



SMJERNICE ZA PROJEKTOVANJE, GRAĐENJE, ODRŽAVANJE I NADZOR NA PUTEVIMA

Knjiga II: GRAĐENJE

Dio 1: OPŠTI TEHNIČKI USLOVI

Sarajevo/Banja Luka

2005



SADRŽAJ

2.1	OPŠTI TEHNIČKI USLOVI.....	3
2.1.1	OPŠTI DIO	3
2.1.2	TEHNIČKA REGULATIVA	5
2.1.3	RIJEČNIK TERMINA.....	10
2.1.4	TEHNOLOŠKO EKONOMSKI ELABORAT	33
2.1.5	TEHNOLOŠKO-EKONOMSKI ELABORAT ZA ZEMLJANE RADOVE	37
2.1.6	PROVJERAVANJE I OCJENA KVALITETA	41
2.1.7	MJERENJE, PREUZIMANJE I OBRAČUN RADOVA	45
2.1.8	MJERENJA RAVNOSTI.....	51
2.1.9	MJERENJA SPOSOBNOSTI TRENJA	59
2.1.10	MJERENJA GUSTOĆE I VLAŽNOSTI – POSTUPAK SA IZOTOPNIM MJERAČEM	69
2.1.11	MJERENJA GUSTOĆE – DODATNI POSTUPCI	77
2.1.12	OSNOVE ZA SLUČAJNI IZBOR MJESTA ZA MJERENJE I MJESTA ZA UZIMANJE UZORAKA.....	91
2.1.13	UREĐENJE GRADILIŠTA	99

2.1 OPŠTI TEHNIČKI USLOVI

2.1.1 OPŠTI DIO

2.1.1.1 Opšte

»Opšti tehnički uslovi« (OTU) vrijede za sve vrste radova pri gradnji cesta koji su opisani u predmjerima i predračunima odobrene projektne dokumentacije kao i za sve ostale radove koji bi eventualno bili potrebni za cjelovito izvodjenje ugovorenog posla.

Za pojedinačne objekte koji imaju određene karakteristike posebnog značaja investitor može odrediti posebne tehničke uslove (PTU) za izvodjenje određenih radova.

2.1.1.2 Podjela radova

Radovi su pri gradnji cesta raspoređeni na sledeća područja:

- trasa,
- devijacije,
- priključci,
- regulacije,
- objekti za premoštenje i zidovi,
- tuneli.

U svakom području se mogu razlikovati slijedeće grupe radova:

- prethodni radovi
- zemljani radovi i temeljenje,
- saobraćajne konstrukcije,
- odvodnjavanje,
- građevinski i zanatski radovi,
- opremanje cesta,
- usluge vanjskih saradnika.

Pojedinačni radovi predviđeni u navedenim grupama radova, su većinom opisani u slijedećim poglavljima:

- opis,
- osnovni materijali,
- kvalitet materijala,
- način izrade,
- kvalitet izrade,
- kontrola kvaliteta,
- mjerenje i preuzimanje radova,
- obračun radova.

2.1.1.3 Oznaka radova

Cijeli sistem opisa radova i posebnih tehničkih uslova je uglavnom zasnovan na slijedećem označavanju:

- | | |
|------|-----------------|
| (-) | Područje rada |
| - | grupa radova |
| -- | podgrupa radova |
| --- | vrsta rada |
| ---- | stavka |

Primjer

- | | |
|-----|------------------------------|
| - | Popis radova |
| (1) | trasa |
| 2 | zemljani radovi i temeljenje |
| 2.1 | iskopi |

- 2.1.3 iskopi za temelje
- 2.1.3.1 iskopi za temelje širine do 1 m i dubine do 1 m

- Posebni tehnički uslovi

- (1) trasa
- 2 zemljani radovi i temeljenje
- 2.1 iskopi
- 2.1.3 iskopi za temelje
- 2.1.3.1 opis

Označavanje područja rada se upotrebljava uglavnom zbog odgovarajuće podjele kod većih radova.

Označavanje grupe radova, podgrupe radova te vrste rada po pravilu je jednako i kod opisa rada kao i kod posebnih tehničkih uslova, tako da je omogućena potrebna jedinstvenost osnovne podjele.

Detaljnije označavanje je prilagođeno osnovnoj podjeli: kod popisa radova za računarsku obradu (provjera ponuda i obračuna te evidencije), kod posebnih tehničkih uslova i pregledne obrade.

2.1.1.4 Skraćenice

U ovim tehničkim uslovima upotrebljene skraćenice znače:

- TP - Tehnički propisi
- OTU - Opšti tehnički uslovi
- PR - Popis radova
- PTU - Posebni tehnički uslovi
- ST - Stavka
- br. - broj
- EN - Evropska norma
- EC - Eurokoda
- DIN - Deutsche Industrie Norm
- SN - Schweizerische Norm
- ASTM - American Society for Testing and Materials

2.1.2 TEHNIČKA REGULATIVA

U ovim tehničkim uslovima je važeća tehnička regulativa navedena kao evropske norme EN.

Pri izvođenju radova, određenih sa ovim tehničkim uslovima, izvođač radova mora poštovati sve nacionalne propise, ako sa ovim tehničkim uslovima ili sa dodatnim pismenim uputstvima nadzornog inženjera nije određeno drugačije.

Navedena tehnička regulativa važi toliko vremena, dok ne stupe u važnost novi zakonski propisi, dopune već postojećih propisa ili promjene, koje nadomještaju sa ovim tehničkim uslovima navedene odredbe. Odstupanje od navedenog načela je moguće samo tada, kada je to u ovim tehničkim uslovima izričito navedeno, odnosno kada to pismeno odobri nadzorni inženjer.

U primjeru, da novi zakonski propisi, dopune, promjene ili standardi i druga zvanična uputstva dozvoljavaju blaže uslove od ovih tehničkih uslova, izvođač radova nema pravo odstupati od ovih tehničkih uslova bez pismene saglasnosti nadzornog inženjera.

EN 196-1	Metode ispitivanja cementa - 1. dio: Odredjivanje čvrstoće cementa	Methods of testing cement - Part 1: Determination of strength
EN 196-2	Metode ispitivanja cementa - 2. dio: Hemijska analiza cementa	Methods of testing cement - Part 2: Chemical analysis of cement
EN 196-3	Metode ispitivanja cementa - 3. dio: Odredjivanje vremena vezivanja i stalnosti zapremine	Methods of testing cement - Part 3: Determination of setting times and soundness
EN 196-6	Metode ispitivanja cementa - 6. dio: Odredjivanje finoće mliva	Methods of testing cement - Part 6: Determination of fineness
EN 197-1	Cement - 1. dio: Sastav,specifikacija i kriteriji uskladenosti za obične cemente	Cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements
EN 206-1	Beton - 1.dio: Specifikacija, karakteristike i kriteriji uskladenosti	Concrete - Part 1: Specification, performance, production and conformity
EN 445	Žbuka za prednaprezanje - Metode ispitivanja	Grout for prestressing tendons - Test methods
EN 446	Žbuka za prednaprezanje - Procedure žbukanja	Grout for prestressing tendons - Grouting procedures
EN 447	Žbuka za prednaprezanje - Specifikacija za obični malter	Grout for prestressing tendons - Specification for common grout
EN 523	Zaštitne cijevi za prednaprezanje iz čeličnih trakova – Terminologija, specifikacija i kontrola kvaliteta	Steel strip sheaths for prestressing tendons - Terminology, requirements, quality control
EN 771-1	Specifikacija za zidne elemente: Glineni elementi	Specification for masonry units - Part 1: Clay masonry units
EN 771-2	Specifikacija za zidne elemente – 2. dio: Krečnjačko pješčani elementi	Specification for masonry units - Part 2: Calcium silicate masonry units
EN 771-3	Specifikacija za zidne elemente – 3. dio: Betonski elementi (kompaktni i laki agregati)	Specification for masonry units - Part 3: Aggregate concrete masonry units (Dense and light-weight aggregates)
EN 771-6	Specifikacija za zidne elemente - 6.dio Zidni elementi od prirodnog kamena	Specification for masonry units - Part 6: Natural stone masonry units
EN 772-1	Metode ispitivanja zidnih elemenata - 1. del: Odredjivanje tvrdoće na pritisak	Methods of test for masonry units - Part 1: Determination of compressive strength
EN 772-5	Metode ispitivanja zidnih elemenata - 5. dio: Odredjivanje vodotopivih soli u zidnim elementima iz gline	Methods of test for masonry units - Part 5: Determination of the active soluble salts content of clay masonry units
EN 772-11	Metode ispitivanja uzoraka maltera - 11. dio: Odredjivanje upijanja vode agregata betona,dijelova za zidanje obradjenog i umjetnog kamena podesnih za kapilarno penjanje i početno vrijeme upijanja vode dijelova sa glinom	Methods of test for masonry units - Part 11: Determination of water absorption of aggregate concrete, manufactured stone and natural stone masonry units due to capillary action and the initial rate of water absorption of clay masonry units
EN 772-16	Metode ispitivanja zidnih elemenata - 16. dio: Odredjivanje mjera	Methods of test for masonry units - Part 16: Determination of dimensions
EN 772-18	Metode ispitivanja zidnih elemenata - 18. dio: Odredjivanje otpornosti na mraz	Methods of test for masonry units - Part 18: Determination of freeze-thaw resistance of

EN 772-20	krečnjačko pješčanih zidnih elemenata Metode ispitivanja zidnih elemenata - 20. dio: Odredjivanje ravnosti površina betonskih zidnih elemenata, te zidnih elemenata iz umjetnog i prirodnog kamena	calcium silicate masonry units Methods of test for masonry units - Part 20: Determination of flatness of faces of aggregate concrete, manufactured stone and natural stone masonry units
EN 918	Geotekstili i geotekstilima srodni proizvodi – Dinamički test perforacije (test sa padanjem klipa)	Geotextiles and geotextile-related products - Dynamic perforation test (cone drop test)
EN 921	Plastični cijevni sistemi - Termoplastične cijevi - Odredjivanje otpornosti na unutrašnji pritisak pri konstantnoj temperaturi	Plastics piping systems - Thermoplastics pipes - Determination of resistance to internal pressure at constant temperature
EN 932-3	Metode ispitivanja opštih karakteristika agregata - 3. dio: Procedura i terminologija za petrografski opis	Tests for general properties of aggregates - Part 3: Procedure and terminology for simplified petrographic description
EN 933-1	Metode ispitivanja geometrijskih karakteristika agregata - 1. dio: Odredjivanje granulometrijskog sastava - Metoda prosijavanja	Tests for geometrical properties of aggregates - Part 1: Determination of particle size distribution - Sieving method
EN 933-4	Ispitivanje geometrijskih karakteristika agregata - 4. dio: Odredjivanje oblika zrna - Indeks oblika	Tests for geometrical properties of aggregates - Part 4: Determination of particle shape - Shape index
EN 933-5	Metode ispitivanja geometrijskih karakteristika agregata - 5. dio: Odredjivanje procentualnog dijela razbijenih zrna u grubo lomljenim zrnima agregata	Tests for geometrical properties of aggregates - Part 5: Determination of percentage of crushed and broken surfaces in coarse aggregate particles
EN 933-8	Ispitivanje geometrijskih karakteristika agregata - 8. dio: Odredjivanje finih dijelova - Ekvivalent pijeska	Test for geometrical properties of aggregates - Part 8: Assessment of fines - Sand equivalent test
EN 933-10	Ispitivanje geometrijskih karakteristika agregata - 10. dio: Odredjivanje finih dijelova - Zrnatost kamenog brašna (prosijavanje sa zračnim pritiskom)	Tests for geometrical properties of aggregates - Part 10: Assessment of fines - Grading of fillers (air jet sieving)
EN 934-2	Dodaci za beton, malter i žbuku - 2. dio: Dodaci betonu – Definicije i zahtjevi uskladjenost, stavljanje oznake i obilježavanje	Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 2: Concrete admixtures - Definitions, requirements, conformity, marking and labelling
EN 934-4	Dodaci za beton, malter i žbuku - 4. dio: Dodaci za punjenja za prednaprezanje - Definicije, zahtjevi, uskladjivanje, stavljanje oznake i obilježavanje	Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 4: Admixtures for grout for prestressing tendons - Definitions, requirements, conformity, marking and labelling
EN 998-1	Specifikacija maltera za zidanje – 1. dio: Vanjska i unutrašnja malta	Specification for mortar for masonry - Part 1: Rendering and plastering mortar
EN 998-2	Specifikacije za malter za zidanje – 2. dio: Malter za zidanje	Specification for mortar for masonry - Part 2: Masonry mortar
EN 1008	Voda za pravljenje betona – Specifikacija za uzimanje uzoraka, ispitivanje i procjenu pogodnosti vode, uključujući vodu recikliranu od industrijske proizvodnje betona, kao vodu za pravljenje betona	Mixing water for concrete - Specification for sampling, testing and assessing the suitability
EN 1015-11	Metode ispitivanja maltera za zidanje - 11. dio: Odredjivanje čvrstoće na savijanje i čvrstoće na pritisak stvrdnutog maltera	Methods of test for mortar for masonry - Part 11: Determination of flexural and compressive strength of hardened mortar
EN 1015-18	Metode ispitivanja maltera za zidanje – 18. dio: Odredjivanje koeficijenta kapilarnog upijanja vode stvrdnutog maltera	Methods of test for mortar for masonry - Part 18: Determination of water absorption coefficient due to capillary action of hardened mortar
EN 1015-21	Metode ispitivanja maltera za zidanje – 21. dio: Odredjivanje kompatibilnosti jednoslojnih maltera s podlogama	Methods of test for mortar for masonry - Part 21: Determination of the compatibility of one-coat rendering mortars with

