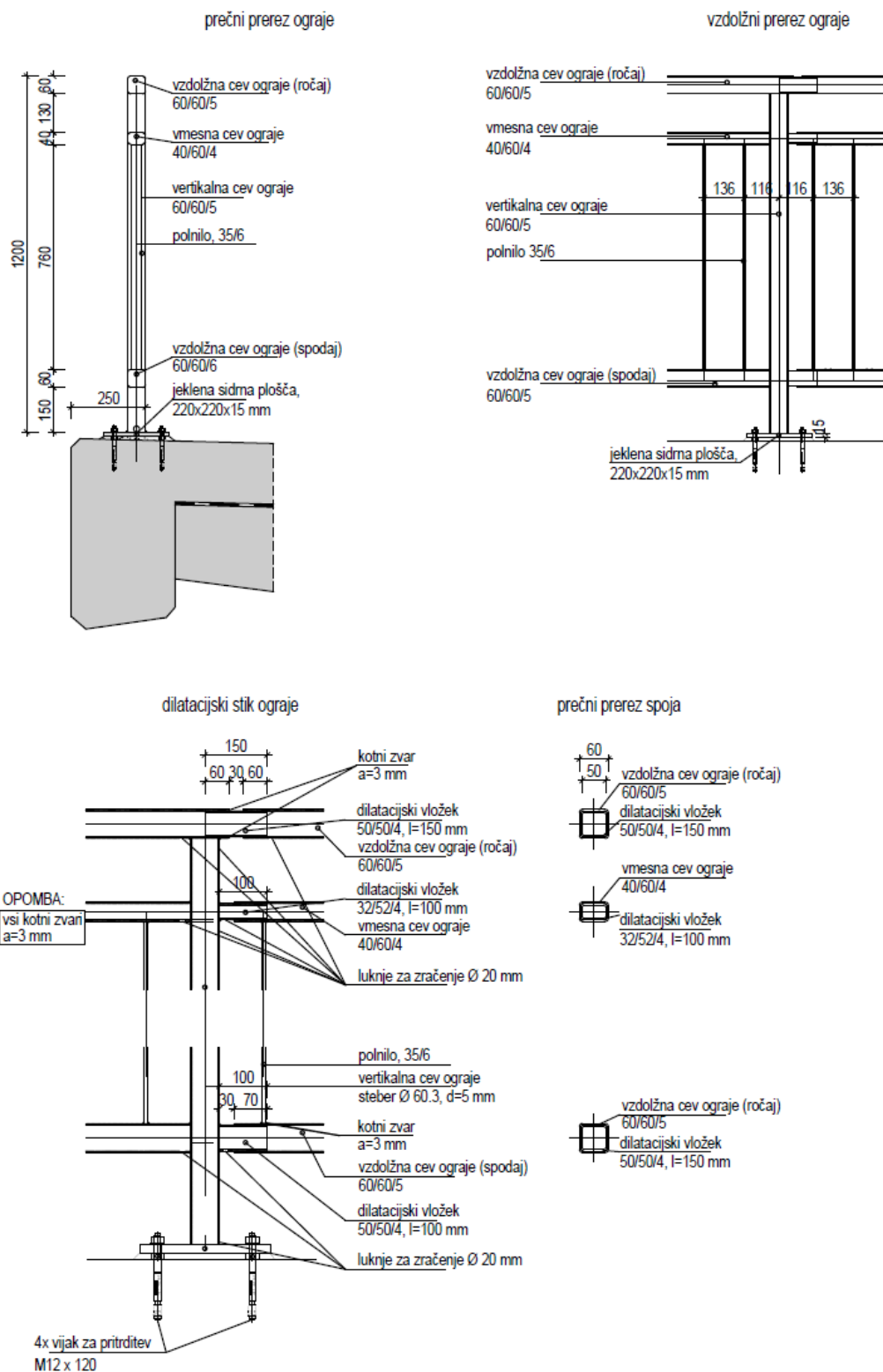
OGRAJE NA PREMOSTITVENIH OBJEKTIH

6.3.2 Cevna ograja iz pravokotnih profilov z vertikalnimi polnili



Slika 6.4: Cevna ograja iz pravokotnih profilov z vertikalnimi polnili

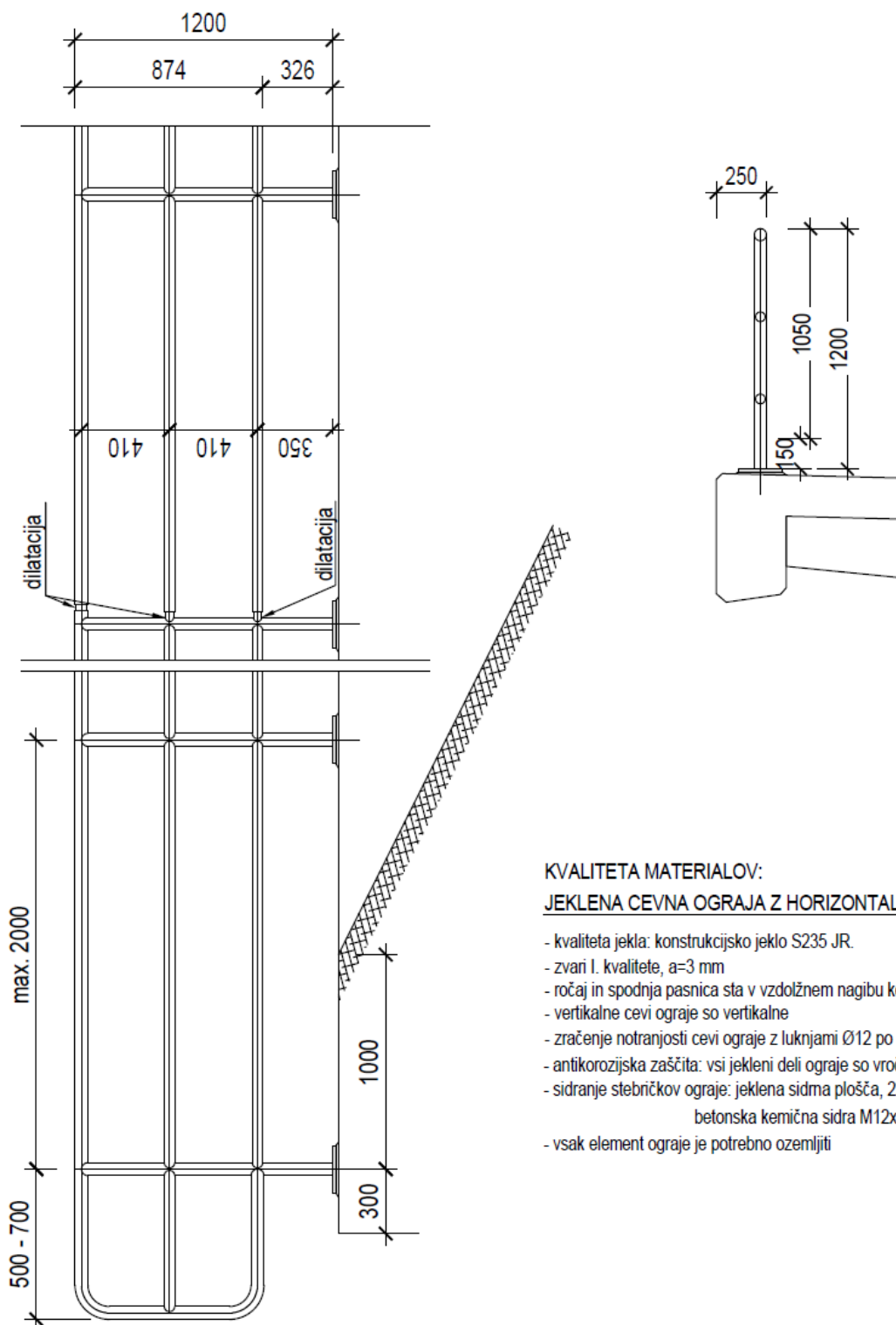
OGRAJE NA PREMOSTITVENIH OBJEKTIH



Slika 6.5: Detajli cevne ograje iz pravokotnih profilov z vertikalnimi polnili

OGRAJE NA PREMOSTITVENIH OBJEKTIH

6.3.3 Cevna ograja s horizontalnimi polnili



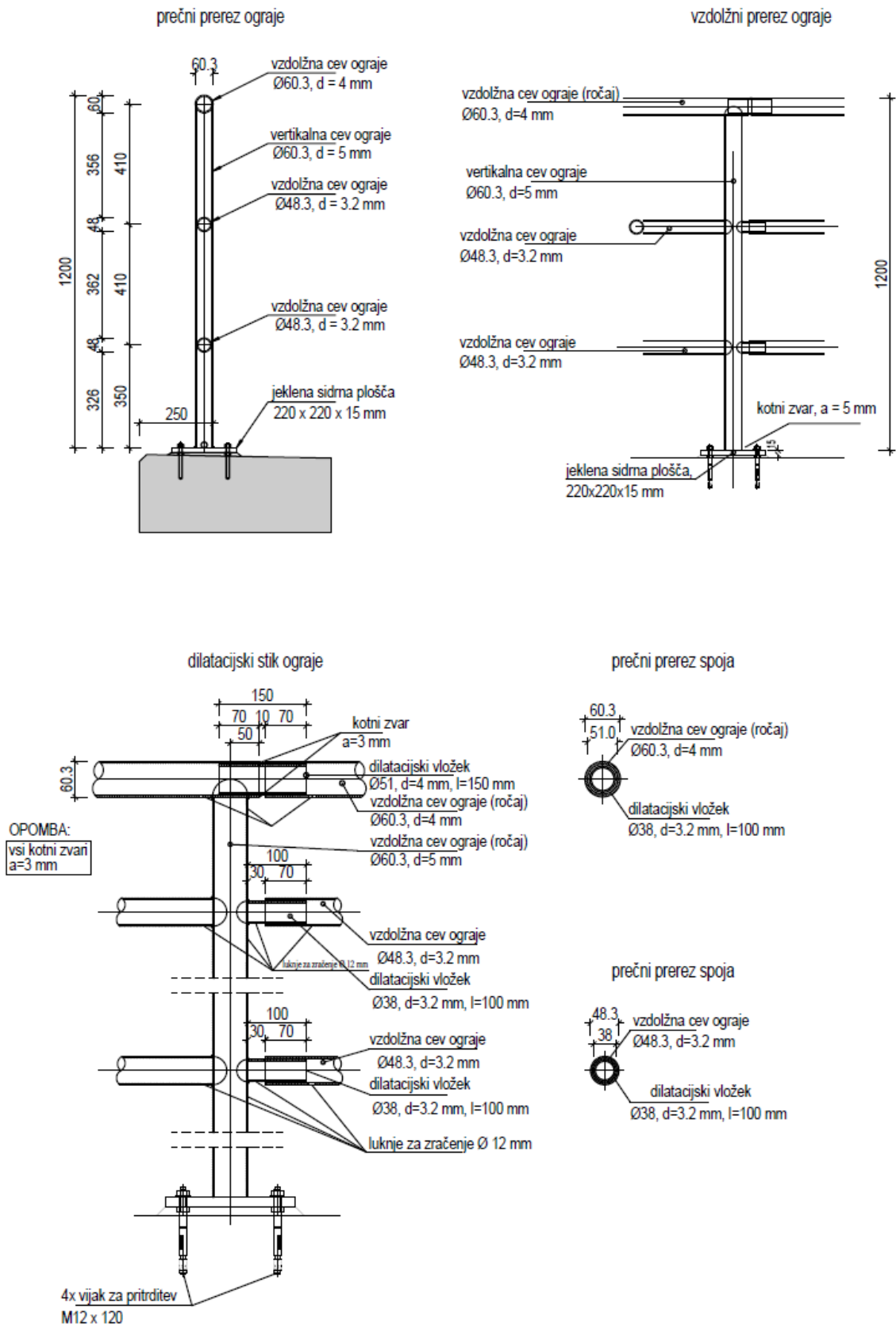
KVALITETA MATERIALOV:

JEKLENA CEVNA OGRAJA Z HORIZONTALNIMI POLNILI:

- kvaliteta jekla: konstrukcijsko jeklo S235 JR.
- zvari I. kvalitete, a=3 mm
- ročaj in spodnja pasnica sta v vzdolžnem nagibu konstrukcije
