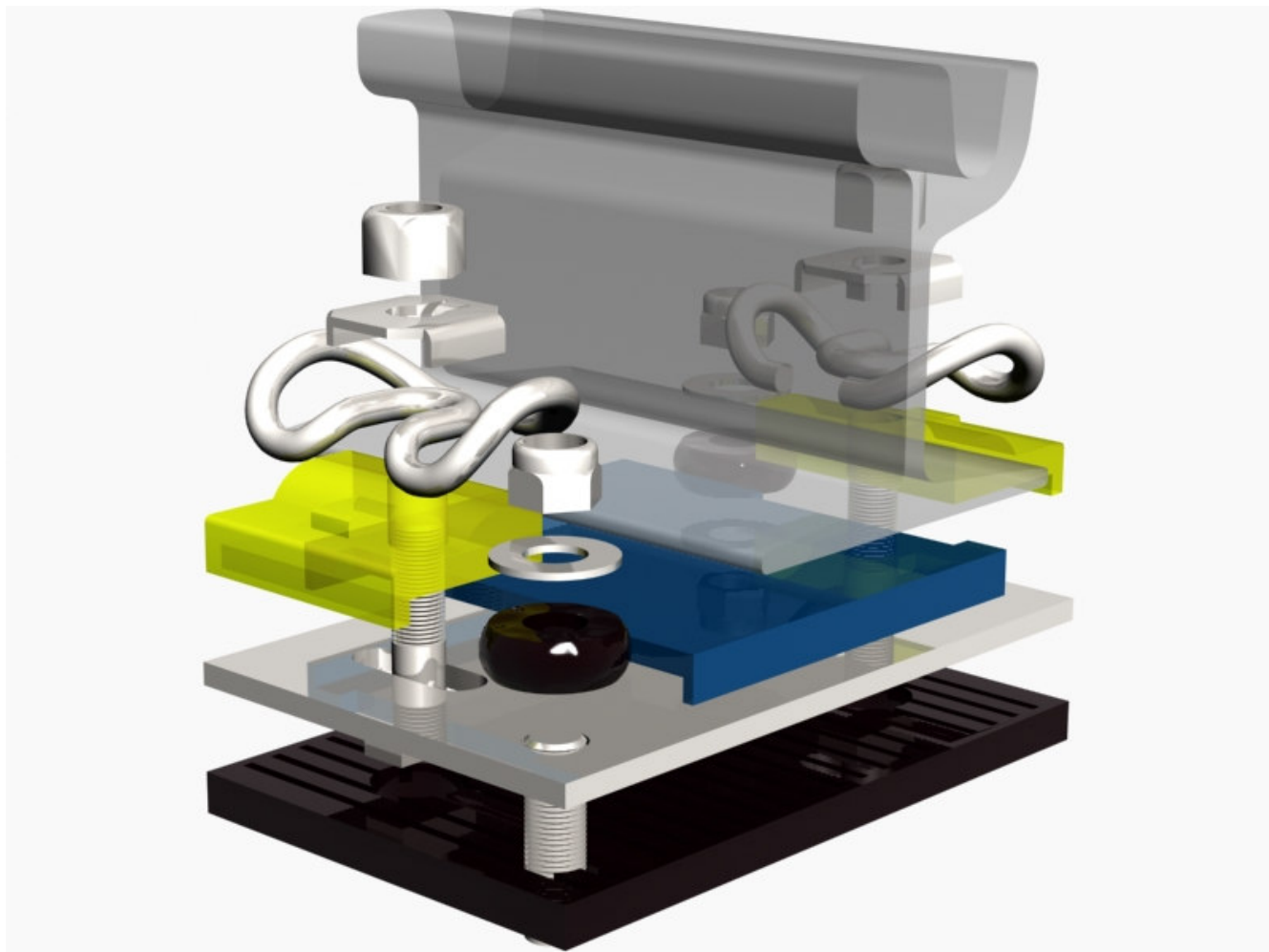


DVOSTRUKO ELASTIČNI PRIČVRSNI PRIBOR " DEPP " ®



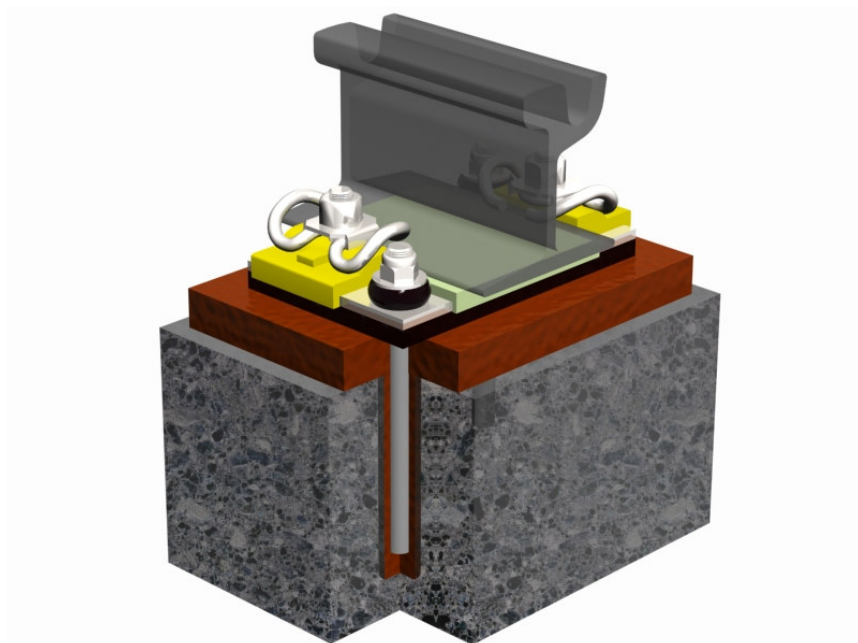
OPĆENITO

Učvršćenje tračnice DEPP razvijeno je za uvjete većih statičkih i dinamičkih opterećenja na betonskim kolosijecima lakih željeznica i tramvaja. Zahvaljujući smještaju čelične ploče između dva posebno oblikovana elastomera, postavljanjem elastomerske opruge na sidreni vijak i uporabom prokušane elastične stezaljke Skl-1, izuzetno dobro i uz veliki faktor redukcije, prenosi opterećenje vozila sa tračnice na betonski temelj. Posebno oblikovanim elastomerskim elementima na ključnim pozicijama učvršćenja, izvanredno ublažava prijenos vibracija i snižava nivo buke. Učvršćenje je rastavljivo i svi su elementi zamjenjivi i reciklažni i ne zahtijeva nikakvo održavanje u duljem periodu.

PREDNOSTI

- Dokazano podnosi opterećenje veće od 10.000.000 tona/godina dulje od 7 godina bez potrebe za održavanjem.
- Reducira udar i vibraciju te snižava nivo buke za 3-5 dB u odnosu na druge načine učvršćenja.
- Reducira prijenos sile sa tračnice na betonski temelj.
- Odlično pozicioniranje kolosijeka, zamjena tračnice je moguća višekratno bez razaranja učvršćenja
- Kolosijek je moguće zatvoriti svim poznatim načinima zatvaranja.