		substrates
EN 1097-1	Ispitivanja mehaničkih i fizičkih karakteristika agregata - 1. dio: Određivanje otpornosti na trošenje (mikro Deval)	Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 1: Determination of the resistance to wear (micro-Deval)
EN 1097-2	Ispitivanja mehaničkih i fizičkih karakteristika agregata - 2. dio: Metode određivanja otpornosti na drobljenje	Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 2: Methods for the determination of resistance to fragmentation
EN 1097-4	Ispitivanja mehaničkih i fizičkih karakteristika agregata - 4. dio: Određivanje šupljina u suho zbijenom kamenom brašnu	Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 4: Determination of the voids of dry compacted filler
EN 1097-6	Ispitivanja mehaničkih i fizičkih karakteristika agregata - 6. dio: Određivanje zapreminske mase zrna i upijanja vode	Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 6: Determination of particle density and water absorption
EN 1097-8	Ispitivanja mehaničkih i fizičkih karakteristika agregata - 8. dio: Određivanje vrijednosti količnika poliranja kamenih zrna	Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 8: Determination of the polished stone value
EN 1367-2	Ispitivanje karakteristika agregata za termičke i vremenske uticaje 2. dio: Ispitivanje s magnezijevim sulfatom	Tests for thermal and weathering properties of aggregates - Part 2: Magnesium sulfate test
EN 1401	Plastični cijevni sistemi za podzemnu drenažu bez pritiska i kanalizacijski sistem, - Nesavitljivi poli(vinilklorid) (PVC - U) - 1. dio: Specifikacije za cijevi, cijevne priključke i sistem	Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage - Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) - Part 1: Specifications for pipes, fittings and the system
EN 1426	Bitumen in bitumenska veziva – Određivanje prodiranja igle	Bitumen and bituminous binders - Determination of needle penetration
EN 1427	Bitumen in bitumenska veziva - Određivanje omekšavanja - Metoda prstena i kuglice	Bitumen and bituminous binders - Determination of softening point - Ring and Ball method
EN 1504-1	Proizvodi i sistemi za zaštitu i popravke betonskih konstrukcija - Definicije, specifikacije, kontrola kvaliteta i ocjenjivanje uskladenosti - 1. dio: Definicije	Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Definitions, requirements, quality control and evaluation of conformity - Part 1: Definitions
EN 1537	Izvođenje posebnih geotehničkih radova - Geotehnička sidra	Execution of special geotechnical work - Ground anchors
EN 1636	Plastični cijevni sistemi za podzemnu drenažu bez pritiska i kanalizacijski sistem - Sa staklenim vlaknima ojačani duromerni materijali (GRP), zasnovani na nezasićenoj poliesterskoj smoli (UP)	Plastics piping systems for non-pressure drainage and sewerage - Glass-reinforced thermosetting plastics (GRP) based on unsaturated polyester resin (UP)
EN 1744-1	Ispitivanje hemijskih karakteristika agregata - 1. dio: Hemijska analiza	Tests for chemical properties of aggregates - Part 1: Chemical analysis
EN 1852	Plastični cijevni sistemi za podzemnu drenažu bez pritiska i kanalizacijski sistem – polipropilen (PP) 1. dio specifikacije za cijevi, cijevne priključke i sistem	Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage - Polypropylene (PP) - Part 1: Specifications for pipes, fittings and the system
EN 1926	Ispitivanje prirodnog kamena – Određivanje čvrdoće na pritisak	Natural stone test methods - Determination of compressive strength
EN 10025	Vruće valjani proizvodi iz konstrukcijskih čelika – 1. dio: Opšte tehnički uslovi nabavke	Hot rolled products of structural steels - Part 1: General technical delivery conditions
EN 10080	Varivi rebrasti čelik za ojačavanje betona B 500 – Tehnički uslovi za nabavku palica, navoja i varene mreže	Steel for the reinforcement of concrete weldable ribbed reinforcing steel B 500 - Technical delivery conditions for bars, coils and welded fabric requirements
EN 12350-2	Ispitivanje svježeg betona - 2. dio: Ispitivanje slijeganja	Testing fresh concrete - Part 2: Slump test

EN 12350-6	Ispitivanje svježeg betona – 6. dio Zapreminska masa	Testing fresh concrete - Part 6: Density
EN 12350-7	Ispitivanje svježeg betona - 7. dio: Sadržaj zraka - Poroziometrijske metode	Testing fresh concrete - Part 7: Air content - Pressure methods
EN 12390-3	Ispitivanje očvrslog betona - 3. dio: Čvrstoća na pritisak ispitnih uzoraka	Testing hardened concrete - Part 3: Compressive strength of test specimens
EN 12390-5	Ispitivanje očvrslog betona – 5.dio Čvrstoća na savijanje ispitnih uzoraka	Testing hardened concrete - Part 5: Flexural strength of test specimens
EN 12390-8	Ispitivanje očvrslog betona - 8. dil: Dubina upijanja vode pod pritiskom	Testing hardened concrete - Part 8: Depth of penetration of water under pressure
EN 12591	Bitumen i veziva od bitumena - Specifikacija za cestogradjevske bitumene	Bitumen and bituminous binders - Specifications for paving grade bitumen's
EN 12593	Bitumen i veziva od bitumena – Odredjivanje tačke loma po Fraassu	Bitumen and bituminous binders - Determination of the Fraass breaking point
EN 12620	Agregati za beton	Aggregates for concrete
EN 12697-1	Bitumenizirane smjese – Metode ispitivanja vruće miješanog asfalta – 1. dio: Sadržaj rastvorivog veziva	Bituminous mixtures - Test methods for hot mix asphalt - Part 1: Soluble binder content
EN 12697-3	Bitumenizirane smjese – Metode ispitivanja vruće miješanog asfalta – 3. dio: Obnavljanje (izdašnost) vezivnih sredstava	Bituminous mixtures - Test methods for hot mix asphalt - Part 3: Bitumen recovery: Rotary evaporator
12697-5	Bitumenizirane smjese – Metode ispitivanja vruće miješanog asfalta – 5. dio: Odredjivanje maksimalne gustoće	Bituminous mixtures - Test methods for hot mix asphalt - Part 5: Determination of the maximum density
EN 12697-6	Bitumenizirane smjese – Metode ispitivanja vruće miješanog asfalta – 6. dio: Odredjivanje gustoće bitumenskih uzoraka	Bituminous mixtures - Test methods for hot mix asphalt - Part 6: Determination of bulk density of bituminous specimens
EN 12697-8	Bitumenizirane smjese – Metode ispitivanja vruće miješanog asfalta – 8. dio: Odredjivanje karakteristika šupljina u bitumenskim uzorcima	Bituminous mixtures - Test methods for hot mix asphalt - Part 8: Determination of void characteristics of bituminous specimens
EN 12697-11	Bitumenizirane smjese – Metode ispitivanja vruće miješanog asfalta – 11. dio: Odredjivanje afiniteta između agregata i bitumena	Bituminous mixtures - Test methods for hot mix asphalt - Part 11: Determination of the affinity between aggregate and bitumen
12697-13	Bitumenizirane smjese – Metode ispitivanja vruće miješanog asfalta – 13. dio: Mjerenje temperature	Bituminous mixtures - Test methods for hot mix asphalt - Part 13: Temperature measurement
EN 12697-22	Bitumenizirane smjese – Metode ispitivanja vruće miješanog asfalta: Test nastajanja kolotraga	Bituminous mixtures - Test methods for hot mix asphalt - Part 22: Wheel tracking
SIST EN 12697-34	Bitumenizirane smjese – Metode ispitivanja vruće miješanog asfalta – 34. dio: Test po Marshallu	Bituminous mixtures - Test methods for hot mix asphalt - Part 34: Marshall test
EN 12697-36	Bitumenizirane smjese – Metode ispitivanja vruće miješanog asfalta – 36. dio: Odredjivanje debljine bitumenskog pločnika	Bituminous mixtures - Test methods for hot mix asphalt - Part 36: Determination of the thickness of a bituminous pavement
EN 12878	Pigmenti za bojenje gradjevinskih materijala na osnovu cementa i/ili kreča - Specifikacije i metode ispitivanja	Pigments for the colouring of building materials based on cement and/or lime - Specifications and methods of test
EN 13043	Agregati za bitumenske smjese i površinske prevlake za ceste, aerodrome i druge saobraćajne površine	Aggregates for bituminous mixtures and surface treatments for roads, airfields and other trafficked areas
13108-1	Bitumenizirane smjese – specifikacije materijala 1.dio: Asfalt beton	Bituminous mixtures – Material specifications – Part 1: Asphalt Concrete

EN 13108-2	Bitumenizirane smjese – Specifikacije za material – 2. dio: Bitumenski beton za veoma tanke slojeve	Bituminous mixtures – material specifications – Part 2: Very thin layer asphalt concrete
EN 13108-5	Bitumenizirane smjese – Specifikacije za material – 5. dio: Sitnež u livanom asfaltu	Bituminous mixtures – material specifications – Part 5: Stone mastic asphalt
EN 13108-6	Bitumenizirane smjese – Specifikacije za materijal – 6. dio: Livani asfalt	Bituminous mixtures – material specifications – Part 6: Mastic asphalt
13108-7	Bitumenizirane smjese – Specifikacije materijala – 7. dio: Asfalt sa porama	Bituminous mixtures – material specifications – Part 7: Porous asphalt
EN 13179-1	Ispitivanje kamenog brašna za bitumenske smjese - 1. dio: Delta test prsten – kuglica	Tests for filler aggregate used in bituminous mixtures - Part 1: Delta ring and ball test
EN 13242	Agregati za nevezivei hidraulično vezive materijale za upotrebu u inženjerskim objektima i za gradnju cesta	Aggregates for unbound and hydraulically bound materials for use in civil engineering work and road construction
EN 13263-1	Mikrosilika za beton – 1. dil: Definicije, specifikacije i kontrola uskladenosti	Silica fume for concrete – part 1: Definitions, requirements and conformity criteria
13286-2	Nevezane i hidraulički vezane smjese — 2. dio: Laboratorijska metoda ispitivanja gustine i sadržaja vlage -Proctorjev ogled	Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 2: Test methods for the determination of the laboratory reference density and water content - Proctor compaction
EN 13383-1	Kamen za oplata kod vodenih objekata i drugih građevinskih radova - 1. dio: Specifikacija	Armourstone - Part 1: Specification
EN 13383-2	Kamen za oblaganje - 2. dio: Metode ispitivanja	Armourstone - Part 2 : Test methods
EN 13398	Bitumen i veziva od bitumena – Odredjivanje elastičnog povratka modificiranih bitumena	Bitumen and bituminous binders - Determination of the elastic recovery of modified bitumen
EN 14023	Bitumen i veziva od bitumena – Okvirne specifikacije za s polimerima modificirane bitumene	Bitumen and bituminous binders – Framework specification for polymer modified bitumens
EN 29073	Tekstil - Metode ispitivanja vlaknina - 1. del: Odredjivanje mase na jedinicu površine	Textiles - Test methods for nonwovens - Part 1: Determination of mass per unit area
EN ISO 10319	Geotekstil – Test natezanja na širokim uzorcima (ISO 10319:1993)	Geotextiles - Wide-width tensile test (ISO 10319:1993)
EN ISO 11058	Geotekstil i geotekstilu srodni proizvodi – Odredjivanje propusnosti za vodu pravougaono na ravninu bez opterećenja (ISO 11058:1999)	Geotextiles and geotextile-related products - Determination of water permeability characteristics normal to the plane, without load (ISO 11058:1999)
EN ISO 12236	Geotekstil i geotekstilu srodni proizvodi - Statični probojni test sa žigom (CBR test) (ISO 12236:1996)	Geotextiles and geotextile-related products - Static puncture test (CBR-Test) (ISO 12236:1996)
EN ISO 12956	Geotekstil i geotekstilu srodni proizvodi – Odredjivanje karakterističnih veličina otvora (ISO 12956:1999)	Geotextiles and geotextile-related products - Determination of the characteristic opening size (ISO 12956:1999)
EN ISO 12958	Geotekstil i geotekstilu srodni proizvodi – Odredjivanja kapaciteta protoka vode u ravnini (ISO 12958:1999)	Geotextiles and geotextile-related products - Determination of water flow capacity in their plane (ISO 12958:1999)
1024	Kalcijev aluminatni cement - Sastav, specifikacija i mjerila uskladenosti	Calcium aluminate cement - Composition, specifications and conformity criteria
1026	Beton - 1. dio: Specifikacija, karakteristike, proizvodnja i uskladenosti – Pravila za upotrebu SIST EN 206-1	Concrete - Part 1: Specification, performance, production and conformity – Rules for the implementation of SIST EN 206-1
14216	Cement – Sastav, specifikacije i kriteriji uskladenosti za cemente sa sniženom hidratacionom toplotom za masivni beton	Cement - Composition, specifications and conformity criteria for very low heat special cements

2.1.3 RIJEČNIK TERMINA

U ovim tehničkim uslovima upotrebijene stručne izraze treba razumjeti ovako:

Akvaplaning (aquaplaning, Aquaplaning) je razdvajanje kotrljajućeg ili kličućeg točka vozila od mokrog kolovoza zbog vodenog klina, koji prekine prijem (kontakt) između točka i kolovoza.

Analiza saobraćaja (traffic analysis, Verkehrsanalyse) znači snimanje, opis i procjenu postojećeg stanja saobraćaja.

Asfalt (asphalt, Asphalt) je prirodno nastala ili tehnički proizvedena (tj. prirodna ili umjetna) smjesa bitumenskog veziva i kamenih zrna, te eventualno potrebnih dodataka, za obezbjeđivanje upotrebljivosti kod gradnje cesta.

Asfaltna kolovozna konstrukcija (asphalt pavement, Asphalt - Fahrbahnbefestigung) je dio učvršćene prometne površine s asfaltnim zastorom; vrsta preostalih nosivih slojeva u kolovoznoj konstrukciji nije određena.

Asfaltni (habajući) zastor (asphalt surfacing, Asphaltdecke) je gornji dio kolovozne konstrukcije i sastoji se iz habajućeg sloja i vezanog gornjeg nosivog ili nosivohabajućeg sloja iz bitumenizirane (asfaltne) smjese.

Asfaltni granulat (milling/crushing residue asphalt, Asphaltgranulat) je s glodanjem ili s drobljenjem ponovno dobijen asfalt u manjim komadima.

Asfaltni habajući i zaptivni sloj (asphalt wearing and sealing course, Asphaltverschleiss- und -dichtungsschicht) je sloj kolovozne konstrukcije i smjese kamenih zrna i bitumenskog veziva, koji je ujedno habajući i zaptivni.

Asfaltni habajući sloj (asphalt wearing course, Asphaltverschleisssschicht) je gornji sloj kolovozne konstrukcije iz smjese kamenih zrna određenog sastava (punilo, pijesak, sitnež, šljunak) i bitumenskog veziva.

Asfaltni nosivi sloj (asphalt base, Asphalttragschicht) je sloj kolovozne konstrukcije iz bitumenizirane smjese ugrađen kao vezani gornji nosivi sloj (u jednom ili više slojeva) ili kao vezani donji nosivi sloj (bitumenska stabilizacija smjese kamenih zrna).

Asfaltni nosivohabajući sloj (BNOP) (Asphalt base-wearing course, Asphalt-

tragdeckschicht) je sloj bitumenizirane smjese, koji je u pravilu ugrađen kao jedini vezani sloj na donji (nevezani) nosivi sloj; bitumenizirana smjesa može da sadrži pored bitumenskog veziva smjesu posve zaobljenih ili posve drobljenih kamenih zrna.