- vertikalne cevi ograje so vertikalne
- zračenje notranjosti cevi ograje z luknjami Ø12 po detajlu
- antikorozijska zaščita: vsi jekleni deli ograje so vroče cinkani v debelini 85 µm
- sidranje stebričkov ograje: jeklena sidma plošča, 220x220x15 mm
betonska kemična sidra M12x120
- vsak element ograje je potrebno ozemljiti

Slika 6.6: Cevna ograja iz okroglih profilov s horizontalnimi polnili

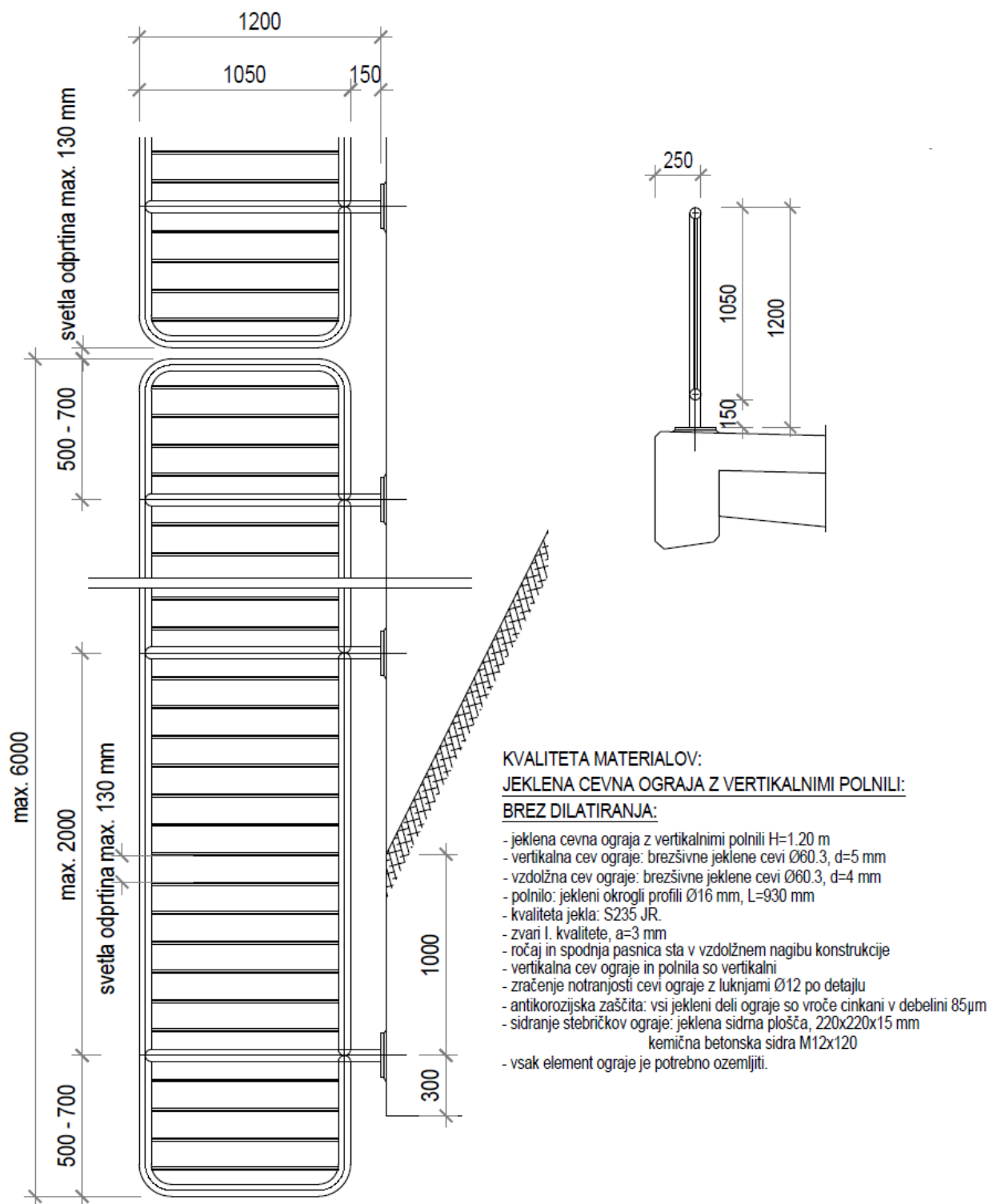
OGRAJE NA PREMOSTITVENIH OBJEKTIH



Slika 6.7: Detajli cevne ograje iz okroglih profilov s horizontalnimi polnili

OGRAJE NA PREMOSTITVENIH OBJEKTIH

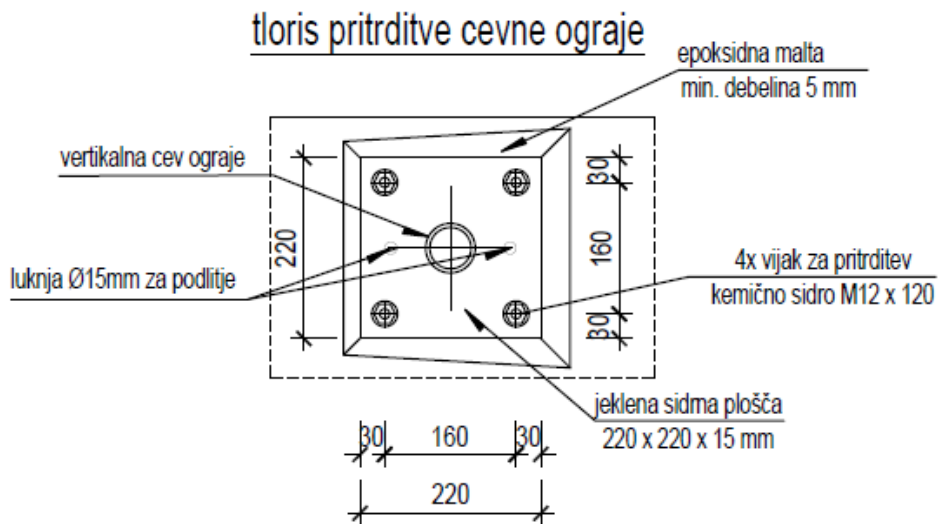
6.3.4 Ograja iz elementov brez dilatiranja