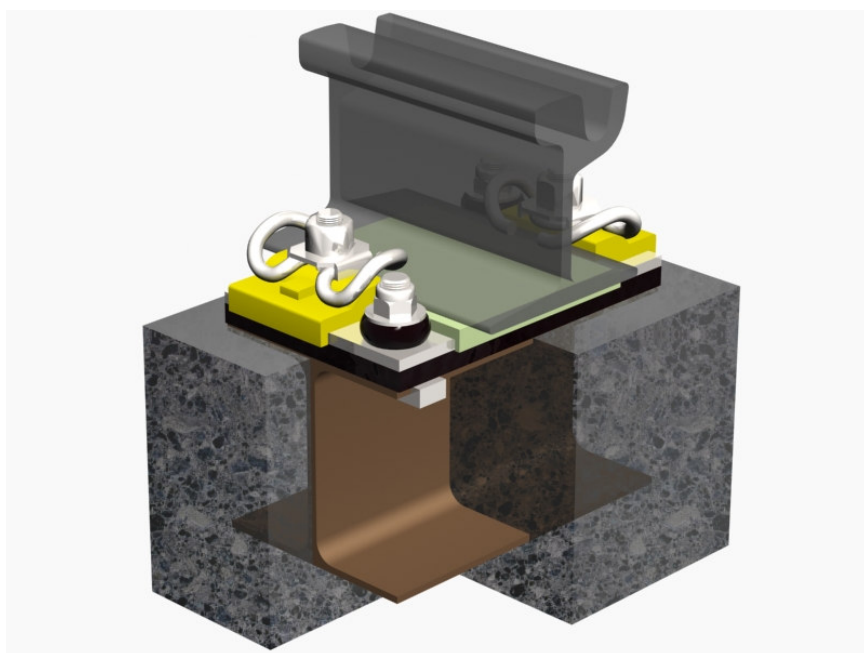
NAČIN PRIMJENE



DIREKTNA UGRADNJA

Učvršćenje tračnice DEPP moguće je ugraditi direktno na prethodno izveden betonski temelj, debljine 250 mm, putem sidrenih vijaka i nivelacionog sloja od krutog ili elastičnog materijala. Prvo se izvodi temeljna AB ploča debljine cca. 250mm, a nakon toga se pričvrсни pribor ugrađuje na nivelacioni sloj od mikrobetona i učvršćuje pomoću sidrenih vijaka i mikrobetona za betonski temelj.

Primjena u slučajevima kada se izvodi novi betonski temelj kao i u slučaju kada betonski temelj postoji od ranije.

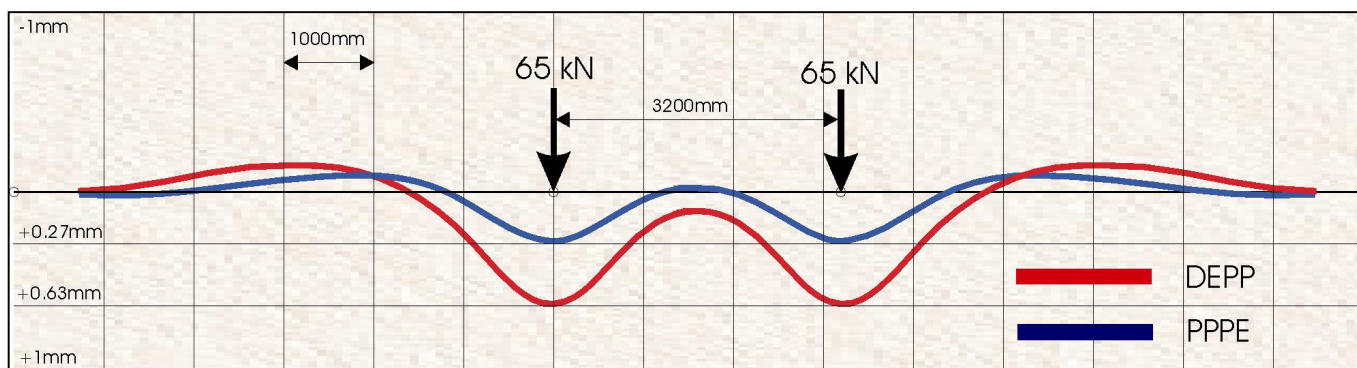


INVERZNA UGRADNJA

Kolosijek se na provizornim osloncima definira po visini i smjeru. Na tračnice se ovjesi pričvrсни pribor sa posebno konstruiranim sidrenim elementima i kolosijek se zalije betonom MB30 debljine 250-300 mm.

Primjena samo u slučajevima kada se izvodi nova temeljna betonska ploča.

ELASTIČNOST



Po svojoj elastičnosti DEPP se svrstava u visoko elastične sisteme učvršćenja kolosijeka što mu daje niz prednosti pred ostalim sistemima učvršćenja koji su u uporabi na kolosijecima lakih željeznica i tramvaja. Provjera navedenih tvrdnji provedena je računski i u praksi na kolosijeku od žljebastih tračnica tipa Ri60. Kao usporedni sistem poslužio je sistem učvršćenja PPPE. Rezultati provjere prikazani su na gornjem grafičkom prikazu i tabelarno na desnoj strani.