Bankina (shoulder, Bankett) je u pravilu samo mehanički stabilizirani dio uz kolovoz za potporu kolovoznoj konstrukciji; nije namijenjena za vožnju ili zaustavljanje vozila.

Benkelmanova greda (Benkelman-beam, Benkelman-Balken) je sprava za određivanje elastičnog ili cjelokupnog ugiba vozne površine ispod točka vozila s određenim statičkim opterećenjem (u pravilu 50 kN).

Bitumen (bitumen /asphalt cement, Bitumen) je kod prerade odgovarajućeg zemljanog ulja dobijena teško isparljiva tamna smjesa različitih organskih supstanci, kod kojih se elastoviskozno ponašanje s temperaturom mijenja; je vezivo za bitumenizirane smjese.

Bitumenizirana smjesa (asphalt mix/mixture, Asphaltmischgut) je smjesa kamenih zrna punila, pijeska, sitneži i/ili šljunka, te bitumenskog veziva i eventualno potrebnih dodataka, u pravilu proizvedena po vrućem postupku u asfaltnoj proizvodnji.

Bitumenizirani drobljeni agregat (bituminous well graded crushed stone, bituminiertes Brechkorn - Mischgut) je bitumenizirana smjesa za nosive slojeve, sastavljena je iz potpuno drobljenih kamenih zrna, obavijenih sa bitumenskim vezivom.

Bitumenizirani šljunak (bituminous gravel, bituminiertes Kiessand) je bitumenizirana smjesa za nosive slojeve, sastavljena prije svega iz prirodnih zaobljenih zrna, obavijenih sa bitumenskim vezivom

Bitumenska emulzija (bitumen emulsion, Bitumenemulsion) je u vodi s pomoću emulgatora dispergirani bitumen (cestogradjevni, razrjeđeni ili polimerni); u zavisnosti od vrste emulgatora razlikuje se kationske, anionske in neionske emulzije.

Bitumenska malter (bituminous mortar, bituminöser Mörtel) je smjesa bitumenskog veziva, kamenih zrna punila i pijeska (veličine do 2 mm) i dodataka.

Bitumenski beton (asphalt concret, Asphaltbeton) je s bitumenskim vezivom vezana smjesa kamenih zrna određene veličine, namijenjena za izradu habajućih i zaptivnih slojeva.

Bitumenski mastiks (asphalt mastic, Asphaltmastix) je gusta smjesa punila, pijeska i bitumenskog veziva, kojeg je u vrućem stanju moguće ulijevati i zagladjivati.

Bitumenski mulj (bituminous slurry seal, bituminöse Schlämme) je smjesa jednakomjerno sastavljenih kamenih zrna pijeska i punila (izuzetno i sitne sitneži), bitumenskog veziva i vode; upotrebljava se u hladnom stanju.

Bitumensko vezivo (bituminous binder, bituminöses Bindemittel) je topiva, tekuća ili tvrda materija, dobijena iz zemljanog ulja ili prirodnih asfalta.

Bitumizirana sitnež (precoated chippings, vorbituminiert Split) je sitnež, tanko obavijena s tekućim bitumenskim vezivom, tako da ju je još moguće posipati.

Brojanje saobraćaja (traffic count, Verkehrszählung) je način ustanovljavanja broja i vrste vozila ili osovinskih opterećenja, koja prevezu izabrani presjek ceste u određenom vremenu.

Bubnjasta mješalica za asfalt (asphalt drum mixer, Trommelmischer) je mješalica sa cilindrično oblikovanom posudom za mješanje; pri mješanju se vrti oko nagnute osi, pri čemu se smjesa kamenih zrna suši gorionikom, premiče pa se u smjeru pražnjenja; može da radi bez prekida.

Buka (noise, Lärm) su jaki, međusobno pomiješani neskladni zvukovi, obično različitog izvora.

Cement (hidraulično vezivo) (cement, Zement) je fino samljeven neorganski materijal, koji pomiješan sa vodom pravi pastu; zbog reakcija i procesa hidratacije se veže i stvrdjuje, i nakon stvrdnjavanja i pod vodom zadrži svoju čvrstoću i prostornu postojanost.

Cementni beton (cement concrete, Beton/Zementbeton) je materijal, koji nastaje miješanjem smjese zrna, hidrauličnog veziva (cementa) i vode, po potrebi takodjer hemijskih i/ili mineralnih dodataka, i razvija svoje osobine s hidratacijom cementa.

Cementni beton visoke čvrstoće (high strength concrete, hochfester Beton) je beton, čiji je razred čvrstoće na pritisak u slučaju normalno teškog betona iznad C55/67.

Certificiranje (certification, Zertifizierung) je postupak, s kojim treća strana da pismenu

garanciju da su proizvod, posao ili učinak u skladu s specificiranimi zahtjevima.

Certificiranje (unutrašnje) kontrole proizvodnje (certification of factory production control, Zertifizierung der werkseigenen Produktionskontrolle) su postupci i zadaci inženjera, uključenih u potvrđivanje uskladenosti u sistemima potvrđivanja uskladenosti; na osnovu njih izdaje certifikacijski organ certifikat kontrole proizvodnje kao pismenu garanciju, da je kontrola proizvodnje uređena u skladu sa zahtjevima odgovarajuće tehničke specifikacije.

Certificiranje proizvoda (product certification, Produktzertifizierung) su postupci i zadaci organa, uključenih u potvrđivanje uskladenosti u sistemima potvrđivanja uskladenosti; na osnovu njih izdaje certifikacijski organ certifikat o uskladenosti proizvoda kao pismenu garanciju, da je proizvod uskladen sa zahtjevima odgovarajuće tehničke regulative.

Certifikacijski organ (certification body, Zertifizierungsstelle) je priznat organ, koji vodi certifikacijski postupak i izdaje certifikat.

Certifikat o uskladenosti (certificate of conformity, Konformitäts-(Übereinstimmungs-) zertifikat) je dokument, izdat po pravilima sistema certificiranja i svjedoči, da su tačno određen proizvod, proces ili učinak uskladeni sa zahtjevima određenog standarda ili drugog normativnog dokumenta.

Cestno tijelo (road body, Strassenkörper) sastavljaju svi materijali, upotrebljeni za nasipe i učvršćenje ceste između planuma temeljnog tla i vozne površine ili druge završne površine.

Cestogradjevni bitumen (road bitumen, Strassenbaubitumen) je u rafineriji proizveden bitumen, koji odgovara zahtjevima za kvalitet cestogradjevinskog bitumena.

Cisterna za vezivo s rampom (tank sprayer with spray bar, Tankspritzwagen mit Spritzbalken) je prevozna oprema za strojno nanošenje kontrolisane količine tekućeg veziva sa brizganjem (pod pritiskom) na podlogu.

Crna tačka (black spot, Unfallschwerpunkt) je mjesto na cesti s nadprosječnom gustinom nesreća iste vrste, zbog posebnih lokalnih uslova (opasno mjesto).

Čelična vlakna (steel fibres, Stahlfasern) su dijelovi hladno vučene čelične žice, dijelovi, izrezani iz lima, valjani dijelovi ili vlakna, proizvedena direktno iz istopine postupkom ekstrakcije, koji su primjerni za homogeno umješavanje u mlazni cementni beton i maltu.

Čista frakcija/razred zrna d_i/D_i (particle size fraction/class d_i/D_i , Kornklasse d_i/D_i) je oznaka za smjesu kamenih zrna, koja prolazi kroz veće sito (D_i) i ostane na manjem od dva sita (d_i).

Čistoća smjese zrna (aggregate purity, Gesteinskörnungreinheit) znači da ta ne sadrži štetne primjese organskih materija, soli ili drugih mineralnih zrna, koje bi zbog nepostojanosti zapremine mogle štetno uticati na kvalitet i trajanje.

Čvrstoća kidanja (pull-off strength / adhesion, Abreissfestigkeit) je zatezna čvrstoća u pravougaonom smjeru na površinu, pri kojoj se premazni sloj raskine ili otkine od podloge.

Čvrstoća prijanjanja (tensile bond strength/cleavage strength, Spaltfestigkeit) je zatezna čvrstoća u smjeru pravougaono na površinu, pri kojoj se sloj poruši ili otkine od podloge.

Debljinski indeks kolovozne konstrukcije (D) (pavement thickness-index, Dickenindex der Fahrbahnbefestigung) je suma umnožaka faktora ekvivalentnosti (= otpornosti protiv zamaranja) pojedinih materijala (a_i), ugrađenih u voznu konstrukciju, i debljina slojeva tih materijala (d_i).

Deflektograf (deflectograph, Deflektograph) je sprava za mjerenje, za kontinuirano automatsko određivanje (mjerenje i zapisivanje) ukupnog ugiba vozne površine pod određenim opterećenjem točkova vozila u toku vožnje.

Deflektometar (deflectometer, Deflektometer) je sprava za mjerenje, za automatsko određivanje (mjerenje i zapisivanje) ugiba vozne površine pod određenim dinamičkim opterećenjem.

Deformacijski modul (modulus of deformation, Verformungsmodul) je parametar, koji predočava deformabilnost ugrađenog materijala i određen je na osnovu nagiba krivulje opterećenje/sljeganje kod probe pritiska sa opterećujućom pločom.

Destilirani bitumen (straight-run bitumen, Destillationsbitumen) je pri destilaciji sirove

nafte (po predestiliranju lako isparljivih sastojaka) preostali bitumen.

Dinamička viskoznost (dynamic viscosity, dynamische Viskosität) označava vrijeme uspinjanja tekućine (npr. bitumena) u vakuumu u kapilari, utvrđeno u određenom (modificiranom Kopperjevom vakuumskom) viskozimetru (apsolutna viskoznost).

Dinamički deformacijski modul E_{vd} (dynamic modulus of deformation, dynamischer Verformungsmodul) je karakteristična vrijednost za deformabilnost materijala kod definisanog sunkovitog opterećenja kružne ploče s padajućim lakim utegom, određena na osnovu izmjerene amplitude "s" ugiba ploče.

Dinamičko opterećenje kolovozne konstrukcije (pavement dynamic loading, dynamische Belastung der Fahrbahnbefestigung) je dodatno opterećenje, kojeg uslovljava stanje vozne površine i/ili saobraćaj motornih vozila, ili odnos između stvarnog prometnog opterećenja, koje djeluje na voznu konstrukciju u toku vožnje vozila i njihovog statičkog opterećenja.

Dizanje tla zbog smrzavanja (frost heave, Frosthebung) je lokalno dizanje kolovoza zbog nastanka ledenih sočiva u neodgovarajućem materijalu, ugrađenom do dubine smrzavanja.

Dizna (nozzle, Düse) je dio opreme za prskanje, kroz koju se može nanositi i cementnobetonska mješavina.

Dodatni rad (additional work, zusätzliche Arbeit) je rad, koji u nacrtu i ponudbenom odnosno ugovornom predračunu nije predviđen.

Donja ispuna (bottom filler, Fugenprofil) je u donjem dijelu razreza u prividnoj pukotini ugrađen primjerno oblikovan umjetni materijal, koji sprječava utiskivanje smjese za zaljevanje u prorez.

Donji stroj (subgrade, Unterbau) je izgrađen dio tijela ceste (nasip) između temeljnog tla i kolovozne konstrukcije.

Dop (dodatak) (additive, Zusatzmittel) je hemijski dodatak, koji je prema potrebi dodat (npr. bitumeniziranoj smjesi) za poboljšanje određene osobine (npr. obavijenosti zrna sa bitumenom).

Drenažna sposobnost (drain capacity, Drämfähigkeit) je osobina materijala, da kroz među sobom povezane šupljine odvodi vodu.

Drenažni asfaltni sloj (drainage asphalt layer, Asphalttränschicht) je sloj bitumenizirane smjese sa velikim sadržajem šupljina, u kojem su makrošupljine medju sobom povezane; namijenjen je za odvodnju vode, za sprječavanje akvaplaninga i za smanjivanje buke kotrljajućih točkova (pneumatika) vozila.

Drobljeni agregat (well-graded crushed aggregate, gebrochene Gesteinskörnung) je smjesa potpuno izdrobljenih kamenih zrna veličine do 63 mm.

Drobljeni pijesak (crushed sand, Brechsand) je smjesa kamenih zrna veličine do 2 mm (fini) odnosno do 4 mm (grubi), koji imaju sve plohe izlomljene.

Drobljenje (crushing, Brechen) označava umjetno smanjivanje tvrdih materijala (npr. stijena, razlomljenog asfalta, cementnog betona) na željenu veličinu zrna.

Drobljeno zrno (crushed/broken particle, gebrochenes Korn / Brechkorn) je oznaka za zrno, koje ima više od 50 % površine izlomljene.

Dubina hrapavosti (roughness depth, Rauhtiefe) je količnik zapremine udubljenja ispod vrha špica zrna na površini kolovoza i pripadne površine; takodjer je mjerilo grube hrapavosti, određeno sa razgrnućem pijeska (Sand-patch-method) ili mjerenjem isticanja vode (po Mooru).

Dubina smrzavanja (frost depth, Frosttiefe) je najveća dubina, do koje doseže izoterma 0°C u dugotrajnom mrazu.

Dubina utisnjenja (pečat) (depth of impression, Eindrucktiefe) je dubina (mm), do koje se norminirani klip pod određenim uslovima utisne u lijevani asfalt ili slične bitumenizirane smjese.

Dupla / trostruka osovina (tandem / three axle, Tandem/ Dreiachsig) (v zaprezi) su dvije ili tri uzastopne osovine vozila u razmaku do 1,8 m.

Dvoslojna površinska obrada (double-layer surface dressing, zweilagige Oberflächen- behandlung) je postupak obrade površine kolovoza, kod kojeg su uporedno napravljene dvije jednoslojne površinske obrade: u pravilu prva sa grubim, druga sa sitnijim zrnima kamene sitneži.

Ekstrakcija bitumenskoga veziva (bituminous binder extraction, Extraktion bituminösen Bindemittels) je izdvajanje

veziva iz bitumenizirane smjese uz upotrebu organskih topila.

Ekvivalentno prometno opterećenje (equivalent traffic load, äquivalente Verkehrslast) je opterećenje, izraženo s jednakovrijednim brojem prelaza nazivnog (nominalnog) osovinskog opterećenja (u pravilu 82 kN).