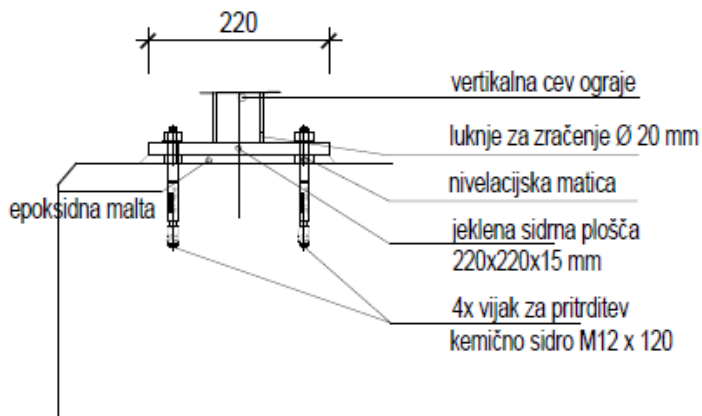
Slika 6.8: Cevna ograja iz okroglih profilov s horizontalnimi polnili brez dilatiranja

OGRAJE NA PREMOSTITVENIH OBJEKTIH

6.3.5 Sidranje stebrička ograje



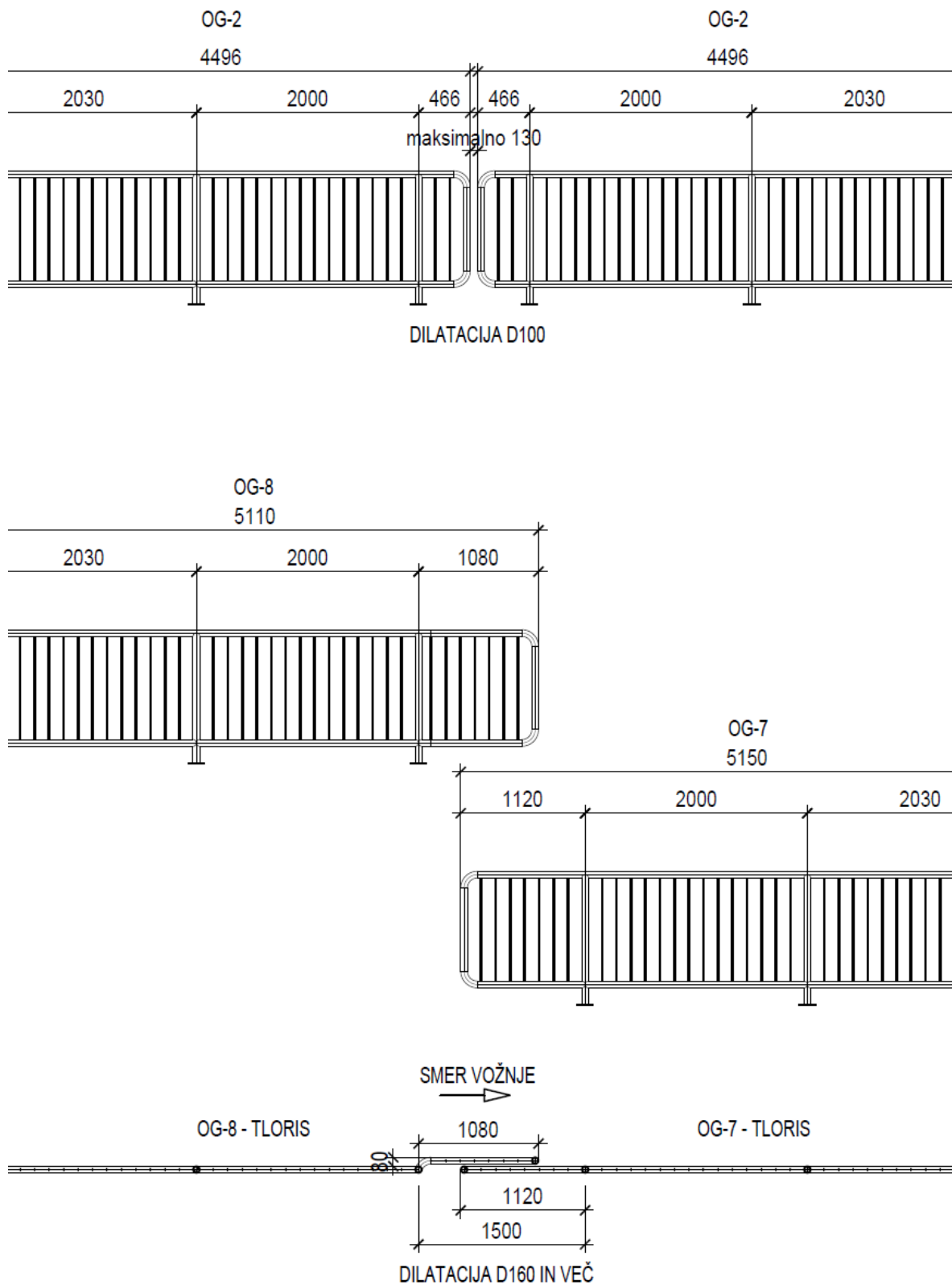
prerez pritrditve cevne ograje



Slika 6.9: Sidranje stebrička ograje

OGRAJE NA PREMOSTITVENIH OBJEKTIH

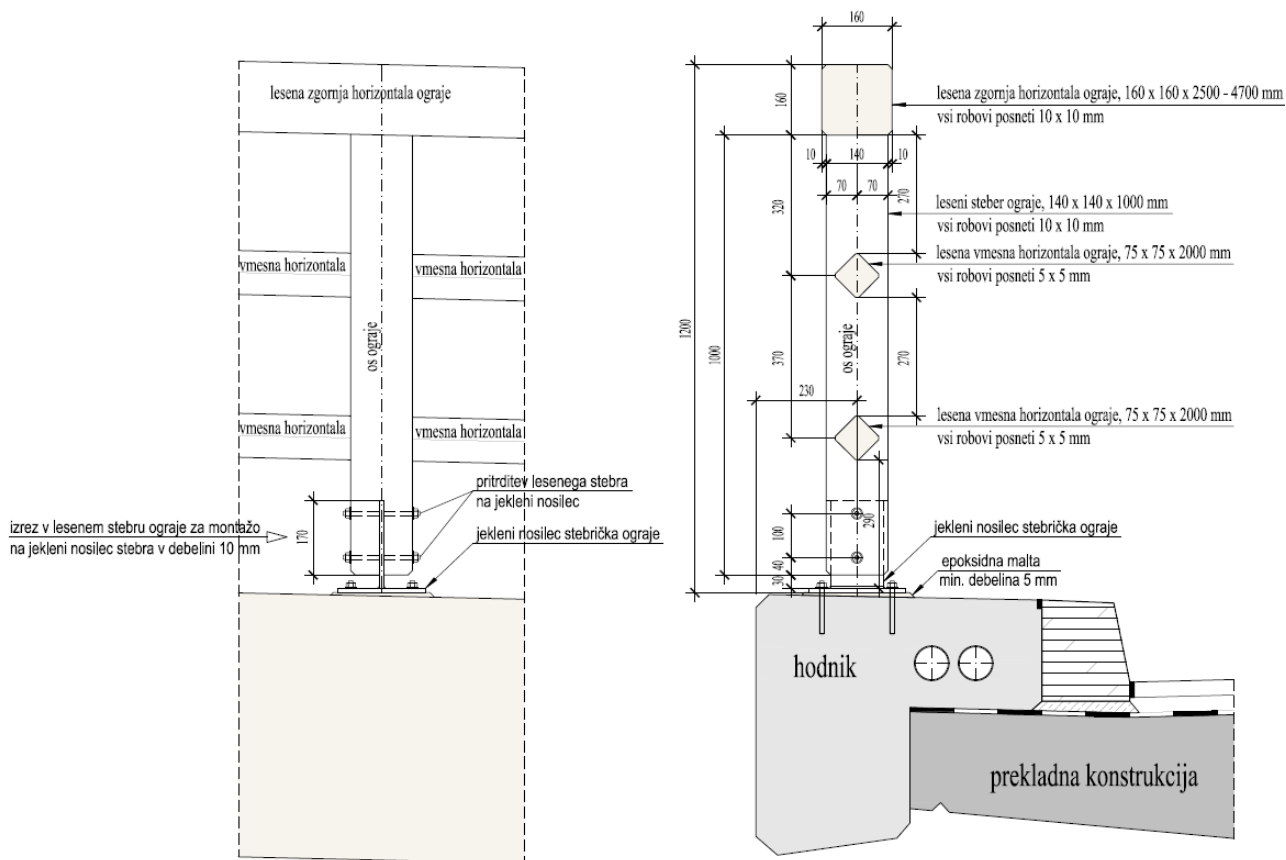
6.3.6 Cevna ograja na območju dilatacij



Slika 6.10: Cevna ograja na območju dilatacij

OGRAJE NA PREMOSTITVENIH OBJEKTIH

6.4 Lesena ograja za pešce V ≤ 50 km/h

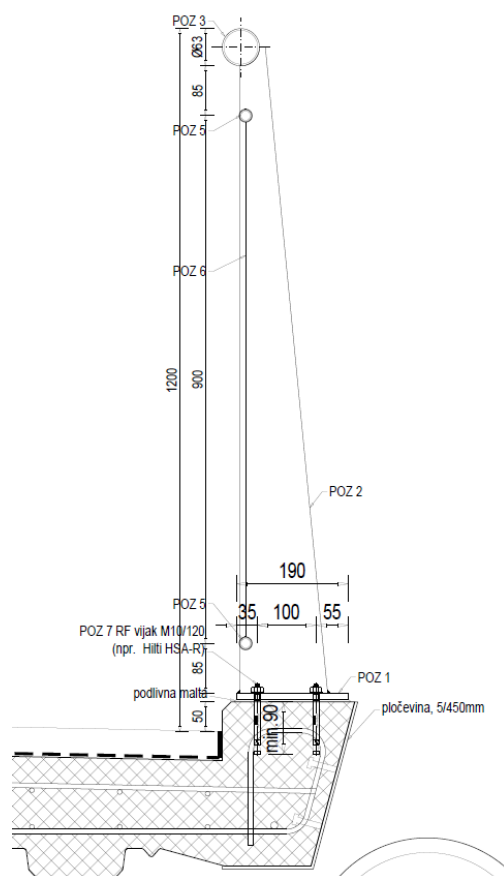


Slika 6.11: Lesena ograja za pešce

OGRAJE NA PREMOSTITVENIH OBJEKTIH

6.5 Drugi tipi ograj za pešce

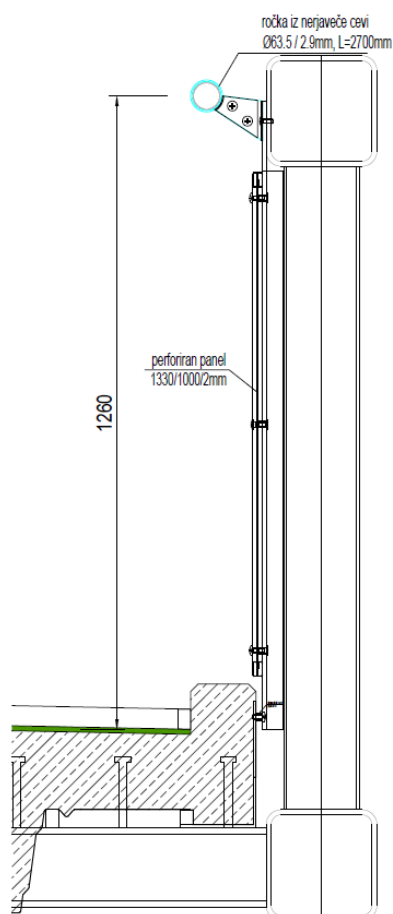
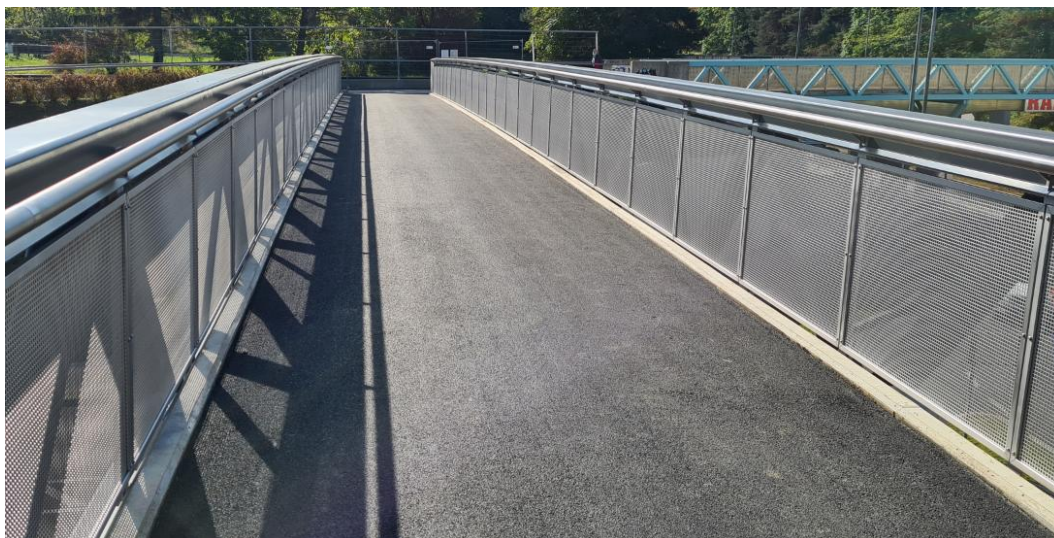
6.5.1 Ograja z mrežastim polnilom



Slika 6.12: Ograja za pešce z mrežastim polnilom

OGRAJE NA PREMOSTITVENIH OBJEKTIH

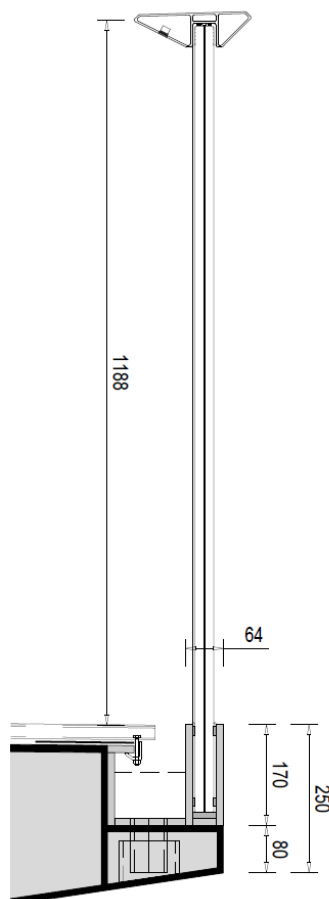
6.5.2 Ograja s polnilom iz perforirane pločevine



Slika 6.13: Ograja za pešce s polnilom iz perforirane pločevine

OGRAJE NA PREMOSTITVENIH OBJEKTIH

6.5.3 Steklena ograja z aluminijastim ročajem



Slika 6.14: Steklena ograja za pešce z aluminijastim ročajem

OGRAJE NA PREMOSTITVENIH OBJEKTIH**6.6 Ograje na železniških objektih**

Na železniških objektih ločimo naslednje tipe ograj:

- na hodnikih za službeno rabo, ki niso namenjeni javni rabi, se uporablja ograja višine $\geq 1,0$ m,
- na hodnikih za javno rabo mora biti le-ta z ograjo ločen od hodnika za službeno rabo ali tira. Os ograje mora biti od osi najbližjega tira oddaljena $\geq 3,0$ m. Na zunanji strani hodnika za javno rabo mora biti ograja za pešce in kolesarje v skladu s poglavjem 6.3 do 6.5.