Nosač	Jedna tračnica Ri60.
Razmak oslonaca	1000 mm uzduž tračnice.
Opterećenje	Tipsko 2 x 65 kN, 3200 mm.
Usporedni sistem	Oslonci tipa PPPE
Deformacija na osloncu DEPP	0.63 mm
Maksimalna sila na osloncu DEPP	37.4 kN
Deformacija na osloncu PPPE	0.27 mm
Maksimalna sila na osloncu PPPE	48.3 kN

PROVJERE I ISPITIVANJA

Provjera izdržljivosti i primjenjivosti izvršena je na Građevinskom i Strojarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, 1997. godine. Pričvršno mjesto podvrgnuto je opterećenju na dinamičkom pulzatoru u neprekidnom trajanju od 4.236.400 ciklusa pri 8,5 Hz sa maksimalnom silom od 65 kN. Pričvršno mjesto izdržalo je provjeru bez ikakvih problema i bez zamjerki uz slijedeće rezultati provjere :

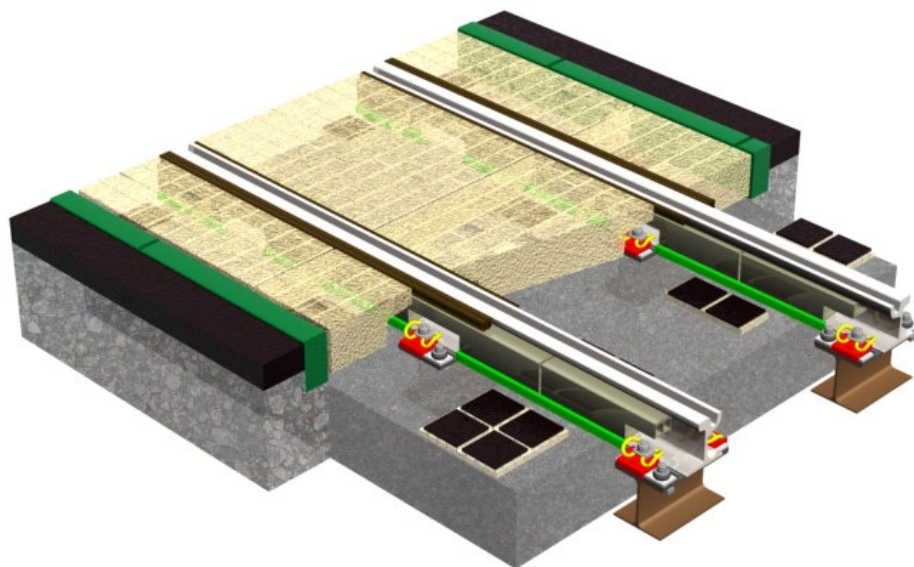
1. Elastična karakteristika $C = 57.143 \cdot 10^6 \text{ N/m}$
2. Trajnih deformacija nema.

3. Registrirano značajno povišenje temperature uzorka u toku ispitivanja što ukazuje na visoku sposobnost prigušenja i sprečavanje prijenosa vibracija.

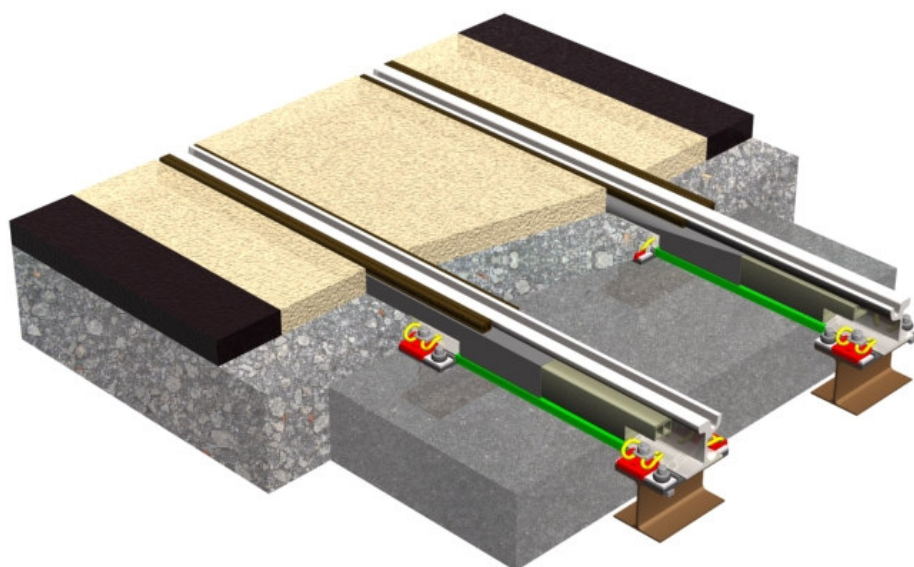
Probni kolosijek sa sistemom učvršćenja DEPP ispitivan je od strane Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu 1998. godine na rasprostiranje buke. Utvrđeno je da takav ispitani kolosijek ima za 3-5 dB niži nivo buke te kraće trajanje buke u odnosu na kolosijeke sa drugim sistemima učvršćenja.