Ekviviskozna temperatura (equiviscous temperature, Aequiviskositäts – Temperatur) je temperatura, pri kojoj ima bitumensko vezivo određenu viskoznost.

Elastičnost (elasticity, Elastizität) označava sposobnost tijela, da promijenjeni oblik ili zapreminu, koje prouzrokuju vanjske sile ili momenti, kada oni prestanu, samo od sebe i u cjelini vrati u prvobitni oblik ili zapreminu.

Elastomer (elastomer, Elastomer) je umjetna tvar, pri normalnoj temperaturi s elastičnošću gume, sa nepovezanom mrežastom strukturom molekula.

Evropska tehnička saglasnost (European Technical Approval – ETA, Europäische technische Zulassung) označava pozitivnu tehničku ocjenu zadovoljivosti proizvoda za predviđenu upotrebu, koja temelji na ispunjenju bitnih tehničkih zahtjeva za građevinske objekte, za koje se proizvod upotrebljava; dodijeli ga notificiran organ za izdavanje tehničkih saglasnosti.

Faktor ekvivalentnosti (equivalency faktor, Äquivalenzfaktor) označava jednakovrijedan uticaj na zamor u odnosu na nazivno (nominalno osovinsko) opterećenje.

Filterska stabilnost (filter stability, Filterstabilität) je osobina kontakta dva, iz različitih materijala izgrađena sloja, i uslovljena je sa njihovim zrnatim sastavima, tako da pod uticajima stalnog ili promjenljivog gradijenta vode, odnosno, pod dinamičkim opterećenjem saobraćaja, nije moguć prelazak tvrdih djelića iz jednog u drugi sloj.

Fini djelići (fines, Feinanteile) je oznaka za frakciju smjese kamenih zrna, koja prolaze kroz sito 0,063 mm.

Finišer (spreader/finisher, Verteiler/Fertiger) je mašina (korito s pužem) za ravnomjernu raspodjelu bitumenizirane smjese ili cementnobetonske mješavine po cijeloj širini ugradjivanja.

Frakcija kamenih zrna (aggregate grain-group, Korngruppe/Lieferkörnung) je oznaka smjese zrna na osnovu donje (d) i gornje (D)

veličine stranice kvadratnog otvora sita, i izražena je kao d/D ; ta oznaka uključuje mogućnost, da neka zrna ostanu na gornjem situ (nadmjerna zrna) i da prolaze kroz donje sito (podmjerna zrna).

Glinasti naboj (clay (sealing) layer, Tondichtungsschicht) je zaptivajući sloj vezivog tla u zoni cestnog tijela i/ili sistema odvodnjavanja za zaštitu podzemne vode od zagađivanja sa odplakama sa kolovoza ili od drugih štetnih materija.

Glodalica (milling machine, Fräse) je mašina koja ima na rotirajućem cilindru namještene alate za glodanje (otkop) vezanih materijala.

Gradilište (construction site, Baustelle) je područje na kojem se gradi.

Gradjevinski dnevnik (construction diary, Bautagebuch) je propisan djelovodnik, u koga izvodjač i nadzorni inženjer upisuju svaki dan stvari važne za gradnju.

Gradjevinski poluproizvod (construction semi product, Bauhalbprodukt) je gradjevinski proizvod, koji sam još nije primjeren za upotrebu u objektu i koji tek u ugrađenom stanju dobija zahtijevane osobine.

Gradjevinski proizvod (construction product, Bauprodukt) je svaki proizvod, namijenjen trajnoj ugradnji u objekte.

Granična vrijednost (limiting value, Grenzwert) je vrijednost kvaliteta, koja još zadovoljava zahtjeve ugovora.

Granične krivulje zrnatosti (grading curve limit, Grenzsieblinien) su krivulje, koje ograničavaju područje dozvoljenog njihanja sastava smjese kamenih zrna.

Gustoća (density, Dichte) označava masu materijala, uključujući i vlagu i šupljine, na jedinicu zapremine (kg/m^3 ili t/m^3).

Habajući sloj (wearing course, Deckschicht) je postojan i prometno sigurni gornji sloj kolovozne konstrukcije na cesti ili obloga na mostu; njegov sastav je zavisao od saobraćajnog i klimatskog opterećenja te osnovne upotrebne namjene.

Habajući sloj za smanjenje buke (noise reduction wearing course, lärm mindernde Deckschicht) je asfaltni sloj, koji sastavom i teksturom površine sloja smanjuje buku kotrljanja točkova vozila.

Habajući zaptivni sloj (wearing and sealing course, Verschleiss- und Sperrschicht) je postojan i saobraćajno bezbedan gornji

sloj kolovozne konstrukcije, koji zbog sastava sprječava pronicanje vode.

Harmoniziran evropski standard (harmonised European standard – hEN, harmonisierte europäische Norm) je standard, kojeg pripremi evropska organizacija za standardizaciju (CEN) na osnovu mandata Komisije EU, dodijeljenog propisanim postupkom.

Hemijski dodatak (chemical additive, chemisches Zusatzmittel) je materijal, koji se doda u toku mješanja cementnoga betona u maloj količini u odnosu na masu cementa, s razlogom, da se modificiraju osobine svježeg i očvrslog cementnog betona.

Hidraulično vezivo (hydraulic binder, hydraulisches Bindemittel) je fino samljeven neorganski materijal, koji se nakon miješanja sa vodom stvrdne na zraku i u vodi, te nakon stvrdnjavanja ostane i pod vodom čvrst i stabilan.

Hidrološki uslovi (hydrological conditions, hydrologische Verhältnisse) su uslovi, koji određuju stanje voda u zemljištima (u blizini ceste).

Higroskopsnost (water absorption capacity, Wasseraufnahme) je osobina tvari, da na sebe privlači vlagu iz okoline.

Hladni radni postupak (cold procedure, Kaltverfahren) znači, da u postupku pripreme (bitumenizirane) smjese nije ugrijava niti smjesa kamenih zrna niti (bitumensko) vezivo.

Homogen odsjek (homogenous section, homogener Abschnitt) je određen s odabranim količnikom varijacije, tj. odnosom između standardnog otklona izmjerenih datosti i njihove srednje vrijednosti.

Hrapavost (roughness, Rauheit) je geometrijska oblikovanost (tekstura) vozne površine ili površine kamenih zrna, koja bitno utiče na sposobnost trenja; može biti fina i/ili gruba.

Hvatljivost (adhesiveness, Kraftschluss) označava sposobnost prenosa sila u naležućoj površini pneumatike trenjem sa vozila na površinu kolovoza.

Indeks mraza (frost index, Frostindex) je suma srednjih (negativnih) dnevnih temperatura vazduha od početka do kraja razdoblja smrzavanja; označava trajanje i intenzivnost mraza na određenom kraju.

Institucija (third party/independent testing institution, unabhängige Prüfstelle) je stručna

organizacija, koja pri gradnji objekta kao treća strana izvodi propisane zadatke vanjske kontrole u vezi sa potvrđivanjem uskladenosti i preuzimanjem građevinskih proizvoda.

Intaktni uzorak (undestroyed sample, ungestörte Probe) je uzorak, koji nakon uzimanja nije promijenio osobine.

IRI - međnarodni indeks neravnine (IRI - International Roughness Index, IRI - Internationaler Unebenheitsindex) je indeks, koji opisuje stanje uzdužne ravnine površine kolovoza, ocijenjeno s matematičkom simulacijom reakcije vozila na uzdužni profil kolovoza u jednom tragu točka, uzimajući u obzir model simulacije četvrtine avtomobila.

Ispitivanje (investigation / examination, Untersuchung) je tehnički posao, sa kojim se prema tačno odredjenom postupku ustanovi jedna ili više osnovnih osobina razmatranog proizvoda, postupka ili posla.

Ispitivanje s pločom (plate bearing test, Plattendruckversuch) je postupak probe, kod koga je materijal sa kružnom pločom i odgovarajućom dodatnom opremom opterećen i rasterećen; prosječna opterećenja ploče »p« i pripadajući ugibi »s« određuju krivulju slijeganja (deformacije).

Izjava o uskladenosti (declaration of conformity, Konformitätserklärung) je dokument s kojim proizvođač potvrđuje uskladenost proizvoda s tehničkom specifikacijom; u zavisnosti od sistema potvrđivanja uskladenosti je izdaje na osnovu uvedenog sistema unutrašnje kontrole proizvodnje ili na osnovu certifikata o uskladenosti proizvoda ili certifikata kontrole proizvodnje.

Izotopi (isotope, Isotopen) su grupa hemijskih elemenata sa istim rednim brojem i različitim atomskom masom.

Izotopni mjerač (isotope gauge, Isotopensonde) je sprava za nedestruktivno mjerenje gustoće i vlage građevinskih materijala; u osnovnom sastavu je iz izvora zračenja (gama zruci, brzi nevtroni) i detektora.

Izvodjač (Contractor, Auftragnehmer) je pravna ali fizička osoba, koja je s naručiocem sklopila ugovor s obavezom, da će izvršiti određeni posao po odredbama ugovora, odobrenih nacrti i drugih uslova, koji su sastavni dio ugovora; takodjer je to i pravna osoba, odgovorna za proizvod, postupak i

posao, koja je sposobna poštovati uslove za garanciju kvaliteta.

Jedinična cijena (unit price, Einheitspreis) je cijena za pojedinu postavku u ugovornom predračunu, koja obuhvata sve troškove za količinsku i kvalitetnu izvedbu posla.

Jednakomjerno zrnata smjesa (regular-sized aggregate, gleichmässig körniges Mischgut) se sastoji iz odgovarajućih udjela svih uzastopnih frakcija kamenih zrna u smjesi.

Jednakoizrnata smjesa zrna (single-sized aggregate, gleichkörniges Mischgut) se sastoji iz kamenih zrna vrlo slične veličine (jednog razreda).

Jednoslojna površinska obrada (single surface dressing, einfache Oberflächenbehandlung) je postupak obrade površine kolovoza sa brizganjem bitumenskog veziva i posipom zrna sitneža.

Jednostruka osovina (single axle, Einzelachse) je pojedinačna osovina vozila.

Kalcijev hlorid (calcium chloride, Kalziumchlorid) je hemijski spoj, koji nastaje kao sporedni proizvod kod proizvodnje sode po Solvayevom postupku.

Kalibracija (calibration, Kalibrierung) označava periodično umjeravanje rezultata mjerenja sa vrijednostima unaprijed poznatog i dogovorenog područja (sa umjernim testom u granicama poznatog područja očekivanih rezultata).

Kalibrirati (calibrate/adjust, kalibrieren/justieren) znači provjeriti srazmjernost određenih karakteristika opreme i/ili njihovo umjeravanje na zahtevanu mjeru.

Kamena posteljica (mineral capping layer, verfestigter Unterbau) je gornji sloj nasipa ili temeljnog tla, koji je sastavljen iz mehanički stabilizirane prirodne, mješane ili drobljene smjese kamenih zrna.

Kameni materijal (stone material, Gesteinsmaterial) je nekoherentan materijal od kamenih zrna, čije mehaničke, hemijske i mineraloške osobine se pod uticajem djelovanja vode, vazduha i/ili temperaturnih promjena s vremenom ne mijenjaju, odnosno mijenjaju u granicama, koje još označavaju mehaničku postojanost materijala; mogu biti iz prirodnog li umjetnog kamena.

Kameno brašno (stone dust, Gesteinsmehl) je fino samljevena prirodna ili umjetna stijena na veličinu zrna do 0,09 mm, s najviše 20

odnosno 35 m.-% nadmjernih zrna veličine do 0,71 mm, koja ne sadrži organskih i nabubrivih sastojaka u štetnim količinama.

Karakteristična čvrstoća (characteristic strength, charakteristische Festigkeit) je vrijednost čvrstoće, pod kojom je očekivati najviše 5 % populacije svih mogućih proba čvrstoće.

Kategorija (category, Kategorie) označava karakteristični nivo određene osobine smjese kamenih zrna, koji je izražen kao područje vrijednosti ili kao granična vrijednost za određenu namjenu upotrebe.

Klima (climate, Klima) je skup meteoroloških pojava, koji određuju atmosferu/okolinu i njene promjene u određenom kraju.

Klimatski uslovi (climatic conditions, klimatische Verhältnisse) su uslovi, koje određuje temperatura vazduha u određenom vremenskom razdoblju i u određenom kraju ili području, kroz koje prolazi cesta.

Klin (prelazni) (backfill wedge, Hinterfüllung) je područje između potpore mosta i bližnjeg nasipa; za obezbjeđenje stabilnog prelaza između njih mora biti izgrađen po posebnim zahtjevima.

Klizanje (sliding/skidding, Gleiten) znači kretanje vozila sa ukočenim (blokiranim) točkovima.

Klizna oplata (slip form, Gleitschalung) je sa strojem za ugradjivanje (finišerom) čvrsto spojena oplata, tako da se kod ugradjivanja mješavine cementnog betona u zastor uporedno vuče sa sobom.

Knjiga obračunskih izmjera (ledger of quantitative measurements, Bau - Abrechnungsbuch) je propisan dokument, u kojeg izvodjač upisuje izmjere i količine izvršenih radova.

Koeficijent zaptivanja (water retention coefficient, Wasserhaftungskoeffizient) označava učinak sredstva za njegu svježe ugrađenog cementnog betona na zadržavanje vode u njemu.

Količnik bočnog trenja (sideway-friction coefficient, Reibungsbeiwert am schräglaufenden Rad) je odnos između sile bočnog trenja, koje se aktivira između pneumatike i kolovozne površine ukoso na smjer vožnje vođenog točka, i normalne sile.

Količnik kliznog trenja (coefficient of friction, Gleitreibungsbeiwert) je količnik hvatljivosti (između gume i vozne površine)

kod 100 %-tnog skliznog zaostatka (tj. blokiranom točku).

Količnik otpornosti protiv smrzavanja (frost resistance coefficient, Frostwiderstandkoeffizient) je odnos čvrstoća na pritisak s hidrauličnim vezivom stabilizirane smjese kamenog materijala po propisanim ciklusima smrzavanja i otapanja i u suhom stanju.

Kolotrag (rut, Spurrinne) je uzdužni žlijeb, koji nastane u području traga točkova zbog preoblikovanja u kolovoznoj konstrukciji i/ili u podlozi ugrađenog materijala.

Kolovoz (carriageway, Fahrbahn) je jednakomjerno neprekinuti utvrđeni dio cestnog tijela, primjeran za vožnju vozila.

Kolovozna konstrukcija (pavement/pavement structure, Fahrbahnbefestigung) je dio utvrđene prometne površine, koji se sastoji iz jednog ili više nosivih slojeva i habajućeg sloja.