6.6.1 Ograja na hodnikih za službeno rabo

Na zunanji strani hodnika za službeno rabo mora biti nameščena ograja z naslednjimi lastnostmi:

- višina ograje, merjeno od pohodne površine oziroma zgornjega roba venca navzgor, je $\geq 1,0$ m; pri objektih na postajnih območjih pa $\geq 1,2$ m (Slika 6.15 in Slika 6.16),
- razdalja med ograjo in osjo najbližjega tira je $\geq 3,0$ m. S soglasjem upravljavca je lahko tudi manjša in znaša $\geq 2,5$ m, pri čemer morajo biti pri daljših objektih na vsakih 25,0 m urejena izogibališča vzporedno ob tiru dolžine 2,5 m in široka 3,5 m, merjeno od osi tira,
- kadar so pod podpornim zidom prometne površine, mora imeti spodnji del ograje do višine 0,6 m nad tlemi mrežno polnilo za preprečevanje morebitnega padanja tolčenca tirne grede na spodnjo komunikacijo; svetle izmere mrežnih okenc naj ne presegajo 2,5 cm². Če upravljavec ceste pod objektom zahteva dodatno zaščito, ki po višini presega normalno višino ograje, se dodatni mrežni elementi lahko pritrdijo na osnovno ograjo ali pa sestavljajo z njo celoto, oboje s soglasjem upravljavca (Slika 6.17 in Slika 6.18).

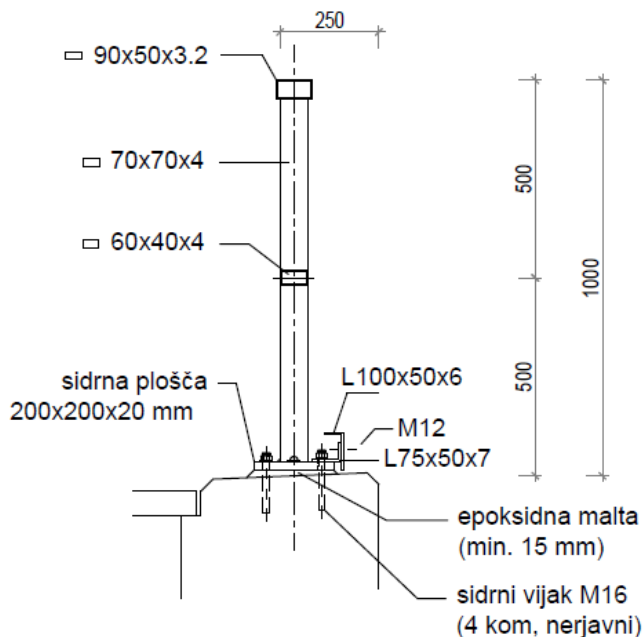
Elementi zaščitnih ograj so pretežno jekleni. Protikorozijska zaščita z vročim cinkanjem mora biti v skladu z SIST EN ISO 1461. V skladu s preglednico 3 standarda SIST EN ISO 1461 je zahtevana povprečna debelina nanosa 85 μ m, kar v skladu s preglednico 2 SIST EN 14713-1 za konstrukcije pri korozijski izpostavljenosti C5 zadošča za 10-20 let.