DEPP I MOGUĆNOST ZATVARANJA KOLOSIJEKA

Kolosijek izveden sa sistemom učvršćenja DEPP moguće je zatvoriti svim poznatim načinima zatvaranja. Kao naročito pogodna mogu se izdvojiti dva najčešća načina koja su prikazana na slijedećim slikama :

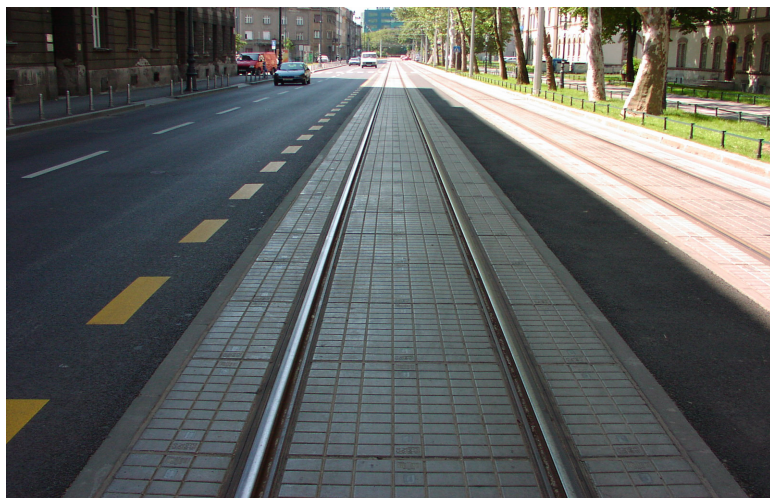


Kolosijek popločen
prefabriciranim AB
pločama.



Kolosijek zatvoren
asfaltom

REFERENCE



Sistem učvršćenja kolosijeka DEPP u uporabi je od 1997. godine kao standardno rješenje za kolosijeke tramvaja i lakih željeznica u Hrvatskoj. Do sada je, bez ikakvih poteškoća i zamjerki, ugrađeno preko 80.000 komada pričvrstnih mjesta tipa DEPP na tramvajskim kolosijecima u Zagrebu i Osijeku.

TROŠKOVI IZGRADNJE KOLOSIJEKA

Troškovi izgradnje kolosijeka u slučaju primjene sistema učvršćenja DEPP prikazani su u slijedećoj tabeli. Obuhvaćeni su troškovi svih radova i materijala potrebnih za izgradnju jednog dužnog metra potpuno funkcionalnog kolosijeka u pravcu, ali bez zatvaranja (popločenja) kolosijeka. Troškovi su prikazani za dva uobičajena načina primjene; za inverznu ugradnju i za direktnu ugradnju

STAVKA	INVERZNO (€/m')	DIREKTNO (€/m')
IZRADA BETONSKOG TEMELJA	113	113
TRAČNICE I ZAVARIVANJE	213	213
NABAVA UČVRŠĆENJA DEPP	194	132
MONTAŽA KOLOSIJEKA	41	214
OSTALI RADOVI	15	15
UKUPNO (€/m')	575	686

Da bi se stekla cjelovita slika o troškovima u slijedećoj tabeli su prikazane cijene jednog dužnog metra zatvaranja kolosijeka za tri najčešća načina. Izvjesna različitost u cijenama zatvaranja proizlazi iz različitosti u mjesnim uvjetima izgradnje.

NAČIN ZATVARANJA KOLOSIJEKA	CIJENA (€/m')
ZATVARANJE TUCANIKOM	15
ZATVARANJE ASFALTOM	270 - 345
ZATVARANJE PREFABRICIRANIM AB PLOČAMA	905 - 1100