Konačno preuzimanje - superkolaudacija (ultimate take-over, endgültige Übernahme) je pregled, pri kojem se utvrdi stanje objekta i odrede oštećenja, koja mora izvodjač popraviti u određenom roku; poslije toga izvodjač nema više nikakvih obaveza prema naručniku.

Kontrola istovjetnosti (identity control, Identifizierungskontrolle) su poslovi prije ugradjivanja proizvoda, s kojim se po propisanim mjerilima tehničke specifikacije provjeri, da li rezultati proba istovjetnosti određene osobine proizvoda pripadaju istoj (statističnoj) populaciji, za koju je bila u okviru kontrole proizvodnje u pogonu već ustanovljena uskladenost.

Kontrola kvaliteta (quality control, Qualitätslenkung – kontrolle) je provjera kvaliteta kod pripreme (proizvodnje), prevoza i izvodjenja radova.

Kontrola proizvodnje u pogonu (factory production control, werkseigene Produktionskontrolle) je djelatnost proizvođača u okviru unutrašnje kontrole, namijenjena savladavanju proizvodnje u pogonu, koja uključuje radove, postupke, unutrašnje ogleda i mjerenja u toku proizvodnje (pripremu) određenog gradjevin-skog proizvoda. Njen sastavni dio je stalna kontrola uskladenosti u pogonu dovršenog proizvoda sa zahtjevima odgovarajuće tehničke specifikacije.

Kontrola uskladenosti (conformity control, Konformitätskontrolle) su poslovi,

postupci i ogledi uskladenosti u okviru unutrašnje kontrole, namijenjeni ocjenjivanju uskladenosti.

Kontrolni test (control/random tests, Stichprobenprüfungen) su slučajni opiti i mjerenja, sa kojim se na slučajno izbranim uzorcima ili mjestima, provjerava tačnost rezultata testa uskladenosti, ako izvodjač radova ili naručilac misli, da rezultati vanjske ili unutrašnje kontrole ne pokazuju stvarno stanje izvršenog posla.

Kontrolni organ (inspection body, Überwachungsstelle) je priznat organ, uključen u potvrđivanje uskladenosti građevinskih proizvoda, koji prema propisanim mjerilima obavlja zadatke kontrole na gradilištu ili u tvornici ili bilogdje, kao što su ocjenjivanje i prosudjivanje proizvodjačevih postupaka u okviru sistema kvalitete u pogonu, te izbor i ocjenjivanje uskladenosti proizvoda prema propisanim mjerilima.

Kontrolni urez (control notch, Kontrollkerbe) je štoprije, nakon ugradjivanja cementno-betonskog zastora, urezan žljebić (svaka treća ili četvrta prividna pukotina), da se sprječi nekontrolisano pucanje cementnoga betona.

Korisnik (user, Benutzer) je osoba ili društvo, koje upotrebljava materijal (smjesu, mješavinu, poluproizvod, proizvod idr.) kod izvođenja građevinskog objekta ili njegovog sastavnog dijela.

Košarica (dowel-basket, Dübelstuhl) je od čeličnih palica oblikovan podupirač za razvrstavanje moždanika i sidara prije ugradjivanja cementnoga betona u zastor.

Krajnja granična vrijednost (threshold value, Schwellenwert) je vrijednost kvaliteta, koja više ne zadovoljava zahtjeve prema projektnoj dokumentaciji ili tehničkim uslovima.

Krečnjak (limestone, Kalkstein) je karbonatna stijena, koja se u cjelini ili pretežno sastoji iz minerala kalcita.

Kruti zastor (rigid surfacing, starre Decke) sastoji se iz habajućeg i vezanog gornjeg nosivog sloja iz mješavine s hidrauličnim vezivom (pretežno cementom).

Krutost po Marshall-u (Marshall stiffness, Steifigkeit nach Marshall) je odnos vrijednosti stabilnosti i tečenja bitumenizirane smjese, određenih s postupkom po Marshall-u.

Kvalitet (quality, Qualität) je stanje neke tvari u odnosu na primjerenost, koja mora da ispunjava određene i unaprijed postavljene zahtjeve.

Kvalitetni razred (class of quality, Qualitätsklasse) označav kvalitet i primjerenost uzorka u odnosu na stepen porušenosti, određen sa laboratorijskim istraživanjem odnosno ogledom.

Laboratorij za ispitivanje (testing laboratory, Prüflabor/Prüfstelle) je laboratorij, uključen u potvrđivanje uskladenosti građevinskih proizvoda, koji mjeri, isprobava, kalibrira ili drugačije određuje karakteristike ili ponašanje materijala ili proizvoda.

Laboratorija (laboratory, Laboratorium/Labor) je stručna organizacija, koja kod gradnje objekata na javnim cestama izvodi opite uskladenosti i izpunjava propisane zahtjeve.

Ledeno sočivo (ice lens, Eislinse) je karakterističan oblik porne vode, koji nastaje kod smrzavanja zbog povećanja sadržaja vode u materijalu.

Lunker (bug hole / lunker, Lunker) je mala praznina pravilnog ili nepravilnog oblika, prečnika do 25 mm, koja nastaje na površini cementnoga betona uz oplatu zbog vazduha, uhvaćenog u toku ugradjivanja i zbijanja cementnoga betona.

Magnezijev hlorid (magnesium chloride, Magnesiumchlorid) je hemijski spoj, koji se dobija isparavanjem otpadnih lužina kod proizvodnje kalijevoga hlorida.

Malta za popravke (repair mortar, Reparaturmörtel) je proizvod za nekonstruktivni popravak većih oštećenja površine cementnoga betona.

Masa (mass, Masse) je fizikalna veličina, koja je mjerilo za težne i ustrajnosne osobine tijela.

Masa za izravnavanje (leveling compound, Ausgleichsgemisch) je proizvod za ispunjavanje lunkera, izravnavanje manjih neravnina zagladjivanje površine; nanosi se u prosječnoj, debljini do 5 mm.

Medjufrakcija (intermediate additive aggregate size, Zwischen-/Ergänzungskorngruppe) određuje smjesu kamenih zrna u dodatnom razvrstavanju zrnatosti, prilagođenoj specifičnim tehnologijama.

Mikroarmirani mlazni cementni beton (micro reinforced shotcrete, mikrobewehrter

Spritz-beton) je cementni beton, koji sadrži vlakna za armiranje, koja omogućavaju poboljšanje određenih osobina cementnoga betona, npr. kohezivnosti svježeg cementnog betona, mehaničkih osobina (čvrstoće na pritisak i savijanje, te žilavosti) očvrstlog cementnog betona, kao i ograničenje skupljanja i povećanje krutosti konstrukcijskog elementa nakon pojave prve pukotine.

Mikroklima (micro climate, Mikroklima) je skupina jednakih uslova, kao što su temperatura, obasjanie suncem, vlažnost, padavine, snježne prilike i vjetar, karakterističnih za ograničeno područje.

Mikropore (micro pores / micro voids, Mikroporen) su mikroskopski mali zračni mjehurići, namjerno uneseni u cementni beton pri mješanju, obično uz upotrebu površinsko aktivnih tvari; mjehurići su sfernog ili približno takvog oblika, njihov prečnik iznosi u glavnom od 10 do 300 mikrometara.

Mineralni dodatak (mineral admixture, Mineralzusatzstoff) je fino prosijan materijal, koji se u cementnom betonu upotrebljava za poboljšanje određenih osobina ili za postizanje posebnih osobina.

Mineralno vezivo (mineral binder, Mineralbindemittel) je prašinasta materija neorganskoga izvora, koja pri mješanju s vodom tvori kašu ili pastu, koja se nakon dužeg ili kraćeg vremena stvrdne u kamenu sličnu tvrdu tvorbu; mineralna veziva služe za povezivanje neaktivnih mineralnih zrna u čvrst konglomerat.

Mjerodavan ugeb/defleksija (design deflection, massgebende Durchbiegung) je slijeganje vozne površine pod određenim opterećenjem sa u obzir uzetim uticajima na rezultat mjerenja (korekcijama).

Mjerodavno saobraćajno opterećenje (design traffic loading, massgebende Verkehrsbelastung) je karakteristična vrijednost za saobraćajno opterećenje kolovozne konstrukcije jednog voznog pojasa u planiranom razdoblju trajanja, određena na osnovu prosječnog godišnjeg dnevnog saobraćaja (broja vozila) i njegovog porasta te dodatnih uticaja: broja i širine voznih traka, najvećeg uzdužnog nagiba kolovoza i mogućih dinamičkih učinaka; označava sumu broja prelaza nazivnog (nominalnog) osovinskog opterećenja (82 kN).

Mješavina (mixture, Mischgut) je ugradljivi sastav smjese kamenih zrna (mineralnog

agregata), hidrauličnoga veziva i vode, kojeg nakon vezivanja nije moguće rastaviti na osnovne materijale.

Mlazni cementni beton (shotcrete, Spritzbeton) je mješavina cementa, smjese zrna i vode, koja se pomoću komprimiranog zraka brizga kroz otvor na određeno mjesto, tako da postane zgusnuta homogena mješavina; mlazni cementni beton može da sadrži u različitim kombinacijama hemijske i mineralne dodatke, te vlakna.

Modificirana gustoća prema Proctoru (modified Proctor density, modifizierte Proctordichte) je pri ispitivanju postupkom prema Proctoru dostižna najveća gustoća suhog znatog kamenog materijala, postignuta sa radom za zgušnjavanje približno $2,65 \text{ MNm/m}^3$.

Modificirani bitumen (modified bitumen, modifiziertes Bitumen) je bitumen, kojem su poboljšane osobine s dodatkom umjetnih materija i/ili kaučuka.

Modificirani postupak prema Proctoru (modified Proctor compaction test, modifiziertes Proctor-Verfahren) je ispitivanje zbijanja smjese kamenih zrna pod određenim uslovima za određivanje zavisnosti između udjela vlage i gustoće suhe smjese.

Modul elastičnosti (dinamički) (modulus of elasticity (dynamic), Elastizitätsmodul (dynamischer)) je kvocijenat normalnog napona i elastičnog razvlačenja (pod dinamičkim opterećenjem).

Modul reakcije tla k_s (modulus of subgrade reaction k_s , Bettungsmodul k_s) je karakteristična vrijednost za deformabilnost tla kod određenog opterećenja kružne ploče, određena na osnovu nastalog slijeganja.

Modul stišljivosti M_E (modulus of compressibility M_E , Zusammen-drückungsmodul M_E) je karakteristična vrijednost za deformabilnost materijala kod postupnog jednokratnog opterećavanja kružne ploče, određena na osnovu nagiba sekante krivulje slijeganja u određenom području opterećenja.

Mokra naknadna obrada (wet curing/aftertreatment, Nassnachbehandlung) je postupak za održavanje vlažne površine neposredno nakon izrade (npr. cementneog betona).

Moždanik (dowel, Dübel) je uložak (palica) iz okruglog čelika za ojačavanje ploča iz cementnog betona na poprečnim spojevima,

koji omogućava razmicanje i prenos opterećenja.

Na gradilištu zamiješani cementni

beton (in-situ concrete, Baustellenbeton) je cementni beton, kojeg na gradilištu proizvede korisnik za svoju upotrebu.

Na smrzavanje neosjetljiv materijal

(frost insensible material, frostunempfindliches Material) je materijal, u kom smrzavajuća voda u porama ne prouzrokuje zamašnjeg dizanja niti otapanje zamašnjeg smanjenja nosivosti.

Nadgradnja (overlay, Hocheinbau) znači ugradnju dodatnog sloja na (oštećenu) postojeću kolovoznu konstrukciju, prema potrebi djelomično odrezanu, tako da je nova površina kolovoza viša od prvobitne.

Nadmjerna zrna (oversize grain, Überkorn) je oznaka za udio smjese zrna, koja ostane na gornjem situ, koje označuje nabavnu zrnatost (D_i).

Nadomjesni postupak (substitute procedure, Ersatzverfahren) je postupak, pri kojem se gustoća materijala mjeri tako, da se masa materijala odredi gravimetrijski vaganjem iskopanog materijala, a zapremina, koju je zauzimao izkopani materijal se odredi sa nadomještanjem iskopanog materijala s drugim - nadomjestnim materijalom, čija gustoća je tačno poznata.

Nadzor (supervision, Überwachung) označava ocjenjivanje skladnosti nakon dobijanja certifikata, s kojim certifikacijski (kontrolni) organ provjerava trajnu uskladenost proizvoda s propisanim zahtjevima.

Nadzorni inženjer (supervisor, Aufseher) je od naručioca izabrana stručna organizacija, koja izvodi stručni nadzor nad kvalitetom građevinskih proizvoda i izvedenih radova te nad izvođenjem radova prema projektnoj dokumentaciji, na osnovu koje je bila izdata građevinska dozvola.

Naguravanje (shoving/swelling, Wulst) predstavlja odstupanje iznad veze dviju tačka na niveleti kolovoza odnosno saobraćajne trake.

Nanos (coating, Beschichtung) označava gusti tekući ili pastasti proizvod, koji se mašinski ili ručno u većoj debljini nanosi na površinu cementnog betona.

Naručnik (client, Auftraggeber) je nadležni državni organ odnosno posebni upravni organ za državne ceste.

Nasip (embankment/fill, Damm) je dio cestnog tijela između posteljice i temeljnog tla, vještački izgrađen iz zemlje i/ili stijena tako visoko iznad površine terena, da su obe kosine pored ruba kolovoza nagnute naniže.

Natrijev hlorid (sodium chloride, Natriumchlorid) je kemijski spoj, dobijen iz morske vode ili rudnika soli.

Nazivno (nominalno) osovinsko opterećenje (NOO) (nominal axle load, nominelle Achslast) je (standardno, nominalno) opterećenje jednostruke osovine vozila sa 81,6 (82) kN, koje se prenosi sa duplim točkovima (4 x 20,4 kN) na voznu površinu; određeno je kao osnova za upoređivanje uticaja različitih osovinskih opterećenja.

Neravnost (unevenness, Unebenheit) je odstupanje stvarnog oblika površine pojedinog sloja u kolovoznoj konstrukciji od planiranog oblika.

Nevezani habajući sloj (unbound wearing course, ungebundene Deckschicht) predstavlja nabajući sloj kolovozne konstrukcije za veoma lako saobraćajno opterećenje ili privremeno uredjenje kolovozne površine iz štovište skeletne i zaklinčene smjese zrna na kolovoznoj površini.