Razred izdelave mora znašati minimalno EXC2 v skladu s SIST EN 1090.

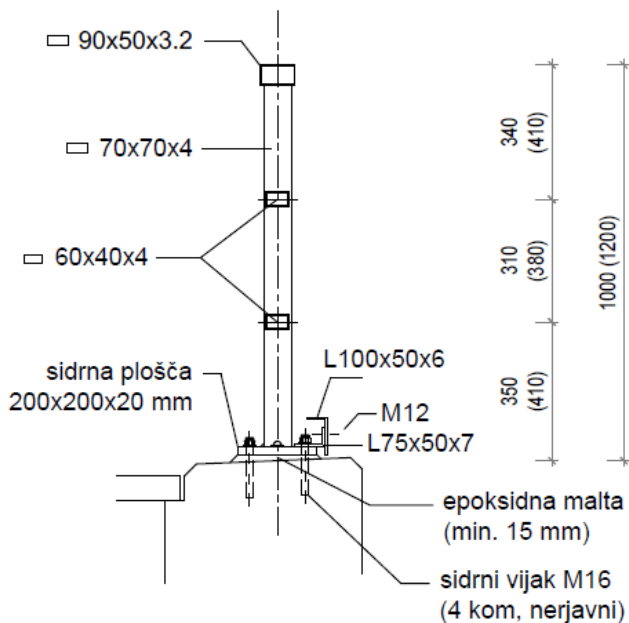
Vsi elementi ograj morajo biti zanesljivo ozemljeni, pri čemer je treba na mestih dilatacij ograj zagotoviti električni stik.

OGRAJE NA PREMOSTITVENIH OBJEKTIH

OGRAJA Z ENO KOLENČNO (VMESNO) PREČKO
 (s privijačeno talno (spodnjo) prečko)
 za ograje višine H=1.0 m



OGRAJA Z DVEMA KOLENČNIMA (VMESNIMA) PREČKAMA
 (za ograje višine H=1.2 m; alternativa pri visokih objektih)

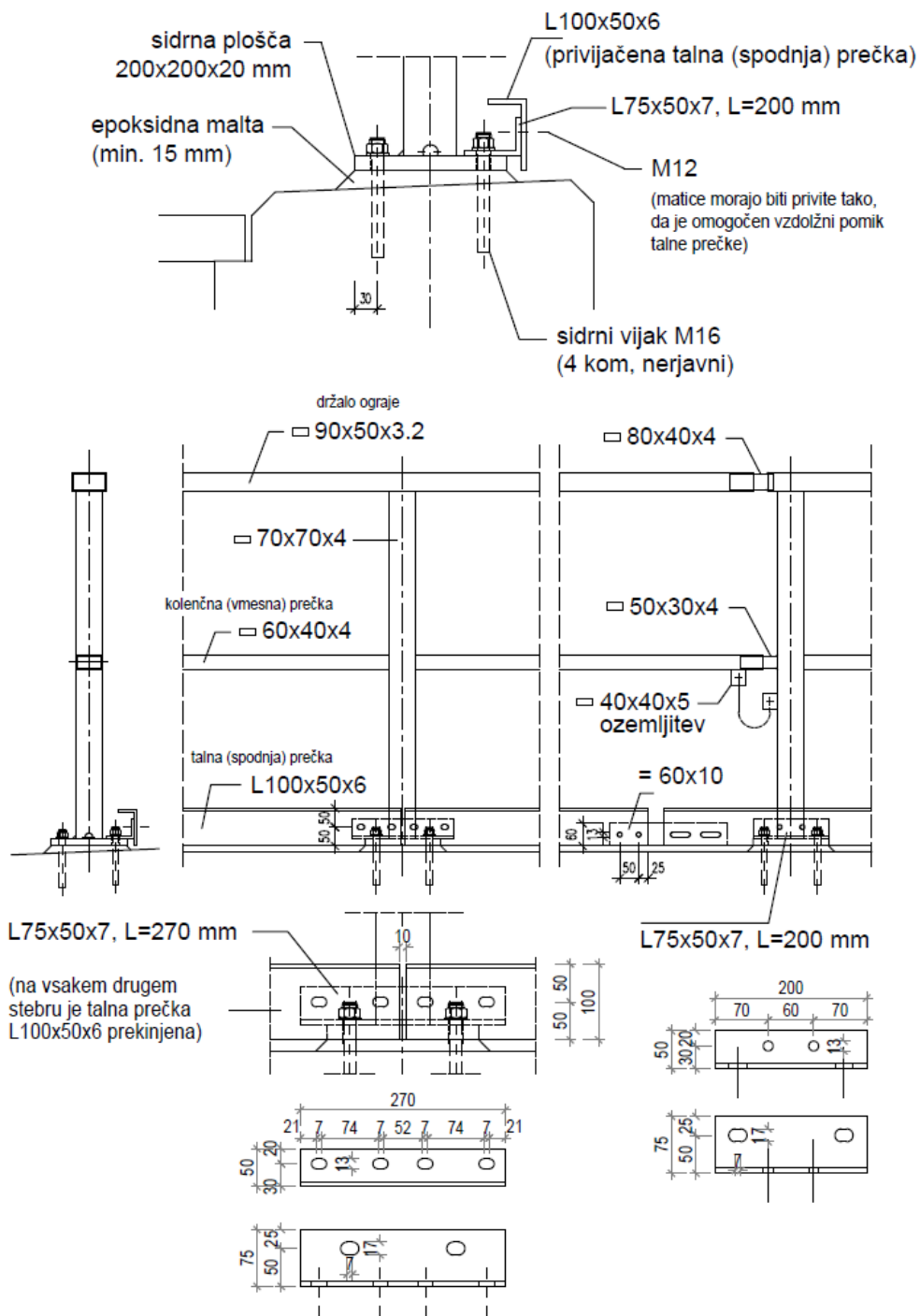


Razdalja med stebrički ograje: $e \leq 2.7$ m.

Slika 6.15: Ograje za vzdrževalce na železniških objektih

OGRAJE NA PREMOSTITVENIH OBJEKTIH

Detajl pritrditve stebrička
Razdalja med stebrički ograje: $e \leq 2.7$ m.

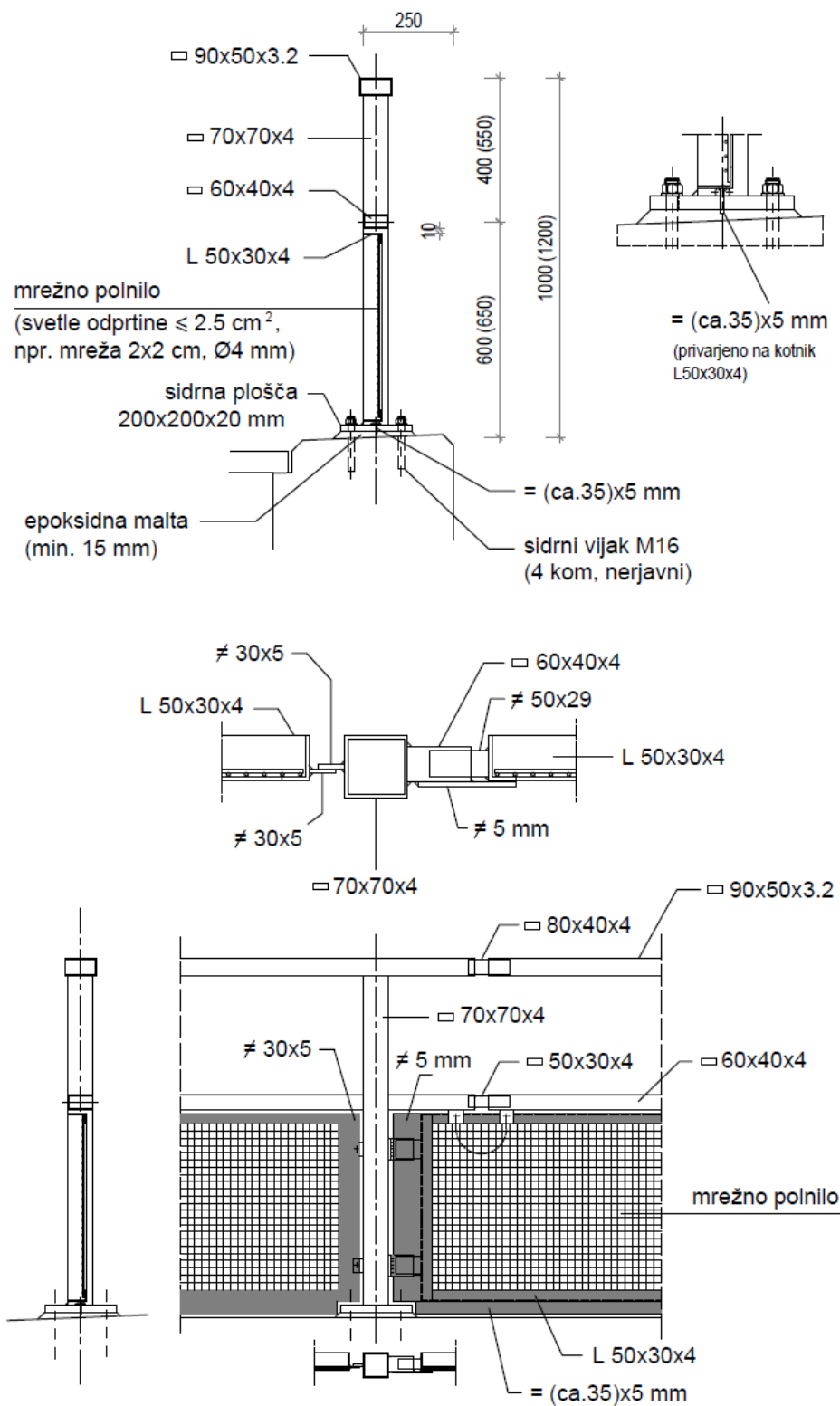


Na vsakem drugem stebriču je privijačena talna (spodnja) prečka prekinjena (omogočanje gibljivosti le-te).
Matice za pritrditev talne prečke na kotnik morajo biti privite tako, da omogočajo vzdolžne pomike le-te (gibljivost).