Nevezani nosivi sloj (subbase, untere Tragschicht) je u pravilu najniži nosivi sloj u kolovoznoj konstrukciji, koji je mehanički stabiliziran i sastavljen iz smjese prirodnih, izdrobljenih ili mješovitih kamenih zrna.

Nevezana smjesa (kamenih zrna) (unbound mixture (mineral aggregate), ungebundene Mischung (Gesteinskörnung)) je oznaka za zrnati materijal, uobičajeno određene zrnatosti, prije svega upotrebljavan za donje nosive sloje u kolovoznim konstrukcijama.

Nevidljiva površina cementnog betona (hidden concrete surface, unsichtbare Betonoberfläche) je površinski sloj cementnog betona, koji je zaštićen sa debljom oblogom, npr. sa slojem asfalta, nasipom zemlje isl.

Nosivi sloj (bearing course/layer, Tragschicht) je (nevezani ili vezani) sloj u kolovoznoj konstrukciji između habajućeg sloja i posteljice ili planuma podloge, ugrađen prije svega za omogućavanje primjerne raspodjele prometnih opterećenja.

Nosivost (bearing capacity, Tragfähigkeit) označava mehaničku otpornost planuma

ugradjenog materijala protiv (kratkotrajnih) opterećenja.

Novogradnja (new construction, Neubau) je izgradnja nove ceste.

Objekat (structure/work, Bauwerk) je sve, što je odnosno će biti izgradjeno ili je, odnosno će biti, rezultat građevinskih radova prema određenom građevinskom projektu.

Obogaćenje s maltom (mortar bleeding/enrichment, Mörtelanreicherung) je istupanje (bitumenske ili cementne) malte na površinu kolovoza.

Obogaćenje s vezivom (bleeding, Bindemittelanreicherung) znači istupanje veziva na površinu kolovoza.

Obračun (final account, Abrechnung) je privremeni ili konačni zbir umnoška izvršenih količina i pripadajućih cijena.

Obrnuta dvoslojna površinska obrada (reverse two-layer surface dressing, umgekehrte zweilagige Oberflächenbehandlung) je postupak uzastopne izvedbe dviju jednoslojnih površinskih obrada: prve sa sitnijim i druge s grubijim zrnima sitneži.

Ocjenjivanje uskladenosti (conformity evaluation, Bewertung der Konformität) označava sistematično ocjenjivanje rezultata ispitivanja uskladenosti u odnosu na propisana mjerila (kriterije) uskladenosti, s kojim se ustanovljava, do koje mjere određena vrsta građevinskog proizvoda izpunjava propisane zahtjeve.

Očuvanje (maintenance, Erhaltung) je zajednički pojam za intervencije, koje su namjenjene očuvanju supstance i upotrebne vrijednosti objekta.

Očvršli (cementni) beton (hardened concrete, erhärteter Beton) je (cementni) beton u čvrstom stanju, kojeg nije više moguće obradivati i koji je razvio mjerljivu čvrstoću.

Očvršćavanje (hardening, Erhärtung) označava nastanak stabilne strukture iz reakcijskih komponenti (npr. cementa i vode).

Odglodani materijal (milling residue material, Fräsgut) je glodanjem odgovarajućim mašinama dobijen postojeći materijal odgovarajuće velikih zrna.

Odsjek za probu (test section, Versuchsbahn) je dio istraživnog područja, koji u pravilu nema nepravilnosti, koje bi otežavale ili onemogućavale pouzdano

ustanovljavanje istraživanih parametara; mjerenja, koja služe postizanju ciljeva istraživanja, ograničena su izključivo na to područje.

Odsjek za opažanje (monitoring section, Beobachtungsbahn) je dio ceste, izgradjen prema važećim propisima i smjernicama, na kojem se stručnim metodama ustanovljava ponašanje građevinskih materijala i/ili način izgradnje po uobičajenim građevinskim i prirodozaštitnim uslovima.

Odstranjeni asfalt (removed asphalt, beseitigter Asphalt) je glodanjem (u manjim dijelovima), razkopavanjem, odguranjem ili na neki drugi način (u većim dijelovima) dobijena bitumenizirana smjesa iz postojećeg asfaltnog zastora.

Oglodati (milling, Abfräsen) znači s mašinom sa vrtećim alatima odkopati povezani materijal na površini sloja (u različitoj širini i debljini).

Ojačana površinska obrada (strengthened surface dressing, verstärkte Oberflächenbehandlung) je obrada kod koje je za posipanje upotrebljena sitnež, predhodno obavijena sa bitumenskim vezivom.

Ojačanje (strengthening, Verstärkung) znači ugradnju jednog ili više dodatnih slojeva materijala na postojeću konstrukciju za poboljšanje njene nosivosti i/ili očuvanje njene upotrebljivosti na primjernom nivou.

Okruglo zrno (round grain, Rundkorn) je prirodno zrno, koje ima najmanje 50 % zaobljene površine.

Opterećenje točka (wheel load, Radlast) je normalna sila teže, koje preko točkova djeluje na kolovoznu konstrukciju.

Optimalni udio vode (optimum water/moisture content, optimaler Wassergehalt) je udio vode u materijalu kod najveće gustoće, određen postupkom prema Proctor-u.

Osnovna frakcija zrna (basic aggregate size, Grundkornguppe) opredjeljuje smjesu zrna u temeljnom razvršćavanju zrnatosti.

Osnovna mješavina (basic mixture, Grundgemisch) je suha odnosno vlažna smjesa ili mješavina materijala, smješana u pogonu.

Osnovni premaz (primer, Grundierung) je premaz, koji se penetrira u podlogu i poboljša prianjanje slijedećeg sloja.

Osovinsko opterećenje (axle load, Achslast) je sila, koja se preko točkova na jednoj osovini vozila prenosi na kolovoz.

Oštećenje zbog smrzavanja (frost damage, Frostbeschädigung) je oštećenje na objektu, koje je neposredna ili posredna posljedica djelovanja mraza u vezi s vodom; može da znači rušenje objekta.

Otapanje (thaw, Auftauen) je skup fizikalnih pojava, koje nastaju u materijalima, kada se nakon perioda smrzavanja temperatura popne iznad 0°C.

Otklizavanje točka (wheel slip, Radschlupf) je klizanje, koje nastaje, ako okrećući točak preveze duži put, od onoga koji odgovara odsjeku na osnovu oboda točka.

Penetracija bitumenskoga veziva (bituminous binder penetration, Bitumenpenetration) označava dubinu, do koje se probna igla pod određenim uslovima ispitivanja utisne u istraživano bitumensko vezivo (u desetina-ma milimetra).

Pijesak (sand, Sand) je smjesa kamenih zrna u području veličina od (na donjoj granici) 0 mm, 0,063 mm ili 0,09 mm do (na gornjoj granici) 2 mm ili 4 mm.

Plan ispitivanja (testing plan, Prüfungsplan) određuje vrstu i učestalost ili broj provjeravanja uskladjenosti, koje treba napraviti među pripremom i/ili kod ugradjivanja proizvoda u odnosu na zahtjeve tehničkih specifikacija ili zahtjeve uslova ugovora.

Planum (formation, Planum) označava površinu sa određenim propisanim karakteristikama kvaliteta (visina, ravnost, zbijenost, ugib).

Plodno tlo /humus/ živica (fertile soil, Oberboden) je gornji sloj tla, nastao zbog fizikalnih, hemijskih i bioloških procesa, koji pored anorganskih materija sadrži također organske materije, potrebne za rast.

Poboljšanje (improvement, Verbesserung) označava postupak, pri kojem je sa dodatim odgovarajućim materijalima (kamenim zrnima ili anorganskim vezivom) poboljšava ugradljivost i zgustljivost osnovnoga materijala te olakšava izvodjenje građevinskih radova.

Početni test prikladnosti (initial standard suitability test, Eignungsnachweis) je test predviđenog, odnosno od strane izvodjača predlaganog, sastava smjese ili mješavine, sa

kojim se prije početka redovne proizvodnje provjeri, da li zadovoljava svim propisanim zahtjevima.

Početni tipski test (initial type test, Eignungs-/Erstprüfung) je opit ili su opiti, sa kojim se prije redovne proizvodnje ili kod promjene porijekla sastojaka i/ili njihovog udjela, te načina izrade, provjeri i potvrdi dostizanje zahtjevanih osobina i prikladnost proizvoda za namjeravanu upotrebu; zavisno od propisanog sistema ustanovljavanja uskladjenosti, je za njegovo izvodjenje zadužen proizvodjač, odnosno izvodjač radova ili institucija.

Podloga (substrate, Unterlage) je područje pod slojem ili slojevima, koje gradimo.

Podmijerno zrno (undersize grain, Unterkorn) je oznaka za zrno, koje prolazi kroz donje sito, koje označava zrnatost isporuke (d_i).

Poissonov količnik (Poisson's ratio, Poissonische Querdehnungszahl) je odnos poprečnog i uzdužnog iztezanja materijala.

Polimer (polymer, Polymer) je sintetička ili prirodna materija za poboljšanje određene osobine bitumenskog veziva (npr. elastomer, termoplast, termoelast idr.).

Polimerni bitumen (polymer bitumen, Polymerbitumen) je vezivo, dobijeno sa miješanjem polimera (elastomera, termoplasta, termoelasta idr.) u cestogradjevni bitumen za poboljšanje karakterističnih osobina.

Ponovna upotreba / recikliranje (recycling, Wiederverwendung / Recycling) označava upotrebu materijala, koji su bili već bar jednom upotrebljeni kao građevinski materijali i ponovo se upotrebljavaju za ugradjivanje.

Popis uzorka (description of sample, Probenbeschreibung) su s uskladjenim standardiziranim izrazima opisane glavne karakteristike materijala.

Popravak (repair, Instandsetzung) je skupni pojam za sve mjere za zamjenjivanje slabih ili oštećenih mjesta na objektu, koji se povremeno ponavljaju.

Poprečni nagib (crossfall/cross slope, Querneigung) je razlika u visini rubova promet-ne trake pravougaono na osovini ceste (u %).

Poprečni presjek (profil) (cross section, Querprofil) je presjek kroz tijelo ceste, pravougaono na uzdužnu osovini ceste.

Pora (pore / void, Pore) je zatvoreni prostor u tvrdom materijalu, ispunjen vazduhom.

Porušeni uzorak (destroyed sample, zerstörte Probe) je uzorak, kojem se je pri uzimanju ili kasnije promijenila struktura, udio vlage ili druge osobine.

Posteljica (capping layer, verfestigter Unterbau) je gornji (zaključni) sloj nasipa ili temeljnog tla, debeo do 50 cm, sa posebnimi osobinama (povećana nosivost, smanjena osjetljivost na uticaje mraza), postignut s odgovarajućim građevinskotehničkim zahvatima (poboljšanje, učvršćenje stabiliziranje).

Postojanost bitumenske smjese (durability of asphalt mixture, Beständigkeit des Asphaltmischgutes) je otpornost bitumenizirane smjese protiv štetnih promjena u periodu trajanja.

Postrojenje za mješanje (mixing plant, Mischanlage/Mischwerk) je mašinska oprema za doziranje (po potrebi i za sušenje) i miješanje smjese kamenih zrna sa vezivima (bitumenskim ili hidrauličnim).

Postupak "prsten - kruglica" (PK) (procedure "ring and ball" (R&B), "Ring und Kugel" (RuK) – Verfahren) je laboratorijski postupak za određivanje temperature omekšavanja bitumena (sa čeličnom kruglicom i prstenom).

Postupak miješanja u centralnom pogonu za miješanje (mix-in-plant procedure, Zentralmischverfahren) je postupak cjelovite pripreme smjese i mješavina zrnatog materijala i veziva, te drugih potrebnih dodataka u odgovarajućem centralnom pogonu za miješanje.

Postupak mješanja na mjestu ugradjivanja (mix-in-place procedure, Baumischverfahren) je postupak za poboljšanje, učvršćenje ili stabiliziranje materijala, kod kojeg vozi mješalica po pripremljenom sloju materijala, te ga diže i pomiješa s vezivom i potrebnom vodom.

Postupak po Proctor-u (Proctor compaction test, Proctor-Versuch) je ispitivanje zbijanja tla ili smjese kamenih zrna pod određenim uslovima za određivanje zavisnosti izmedju udjela vlage i gustoće suhog materijala.

Postupak sa letvom (measuring rod method, Messverfahren mit Latte) je postupak za određivanje dubine kolotraga ili za mjerenje ravnosti/odstupanja od prave

referentne linije izmedju dvije tačke na površini kolovoza.

Potpuno drobljeno zrno (totally crushed/ broken particle, vollständig gebrochenes Korn) je oznaka za zrno, koje ima više od 90 % površine izlomljene.

Potpuno zaobljeno zrno (totally rounded particle, vollständig gerundetes Korn) je oznaka za zrno, koje ima više od 90 % površine prirodno zaobljene.

Potvrda o uskladenosti (statement of conformity, Konformitätsfeststellung) je dokument, s kojim dobavitelj daje pismenu garanciju, da su proizvod, proces ili posao u skladu s propisanim zahtjevima.

Potvrda uskladenosti (conformity attestation, Konformitätsbestätigung) je posao, kojim se na osnovu pozitivne ocjene uskladenosti potvrdi, da je građevinski proizvod uskladen sa zahtjevima tehničke specifikacije. Zavisno od propisanog sistema ustanovljavanja uskladenosti to uradi proizvođač sa izjavom o uskladenosti ili institucija s potvrdom o uskladenosti.

Potvrđivanje uskladenosti (attestation of conformity, Bestätigung der Konformität) označava poslove i zadatke proizvođača i uključenih priznatih organa za potvrđivanje uskladenosti, sa kojim se s promjenljivom vjerovatnoćom garantira postizanje propisanih osobina proizvoda odnosno njegova uskladenost sa zahtjevima odgovarajuće tehničke specifikacije.

Površinska obrada (surface dressing, Oberflächenbehandlung) označava izradu zaštitnog sloja površine sa prskanjem bitumenskog veziva i posipom zrna sitneži; označava, također, ime za napravljeni sloj.

Prebačaj (change of quantity, vergrößerte Arbeit) je rad, koji je u planu i ponudbi u ugovoru inače predviđen, ali je predviđena količina prebačena.

Premaz (coating material, Anstrichstoff) je tekući proizvod, koji se nanosi na površinu prije svega sa četkom, valjkom ili prskanjem i zatim stvori neprekidan film debljine od 80 mikrona do 5 mm.

Premazni sistem (coating system, Anstrichsystem) čine proizvodi, koji se kod popravke ili zaštite konstrukcije upotrebljavaju zajedno ili uzastopce prema određenoj tehnologiji.

Preostali period trajanja (residual lifetime, Restlebensdauer) je vremensko razdoblje

između izvršenog mjerenja (npr. slijeganja vozne površine) i zamorenosti (rušenja) ugrađenog materijala.

Preporuka (reference, Referenz) je dokument tehničke regulative, koji izražava savjet ili uputu za određeni postupak.

Prethodni sastav / istraživanje smjese (preliminary investigation of mixture, Voruntersuchung des Mischgutes) označava pažljiv izbor materijala i njihov odnos u sastavu (npr. bituminizirane smjese), potreban za garantiranje planiranih osobina.

Preuzemna ispitivanja (acceptance tests, Abnahmeprüfungen) su testovi određene osobine proizvoda u ugrađenom stanju, da bi se potvrdila ili opovrgla postojeća ocjena uskladenosti proizvoda u odnosu na propisanu osobinu u neugrađenom stanju.

Preuzimanje radova (taking-over of works, Abnahme der Leistung) je aktivnost, koju izvršava nadzorni inženjer (prema pismenoj obavijesti izvođača o završenju radova) na osnovu potvrde ili izjave o uskladenosti izvedenih radova i u skladu sa zahtjevima u tehničkim specifikacijama i eventualnim dodatnim zahtjevima u projektu, koji su predmet ugovora o izvođenju radova.

Prianjanje/adhezija (adhesion, Adhesion) je zbir svih veznih sila među slojevima.

Prirodni asfalt (natural asphalt, Naturasphalt) je u prirodi nastala smjesa prirodnog bitumena i sitnih zrna (npr. na otoku Trinidad, u Selenici, u državi Utah).

Prirodni bitumen (natural bitumen, Naturbitumen) je bitumen u smjesi prirodnog asfalta; prema potrebi može biti odgovarajuće prečišćen (odstranjena kamena zrna).

Prirodni šljunak (bank gravel, Grubenkies) je naziv za smjese prirodno zaobljenih zrna neodređene veličine bez obzira na nalazište (šljunkara, prudište).

Pritisnuta (radna) spojnica (compressed/con-struction joint, Pressfuge (Arbeitsfuge)) označava zbog uslova rada prekinut građevinski element u cijeloj debljini (dnevna, uzdužna, poprečna), u pravilu s žljebićem u gornjem dijelu.

Prividna gustoća (apparent density, scheinbare Rohdichte) je količina suhe mase zbijenog materijala i njegove zapremine, uključujući i pore u tvrdoj materiji.

Prividna spojnica (contraction / dummy joint, Scheinfuge) je urez (žljebić) na

gornnjem dijelu cementnobetonkog zastora (u pravilu u poprečnom smjeru), da na tom mjestu nastane kontrolisana pukolina.

Privremena-konačna situacija (interim/final payment certificate, Vorläufige Abrechnung/ Endabrechnung) je privremeni ili konačni obračun izvršenih radova.

Privremeno preuzimanje (preliminary take-over, vorläufige Abnahme) je svako preuzimanje količine i kvaliteta izvršenog rada do konačnog preuzimanja.

Priznati organ (approved body, anerkannte Stelle) je certifikacijski organ, kontrolni organ i laboratorij za ispitivanja, koji izpunjuje odgovarajuće uslove.

Proba uskladenosti (conformity/autocontrol test, Konformitätsprüfung) je slučajna proba, s kojom proizvođač na slučajno izbranim uzorcima ili mjestima provjerava uskladenost proizvoda sa zahtjevima tehničke specifikacije.

Proba, ispitivanje, opit, testiranje (test, Prüfung/Versuch) je tehnički posao, sa kojim se prema tačno određenom postupku izvede provjera jedne ili više osobina razmatranog proizvoda, postupka ili posla.

Probno polje (test area, Versuchsgelände) je dio gradilišta, na kojem se – u odnosu na postavljeni cilj – sa mijenjanjem pojedinih parametara sa stručnim postupcima ispituju građevinski materijali, postupci ili načini gradnje.

Probno tijelo (test specimen / test sample, Prüfkörper) je uzorak ili dio uzorka, upotrebljen za istraživanje ili ogled u laboratoriji.

Profil za spojnice (sealer, Profil für Fugenabdichtung) je unaprijed oblikovan elastični građevinski element za zaptivanje spojnica ili pukotina.

Profilometar (profilometer, Profilmessgerät) je sprava za mjerenja profila kolovoza na pojedinačnim prometnim trakama u poprečnom ili uzdužnom smjeru.

Prognoza saobraćaja (traffic forecast, Verkehrsprognose) je ocjena stanja saobraćaja u buduću (u odabranom razdoblju).

Proizvođač (producer, Hersteller) je osoba ili društvo, koje proizvodi smjese, mješavine, poluproizvode, proizvode idr.

Projektant (designer, Konstrukteur) je ovlaštena pravna ili fizička osoba za izradu nacrtu za gradnju, rad i očuvanje cesta i objekata na njima.

Prosječni godišnji dnevni saobraćaj (PGDS) (average annual daily traffic (ADT), durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)) je na osnovu podataka brojanja saobraćaja ocijenjen prosječni dnevni broj motornih vozila, koji je u određenoj godini provezio odabrani presjek ceste.

Prostorna gustoća (volume density, Raumdichte) je količnik mase (zbijenog) materijala i njegove zapremine, zajedno sa šuplinama i u tvrdom gradivu uključenim porama.

Prostorna spojnica (expansion joint, Raumfuge) je s odgovarajućim materijalom izpunjen prostor između dva građevinska elementa, koji omogućava njeno iztezanje.

Protočna mješalica (run-through mixer, Durchlaufmischer) je mješalica (koritasta ili bubnjasta), koja može da mješa neprekidno (kontinuirano).

Provjera propisnosti (certification of conformity, Zertifizierung der Übereinstimmung) je postupak, s kojim institucija provjerava, da li postoji zadovoljavajuća vjerovatnoća, da nedvosmisleno izabran (tačno određen) proizvod, postupak ili aktivnost odgovara zahtjevima u predmetnom standardu ili drugom normativnom dokumentu.

Punilo (filler aggregate, Füller) je smjesa kamenih zrna, čiji pretežni dio prolazi kroz sito 0,063 mm, u cjelini pa kroz sito 0,09 mm, i može biti dodana građevinskom materijalu za postizanje određenih osobina.

Radioaktivni izotopi (radioactive isotopes, radioaktive Isotopen) su izotopi, čija jezgra su nestabilna; pri razpadanju odaju unutrašnju energiju u obliku emisije (alfa, beta, gama zraci, brzi neutroni).

Radna spojnica (construction joint, Arbeitsfuge) je zbog uslova rada urađen uzdužni i poprečni dodir istog materijala (bitumenske smjese, cementnobetonke mješavine)

Raspad bitumenske emulzije (breaking of bitumen emulsion, Brechen der Bitumenemulsion) je njena razgradnja u vodenu fazu i bitumensko vezivo.

Raspodjela veličine granulata (milling crushing residue size dispersing,

Granulatgrößenverteilung) je po razredima zrna razčlanjen sastav zrna granulata (ne predstavlja raspodjelu veličine u granulatu sadržanih kamenih zrna).

Raspodjela veličine kamenih zrna (particle size dispersing, Korngrößenverteilung) označava na osnovu razreda zrna razčlanjeni sastav smjese kamenih zrna.

Ravnost (vozne površine) (evenness/smoothness, Ebenheit) je geometrijska osobina (vozne površine), koja utiče na sigurnost vožnje i trajnost kolovozne konstrukcije; mjerodavna je također za udobnost vožnje.

Razgradnja (degradation, Abbau) je oštećenje, koje nastaje (npr. na habajućem sloju) zbog prekoračenja sila vezanja.

Razred saobraćajnog opterećenja (traffic loading class, Verkehrsbelastungsklasse) označava razvrščavanje u odnosu na saobraćajno opterećenje.

Rarez za pukotinu/fugu (joint cut, Fugenspalt) je povećana širina ureza (npr. u cementnom betonu) za zaptivanje pukotine odnosno kontakta sa prikladnim materijalom.

Reciklirana smjesa kamenih zrna (recycled mineral aggregate, Recycling-Gesteinskörnung) je prema shodnom postupku pripremljena smjesa zrna kamenog materijala, koja je već prije bila upotrebljena kao građevinski materijal.

Referentni mlazni cementni beton (reference shotcrete, Referenz – Spritzbeton) označava mlazni cementni beton iz predviđenih materijala, ali bez ubrzivača stvrdnjavanja, u odnosu na koga se određuju razlike u mehaničkim osobinama (npr. smanjenje čvrstoće).

Remix (remix, Remix) je postupak za poboljšanje sastava habajućeg sloja, kod kojeg se bitumenizirana smjesa ugrije, odgloda i raztreseni materijal sa dodatim novim materijalom za poboljšanje postojeće bitumenizirane smjese smješa in ponovo ugradi.

Repave (repave, Repave) je postupak za poboljšanje ravnosti i sposobnosti trenja habajućeg sloja, kod kojeg se bitumenizirana smjesa ugrije, odgloda i raztresena smjesa sa nadgrađenim jednakomjernim debelim slojem nove (bez miješanja) ponovo ugradi.

Reshape (reshape, Reshape), je postupak za poboljšanje ravnosti habajućeg sloja, pri

čemu se bitumenizirana smjesa ugrije, odgloda i raztresena, bez dodatka nove bitumenizirane smjese izravna u profil i ponovo ugradi, a eventualni višak odgurne.

Rezani bitumen (cutback bitumen, Verschnittbitumen) je bitumen, kome je bila sa teško isparivim dodacima privremeno smanjena viskoznost.

Rezultirajuća smjesa (resulting mixture, resultierendes Mischgut) je smjesa novog i ponovo upotrebljenog (recikliranog) materijala.

Rubna traka (marginal strip, Randstreifen) je vidljivo označen dio ceste, utvrđen isto kao kolovoz pored njega, i u pravilu ugrađen pored njega u istoj visini.

Sadržaj šupljina (void content, Hohlraumgehalt) je odnos između zapremine šupljina i cjelokupne zapremine materije (V.-%).

Saobraćajna traka (traffic lane, Verkehrsstreifen) je dio kolovoza, primjerno širok za kretanje jedne vrste vozila u jednom smjeru, uključujući tu i oznake.

Saobraćajno opterećenje (traffic loading, Verkehrsbelastung) je opterećenje, izraženo s brojem vozila (PLDP) ili brojem prelaza nazivnog (nominalnog) osovinskog opterećenja (NOO 82 kN), koje će preći izabrani presjek ceste u izabranom periodu trajanja.

Sastav smjese zrna (particle size distribution, Korngrößenverteilung) označava u razrede razdijeljenu smjesu kamenih zrna, predstavljenu krivuljom u odgovarajućem dijagramu.

Sastavljena / prirodna smjesa kamenih zrna (all-in aggregate, Korngemisch) je smjesa grubih i sitnih kamenih zrna (pijeska), proizvedena bez separiranja na frakcije ili sa miješanjem frakcija grubih i sitnih kamenih zrna, ili je nastala u prirodi.

Sastavljeni bitumen (composite bitumen, zusammengesetztes Bitumen) je vezivo, proizvedeno iz standardiziranoga bitumena i prirodnog asfalta ili polimera koje odgovara zahtjevima za kvalitet cestogradjevnog bitumena.

Sidro (anchor, Anker) je umetak (palica) od rebrastog čelika za ojačanje u uzdužnim fugama između ploča od cementnog betona, koji sprječava njihovo razmicanje.

Silikatna stijena (silicate rock, Silikatgestein) je stijena, koja se sastoji iz pretežno, ili isključivo iz silikatnih minerala.

Sistem potvrđivanja uskladenosti (conformity attestation system, System der Konformitätsbestätigung) je kombinacija metoda za kontrolu uskladenosti, koja je zavisna od prirode proizvoda, važnosti proizvoda za ispunjenje bitnih zahtjeva i uticaja promjenljivosti osobina proizvoda na njegovu upotrebljivost.

Sitnež (crushed aggregate, Splitt) je smjesa potpuno drobljenih kamenih zrna veličine od 2 mm do 63 mm.

Sitnež s bitumenskim mastiksom (stone mastic asphalt, Splittmastixasphalt) je sa cestogradbenim bitumenom odnosno sa smjesom cestogradbenog bitumena i dodataka (polimeri, prirodni asfalti, stabilizirajući dodatci) povezana smjesa kamenih zrna; veliki udio sitneži garantuje skelet zrna, koja se unutrašnje podupiru, šupljine između njih pa su u velikoj mjeri ispunjene sa bitumenskim mastiksom.

Sitnež za posipanje (spread chipping, Streusplitt) su drobljena kamena zrna primjerne veličine za posipanje prometnih površina, prije svega za povećanje sposobnosti trenja.

Sitni šljunak (gravel, Kiessand) je smjesa naravnih zaobljenih kamenih zrna veličine do 63 mm.

Slabo nosivo tlo (soft soil/soil of low bearing capacity, schlecht tragfähiger Boden) je tla, koje ima zbog velikog udjela vode neodgovarajuće fizikalne i/ili mehaničke osobine i koje sporo odaje vodu.

Sloj (course, Schicht) predstavlja jedan ili više slojeva materijala sa sličnim osobinama.

Smjerni kolovoz (one-way / carriageway, Richtungsfahrbahn) je onaj, po kojem se smiju kretati vozila naprijed samo u određenom smjeru.

Smjesa (mix / mixture, Gemisch / Mischgut) je ugradljivi sastav materijala, koji je nakon ugradjivanja moguće rastaviti na osnovne materijale.

Smjesa drobljenih kamenih zrna (crushed mineral aggregate, gebrochene Gesteinskörnung) je sa mašinskim drobljenjem prirodnih kamenih zrna, stijena ili lomljenih materijala (asfalt, cementni beton, cigla itd.) proizvedena smjesa, koja sadrži samo zrna sa najmanje 90 %

izlomljene površine (sitnež, drobljeni pjesak, kameno brašno).

Smjesa grubih kamenih zrna (coarse aggregate, grobe Gesteinskörnung) je oznaka za smjese većih prirodnih i/ili zdrobljenih kamenih zrna (frakcija); veličina najvećih zrna (D) je zavisna od namjere upotrebe, no veličina zrna ne smije biti manja od 2 mm (pretežni udio kamenih zrna mora ostati na situ 2 mm (d)) i ne veća od 63 mm.