Slika 6.16: Detajli ograje

OGRAJE NA PREMOSTITVENIH OBJEKTIH

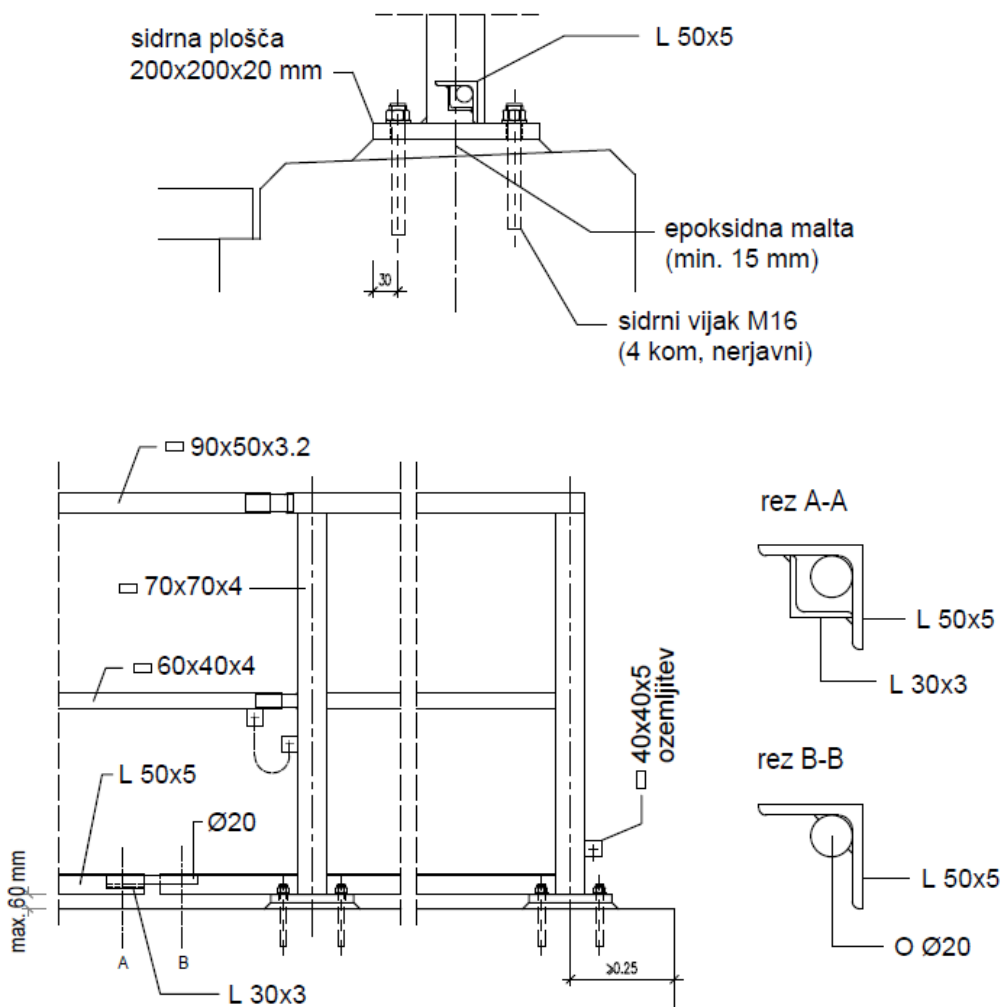
OGRAJA Z MREŽNIM POLNILOM V SPODNJEM DELU
(v primeru prometnih površin pod žel. objektom)



Slika 6.17: Ograje za vzdrževalce na železniških objektih nad prometnicami

OGRAJE NA PREMOSITVENIH OBJEKTIH

Alternativa s privarjeno talno (spodnjo) prečko



Zvari $a=3$ mm.

Razdalja med stebrički ograje: $e \leq 2.7$ m.

Uporabi se kvaliteta jekla S235 JR.

Višina ograje znaša 1.0 m, pri objektih na postajnih območjih pa 1.2 m.

Svetla razdalja med horizontalnimi prečkami ne sme presegati 500 mm.

Vsi jekleni deli ograje morajo biti vroče cinkani. Pritrdilni material mora biti iz nerjavnega jekla A4.

Vse kovinske ograje morajo biti zanesljivo ozemljene. Na mestih dilatacije je potrebno zagotoviti električni stik.

Ograje, ki so daljše od 10 m, morajo biti dilatirane.

Omogočen mora biti iztok kondenzne vode iz notranjosti ograjne konstrukcije ($\varnothing 20$ mm).

Kadar se na ograji predvidi namestitev reklamnih panojev, mora biti le-ta temu ustrezno dimenzionirana.

Slika 6.18: Ograje za vzdrževalce na železniških objektih nad prometnicami – alternativna izvedba

OGRAJE NA PREMOSTITVENIH OBJEKTIH**7 Zaščitne ograje****7.1 Uvodni del**

Zaščitne ograje so namenjene zaščititi ljudi in prometa izven objekta ter zaščititi prometa na objektu.

Glede na namen razlikujemo:

- protihrupne ograje,
- protivetrne ograje,
- zaščitne ograje na nadvozih (nad železnico ali AC) in podvozih.

7.1.1 Protihrupne ograje

Protihrupne ograje (PHO) se postavljajo na robovih premostitvenih cestnih objektov z namenom, da se zaščitijo naselja in prebivalce pred hrupom. Potrebo, položaj in višino protihrupne ograje na objektih se določi v Načrtu PHO.

Akustični elementi morajo imeti predhodno pridobljene certifikate skladno s SIST EN 14388. Mehanska odpornost in stabilnost pa se dokaže v skladu z EN normami (EN 1990-1998 ter EN 1794 oz. DB 740 Teil 6.1 za železniške objekte).

Način sidranja stebrov PHO, število in premer sider je odvisen od višine protihrupne ograje in pogojev vgradnje in ga je potrebno določiti v skladu z EN normami.

Nosilni stebri PHO so pretežno jekleni. Protikorozijska zaščita z vročim cinkanjem mora biti v skladu z SIST EN ISO 1461. V skladu s preglednico 3 standarda SIST EN ISO 1461 je zahtevana povprečna debelina nanosa 85 µm, kar v skladu s preglednico 2 SIST EN 14713-1 za konstrukcije pri korozijski izpostavljenosti C5 zadošča za 10-20 let.

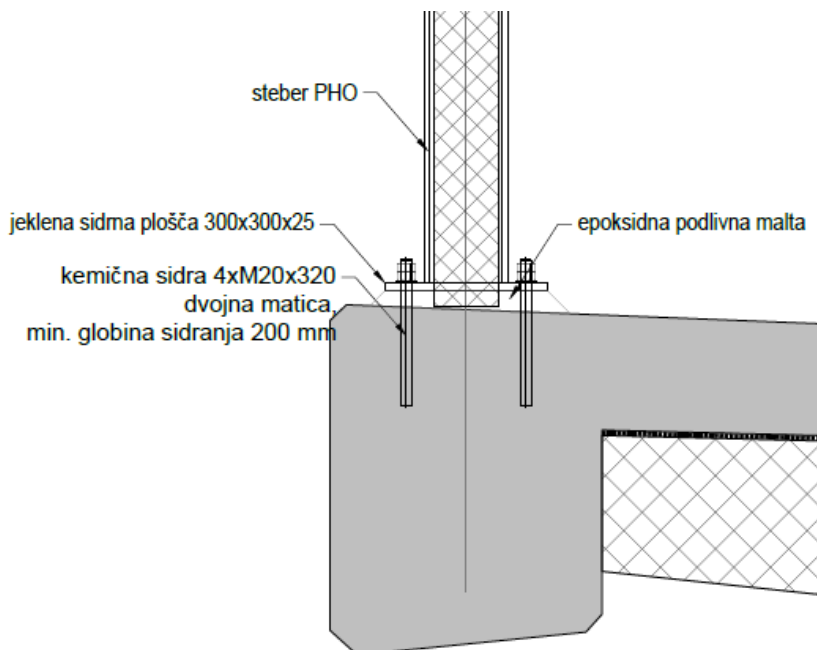
Razred izdelave mora znašati minimalno EXC2 v skladu s SIST EN 1090.

V primeru prečkanja prometnice je potrebno preprečiti padec oz. izpad panelov PHO.

Vsi jekleni elementi morajo biti ozemljeni.

Primer izvedbe PHO in sidranja je prikazan na slikah 7.1 in 7.2

OGRAJE NA PREMOSTITVENIH OBJEKTIH



Slika 7.2: PHO – detajl pritrditve

7.1.2 Protivetrne ograje

Protivetrne ograje (PVO) se postavljajo na robovih premostitvenih cestnih objektov z namenom ščitenja prometa in pešcev pred škodljivimi vplivi vetra. Potreba, položaj in višina protivetrne ograje na objektih se določi v Načrtu PVO.

Mehanska odpornost in stabilnost se dokaže v skladu z EN normami (EN 1990-1998, ter EN 1794) ter v skladu s testi v vetrovnem tunelu ali CFD analizami.

Način sidranja stebrov PHO, število in premer sider je odvisen od višine protihrupne ograje in pogojev vgradnje in ga je potrebno določiti v skladu z EN normami, podobno kot to velja za PHO.

Nosilni stebri PVO so pretežno jekleni. Protikorozijska zaščita z vročim cinkanjem mora biti v skladu z SIST EN ISO 1461. V skladu s preglednico 3 standarda SIST EN ISO 1461 je zahtevana povprečna debelina nanosa 85 μm , kar v skladu s preglednico 2 SIST EN 14713-1 za konstrukcije pri korozijski izpostavljenosti C5 zadošča za 10-20 let.

Razred izdelave mora znašati minimalno EXC2 v skladu s SIST EN 1090.

V primeru prečkanja prometnice je potrebno preprečiti padec oz. izpad panelov PVO.

Vsi jekleni elementi morajo biti ozemljeni.

7.1.3 Zaščitne ograje

Zaščitne ograje na nadvozih nad AC (sliki Slika 7.3) se postavijo z namenom ščitenja prometa na AC pred padom snega zaradi pluženja in zaradi nenamernega ali namernega padca predmeta z nadvoza na AC.

OGRAJE NA PREMOSTITVENIH OBJEKTIH

Zaščitne ograje na premostitvenih cestnih objektov nad železnico se postavljajo z namenom preprečitve kontakta z vodi pod visoko napetostjo, kateri služijo za pogon vlakov.

Pri premostitvenih objektih nad elektrificirano železniško progo se izvedejo konstrukcijski ukrepi za zaščito pred nevarnostjo dotika vodov voznega omrežja, ki so pod napetostjo (nosilna vrv, kontaktni vod, napajalni vod in obhodni vod). Zaščita se izvede z vertikalno steno, ki je pritrjena na zunanjo stran ograje premostitvenega objekta in visoka 2 m, v spodnji polovici zapolnjena, v zgornji polovici pa s tkano mrežo z okenci 15/15 mm (slika Slika 7.4).

Pri izvedbi zaščitnih ukrepov pred nevarnostjo dotika vodov voznega omrežja, ki so pod napetostjo, je potrebno upoštevati (slika Slika 7.5):

- dolžina varnostne ograje mora biti na vsako stran voda, ki ga varuje, > 2,00 m,
- noben vod pod napetostjo ne sme segati v notranjost krogov s središčem v točkah A krajnih panojev in polmerom $r = 3,00\text{m}$ ($n \geq 4$ in je odvisen od višinske lege voda glede na objekt),
- pri enotirnih progah z napajalnim vodom, pri dvotirnih progah na odprti trasi ali pri dveh ali več tirih na postajah z obhodnim vodom se zaščitna stena po dolžini izvede v eni neprekinjeni celoti za vse vode skupaj. Če so vodi pod napetostjo v vertikalni smeri več kot 8 m pod pohodno površino ob ograji premostitvenega objekta, zaščitna stena ni več potrebna,
- na območju 1,60 m na vsako stran vodov pod napetostjo na vozišču in hodnikih premostitvenega objekta ne sme biti nobenih odprtih, špranj, cevi ipd., ki bi omogočale vtikanje daljših predmetov.

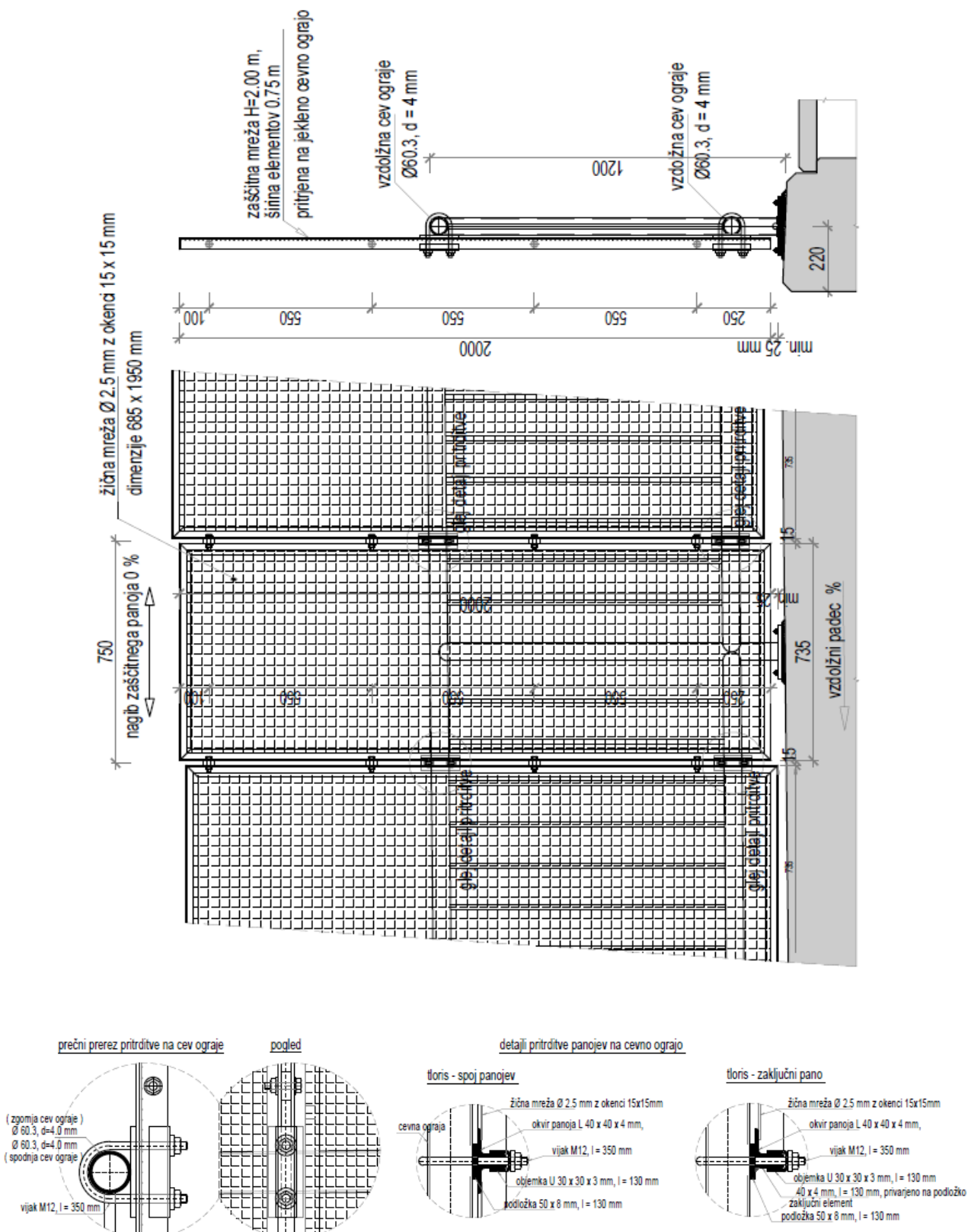
Elementi zaščitnih ograj so pretežno jekleni. Protikorozijska zaščita z vročim cinkanjem mora biti v skladu z SIST EN ISO 1461. V skladu s preglednico 3 standarda SIST EN ISO 1461 je zahtevana povprečna debelina nanosa $85\ \mu\text{m}$, kar v skladu s preglednico 2 SIST EN 14713-1 za konstrukcije pri korozijski izpostavljenosti C5 zadošča za 10-20 let.

Razred izdelave mora znašati minimalno EXC2 v skladu s SIST EN 1090.

Vsi jekleni elementi morajo biti ozemljeni.

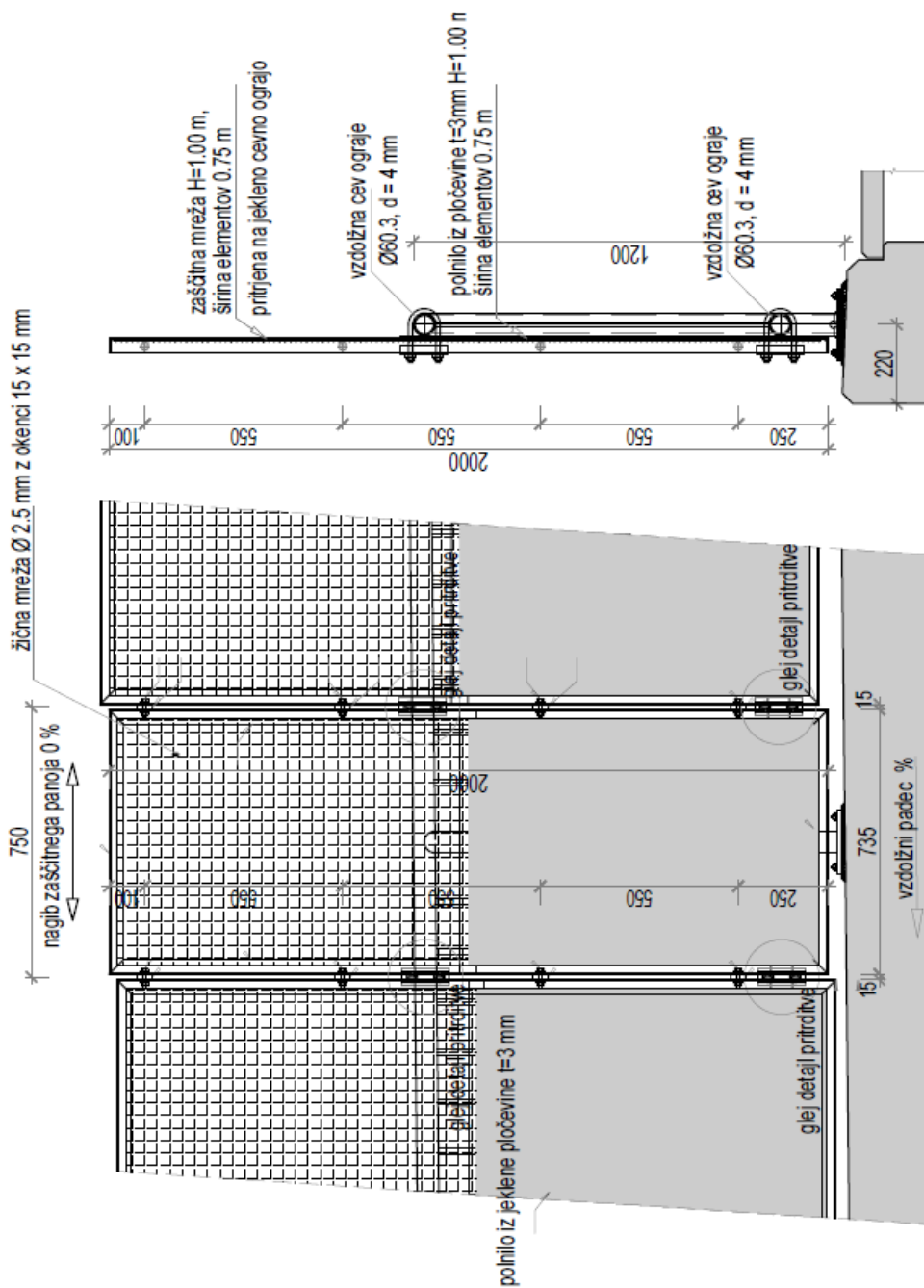
Za zaščitne ograje se lahko uporabijo tudi drugi materiali ter drugačne rešitve ob upoštevanju osnovnih principov iz specifikacije.

OGRAJE NA PREMOSTITVENIH OBJEKTIH



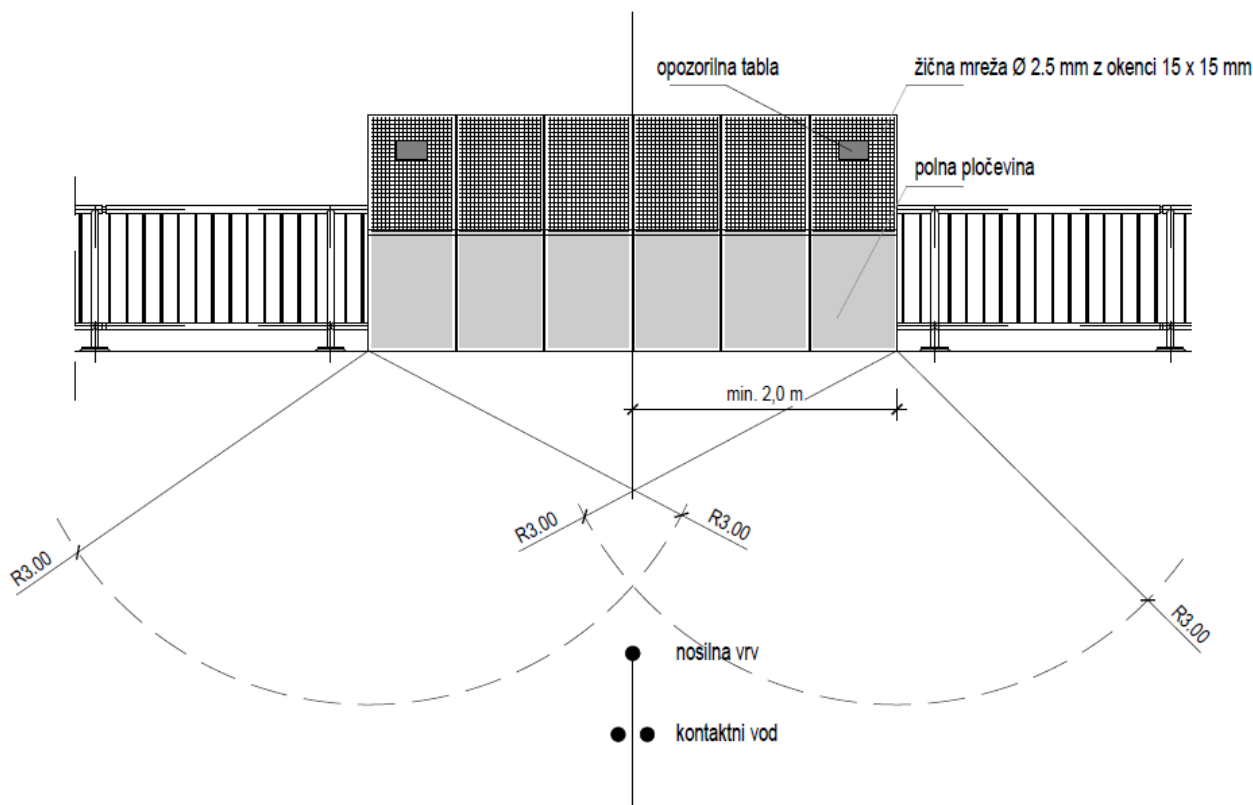
Slika 7.3: Zaščitna ograja nad prometnicami

OGRAJE NA PREMOSTITVENIH OBJEKTIH



Slika 7.4: Zaščitna ograja nad železniško progo

OGRAJE NA PREMOSTITVENIH OBJEKTIH



Slika 7.5: Zaščitna stena pred dotikom vodov vozne mreže, ki so pod napetostjo

8 Referenčna dokumentacija

SIST EN 1317, ki je sestavljen iz naslednjih delov:

- SIST EN 1317-1 Oprema cest - 1. del: Terminologija in splošna merila za preskusne metode (v nadaljevanju SIST EN 1317-1).
- SIST EN 1317-2, Oprema cest - 2. del: Razredi uporabnosti, merila sprejemljivosti pri preskusnih trčenjih in preskusne metode za varnostne ograje (v nadaljevanju SIST EN 1317-2).
- SIST EN 1317-3, Oprema cest – 3. del: Razredi uporabnosti, merila za preskušanje ob naletu in preskusne metode za blažilnike trkov (v nadaljevanju SIST EN 1317-3).
- SIST ENV 1317-4, Oprema cest – 4. del: Razredi uporabnosti, merila za preskušanje ob naletu in preskusne metode za zaključnice in prehodne elemente varnostnih ograj (v nadaljevanju SIST ENV 1317-4), ki je še harmoniziran, ampak je v fazi predloga.
- SIST EN 1317-5, Oprema cest – 4. del: Zahteve za proizvode in vrednotenje skladnosti za sisteme za zadrževanje vozil (v nadaljevanju SIST EN 1317-5).
- SIST EN 1317-6, Oprema cest – 6. del: Varnostne ograje za pešce – Ograje za pešce (v nadaljevanju SIST EN 1317-6).

OGRAJE NA PREMOSTITVENIH OBJEKTIH

- SIST EN 1317-7, Oprema cest – 7 del: Zaključnice varnostnih ograj – v pripravi (v nadaljevanju SIST EN 1317-7).
- SIST EN 1317-8, Oprema cest – 8 del: Oprema cest za blažitev udarcev motoristov pri trkih z varnostno ograjo – v pripravi (v nadaljevanju SIST EN 1317-8).

Pravilnik o spodnjem ustroju železniških prog

Pri pripravi teh specifikacij se je kot vir uporabila tudi naslednja tuja standardizacija:

- RVS 14.04.21 Anforderungen an die Ausbildung und Dimensionierung,
- RVS 14.04.22 Geländerverkleidungen,
- RVS 08.23.05 Leitschienen aus Stahl,
- RVS 08.23.06 Leitwände aus Beton,
- RVS 14.04.61 Zusätzliche Maßnahmen zur Absturzsicherung,
- tehnične rešitve in izvedbeni detajli ograj ASFINAG (Avstrija),
- tehnične rešitve in izvedbeni detajli ograj ZTV/RiZ-ING (Nemčija),
- za ograje na železniških premostitvenih objektih in podpornih konstrukcijah DB Ril 804 (Modul 804.9060).