Smjesa kamenih zrna za zaklinjavanje (mineral aggregate for wedging, Gesteinskörnung für Verkeilung) je smjesa drobljenih ili naravno zdrobljenih kamenih zrna, u pravilu zrnatosti 0/8 mm, koju je pri izradi nevezanih habajućih slojeva potrebno razprostrijeti na već ugrađeni sloj skeletne osnove u količini, potrebnoj za potpuno izpunjenje šupljina na površini sloja i za prekrivanje.

Smjesa kamenih zrna/mineralni agregat (mineral aggregate, Gesteinskörnung/Mineralstoffgemisch) je zrnati kameni materijal, koji se upotrebljava pri gradnji; smjese kamenih zrna mogu biti prirodne, umjetne ili reciklirane, sastavljene iz jednog ili više razreda zrna ili frakcija.

Smjesa prirodnih kamenih zrna (natural mineral aggregate, natürliche Gesteinskörnung) je zrnati materijal mineralnog izvora, koji je bio podvgnut izključivo samo mehaničkim uticajima u prirodi.

Smjesa sitnih kamenih zrna/pjesak (fine mineral aggregate/sand, feine Gesteinskörnung/Sand) je oznaka za frakcije sa gornjom veličinom D zavisno od namjene upotrebe: za bitumenizirane smjese mora pretežni dio sitnih kamenih zrna u smjesi proći kroz sito 2 mm i ostati na situ 0,063 mm.

Smjesa umjetnih kamenih zrna (artificial aggregate, künstliche Gesteinskörnung) je smjesa zrna mineralnog porijekla, koja je nastala u industrijskom postupku pod uticajem toplotne ili druge promjene.

Smrzavanje (freeze, Frieren) je skup fizikalnih pojava, koje nastaju u materijalima, kada temperatura iznosi manje od 0°C.

Sonda (izotopna) (sound (isotope), Sonde (Isotopen)) je pokretljiv element izotopnog mjerača sa izvorom jonizirajućeg zračenja (gama zruci) u špici poluge.

Spojnica (joint, Fuge) je prostor (žljebič) na dodiru između dva građevinska elementa ili

u njima, za sprječavanje nekontrolisanih pukotina ili za izravnavanje promjena dužine zbog uticaja temperature.

Sposobnost trenja (skid resistance, Griffigkeit) označava uticaj kvaliteta materijala i geometrijske oblikovanosti vozne površine na veličinu pogonskih, kočionih i bočnih sila, koje se mogu prenositi sa pneumatike na točku vozila na kolovoz.

Središnja spojnica (central joint, Mittelfuge) je dodir (spojnica) na kolovozu između saobraćajnih traka.

Srednja vrijednost (mean value, Mittelwert) je aritmetička sredina rezultata ravnomjerno razpoređenih uzoraka.

Sredstvo za zaštitu (protection agent, Schutzmittel) je tekuća materija, koja poprskana na površinu (npr. svježeg cementnog betona) napravi zaštitni film s unaprijed određenim osobinama.

SRT vrijednost (Skid Resistance Tester value, SRT – Wert) je standardna vrijednost za sposobnost trenja, koja predstavlja trenje između probne površine i kliznika mjerne sprave.

Stabilizirajući dodatak (stabilizing additive, stabilisierender Zusatz) je dodatak za povećanje postojanosti materijala (npr. za smanjenje razmiješanja kod proizvodnje bitumeniziranih smjesa, transporta, ugrađivanja i zbijanja).

Stabiliziranje (stabilization, Stabilisierung) je postupak, kod koga je miješanjem veziva (i vode) u postojeći materijal i primjermom gustoćom pripremljene smjese ili mješavine, trajno povećana otpornost ugrađene smjese ili mješavine, protiv uticaja saobraćajnih opterećenja, te protiv štetnih klimatskih i hidroloških uticaja.

Stabilnost bitumenizirane smjese (stability of asphalt mixture, Stabilität des Asphaltmisch-gutes) je otpornost bitumenizirane smjese protiv preoblikovanja.

Stabilnost po Marshallu (Marshall stability, Stabilität nach Marshall) je kod ispitivanja s postupkom po Marshallu utvrđena najveća sila (u zavisnosti od visine uzorka), izmjerena kod opita na čvrstoću na valjkastom uzorku bitumenizirane smjese s djelomično ometanim bočnim raztezanjem (kN).

Standard (standard, Standard/Norm) je na osnovu opšte saglasnosti zainteresiranih uvedena tehnička specifikacija (dokument), koji temelji na provjerenim rezultatima

nauke, tehnike i istraživanja, koju je potvrdio priznati organ i garantira za opštu i ponavljajuću upotrebu pravila, smjernice ili karakteristike za djelatnosti ili rezultate na koje se odnosi; poštovanje standarda nije obavezno.

Standardni postupak prema Proctoru

(standard Proctor compaction test, Proctor – Standardverfahren) je ispitivanje zbijanja vezivog tla pod određenim uslovima za određivanje zavisnosti izmedju udjela vlage i gustoće suhog materijala.

Staranje (ageing, Alterung/Altern) označava promjenu osobina građevinskih materijala s vremenom zbog hemijskih i/ili fizikalnih uticaja; pretežno znači pogoršanje mehaničkih osobina, npr. čvrstoće i žitkosti (ljepljivost i žilavost).

Statički deformacijski modul E_{vs} (static modulus of deformation E_{vs} , statischer Verformungsmodul E_{vs}) je karakteristična vrijednost za deformabilnost materijala kod postupnog višekratnog opterećenja kružne ploče, određena na osnovu nagiba sekante krivulje ugiba u određenom području prvog, drugog ili trećeg opterećenja.

Stepen ispunjenosti šupljina (rate of void filling, Hohlraumfüllungsgrad) označava ispunjenje prividnih šupljina u smjesi kamenih zrna u zbijenim bitumeniziranim smjesama sa vezivom (%).

Stepen zbijenosti (compaction degree, Verdichtungsgrad) je odnos izmerjene (suhe) gustoće i najveće (suhe) gustoće materijala, određen odgovarajućim postupkom (npr. prema Proctor-u), izražen u %.

Struktura (structure, Gefüge) je sastav u odnosu na veličinu, oblik i odnos komponenti i njihove međusobne povezanosti.

Suha gustoća (dry density, Trockenraumdichte) je masa suhog materijala u jedinici zapremine, koju zauzima materijal, uključujući pore u zrnima, ispunjene vazduhom i/ili sa vodom (kg/m^3 ali t/m^3).

Suha smjesa (cementnog betona) (dry mix (concrete), Trockengemisch (Beton)) je smjesa suhih komponenti cementnog betona, koja se upotrebljava za suhi postupak, u kojoj najveći udio vlage ne prelazi 1,5 m.-%.

Svježi cementni beton (fresh concrete, Frischbeton) je potpuno promiješan cementni beton u stanju, tako da se po izabranom postupku još moguće zbiti.

Šljunak (coarse gravel, Kies) je smjesa naravnih, zaobljenih kamenih zrna veličine od 2 do 63 mm.

Šupljine (voids/cavities, Hohlräume) su nazvani prostori u materijalu, ispunjeni vazduhom ili tekućinom, koji su dostupni izvana i u koje može da prodre voda.

Šupljine u smjesi zrna (voids in mineral aggregate, Hohlräume im Mineralstoffgemisch) znače sadržaj praznih prostora izmedju zrna u smjesi u odnosu na cjelokupnu zapreminu (V.-%).

Tačka loma po Fraass-u (breaking point (Fraass), Brechpunkt (nach Fraass)) označava temperaturu, pri kojoj film bitumenskog veziva - kod određenog postupka ispitivanja po Fraassu - pukne ili na njemu nastaju pukotine; je orijentacija za ponašanje bitumenskog veziva pri niskim temperaturama.

Tankoslojna obrada (thin overlay, Dünnschichtbelag) je habajući sloj bitumenizirane smjese male debljine (u pravilu do 20 mm) sa masom do 50 kg/m^2 .

Tečenje po Marshallu (Marshall flow, Fließwert nach Marshall) je deformacija oblike uzorka, dostignuta kod ispitivanja postupkom po Marshallu kod najvećeg opterećenja (mm).

Tehnička specifikacija (technical specification, Technische Spezifikation) je važeći dokument, koji propisuje tehničke zahtjeve za građevinski proizvod, kao i postupke unutrašnje i vanjske kontrole, te postupke ustanovljavanja i potvrđivanja uskladenosti; tehnička specifikacija može biti standard ili njegov dio ili od standarda neovisan dokument.

Tekstura (texture, Textur) je osobina (sitni geometrijski oblik - hrapavost) površine kamenih zrna odnosno slojeva, određena sastavom, rasporedom, veličinom, udjelom i karakteristikama minerala u zrnima odnosno zrna u sloju.

Tekuće sredstvo za njegu svježe ugrađenog cementnog betona (liquid membrane - forming compound for curing concrete, flüssiges Nachbehandlungsmittel) je tekućina, koja se nanosi na površinu svježe ugrađenog cementnog betona i stvara film, koji kod odgovarajućeg i ravnomjernog nanošenja sprječava isparavanje vode iz cementnog betona.

Temeljno tlo (underground/natural ground, Untergrund) su tla ili stijene, u pravilu

prirodna, koja neposredno graniče sa nasipom, kolovoznom konstrukcijom ili temeljem građevinskog objekta, odnosno se nalaze neposredno ispod njega.

Teoretična dubina zastajanja vode

(theoretic water hold-up depth, theoretische Wasserstautiefe) je dubina neravnine između zamišljene horizontalne linije, položene iznad točke grebena poprečnog presjeka pored kolotraga, i najniže tačke u kolotragu.

Test istovjetnosti (identity test, Identifizierungsprüfung) je ispitivanje za kontrolu istovjetnosti dostavljeneog proizvoda.

Tlo (soil/earth, Boden/Erde) je vršni dio zemljane kore (sedimenti i tvorbe trošenja), koji se sastoji iz nepovezanih ili slabo povezanih mineralnih i/ili djelomično organskih djelića, koje je moguće sa mehaničkim sredstvima razgraditi i bez upotrebe sile (npr. s nasipavanjem u vodu).

Trag točkova (wheel pass, Radspur) je područje na kolovozu, gdje se najčešće odvija saobraćaj; na jednom saobraćajnom pojasu su dva traga točkova.

Trajnost (durability, Dauerhaftigkeit) je vremensko razdoblje između ugradnje i zamora (rušenja) ugrađenog materijala (npr. u kolovoznu konstrukciju).

Traka za preticanje (overtaking/passing lane, Überholspur/-streifen) je dodatna vozna traka na označenom dijelu kolovoza, namijenjena vožnji brzih vozila i preticanju.

Traka za zaustavljanje (emergency lane, Standstreifen) je označena površina kolovoza duž vozne trake, namenjena samo za zaustavljanje (zadržavanje) vozila u nuždi.

Transportni cementni beton (ready mixed concrete, Transportbeton/Fertigbeton) je cementni beton, kojeg izvan gradilišta proizvede korisnik ili kojeg dostavi u svježem stanju osoba, koja nije korisnik.

Treća strana (third party, unabhängige Stelle) je pravna osoba ili organ, koji je priznat kao nezavisan u odnosu na uključenog naručioca i proizvođača građevinskog proizvoda odnosno izvođača radova.

Učvršćenje ceste (pavement structure, Strassenbefestigung) je izraz za sve slojeve materijala, ugrađenih u kolovoznu konstrukciju i u posteljicu.

Učvršćenje tla (ground stabilization, Bodenverfestigung) je postupak, kod koga se s

umješavanjem veziva u postojeće tlo i sa zbijanjem pripremljene smjese ili mješavine trajno povećava otpornost ugrađene smjese ili mješavine, protiv štetnog uticaja vode.

Udarna rupa (pothole, Schlagloch) je oštećenje asfaltnog habajućeg sloja ili zastora lokalnog značaja, zbog kojeg nastaje na kolovozu rupa sa oštrim ivicama, velika do 2 m², te duboka više od 2 cm.

Udio kamenih zrna (aggregate content, Gesteinskornanteil) znači udio mase kamenih zrna određene veličine u smjesi (m.-%).

Udio veziva (binder content, Bindemittelgehalt) je količina topljivog i netopljivog bitumenskog veziva u bitumeniziranoj smjesi (u m.-%) u odnosu na cjelokupni uzorak (bez vode).

Udio vlage (moisture content, Feuchtigkeitsgehalt) označava udio vode u odnosu na udio suhe materije (m.-%).

Ugib (deflection, Durchbiegung) je slijeganje površine pod određenim opterećenjem kao mjerilo stanja (razpoložive nosivosti) konstrukcije za vrijeme mjerenja; sastoji se iz elastične i plastične komponente.

Ugradnja po hladnom postupku (cold procedure, Kaltverfahren) označava ugradnju bitumenske smjese, koju je moguće zbog vrste upotrebljenog bitumenskoga veziva (emulzija, hladni ili rezani bitumen) mješati i obradivati hladno (na temperaturi zraka).

Ugradjivanje (laying/placing, Einbau) je postupak, koji obuhvata razprostiranje materijala u odgovarajuće debelom sloju, te zbijanje.

Ugradnja po toplom postupku (warm procedure, Warmverfahren) znači ugraditi bitumeniziranu smjesu, koja u zavisnosti od veziva dopušta najnižu temperaturu kod ugradnje između 30 °C i 60 °C.

Ugradnja po vrućem postupku (hot procedure, Heissverfahren) označava ugradnju bitumenizirane smjese, proizvedene u pogonu za pripremu smjese u vrućem stanju, koja u zavisnosti od vrste bitumenizirane smjese i bitumenskog veziva uslovljava kod ugradnje temperaturu između 90 °C i 250 °C.

Ukupni udio vode (total water content, Gesamtwassergehalt) označava dodatnu vodu, već sadržanu vodu u agregatu i na njegovoj površini, vodu u hemijskim dodatcima i u mineralnim dodatcima, koji se

upotrebljavaju u obliku bljuzgavice, te vodu zbog dodanog leda ili zbog grijanja sa parom.

Uložak za zaptivanje (sealing strip, Dichtungsprofil) je odgovarajuće oblikovan umjetni materijal, ugrađen u vršni dio ureza u prividnim pukotinama, da bi spriječio ulaz štetnih materija u pukotinu.

Umješana količina (šarža) (charge/batch, Ladung/Charge) je količina smjese ili mješavine, proizvedena u jednom radnom ciklusu mješalice ili količina, izpražnjena iz kotinuirane mješalice u 1 minuti.

Unutrašnja kontrola (internal/production control, Eigenüberwachung) su poslovi proizvođača kod proizvodnje u pogonu i/ili izvođača radova kod ugrađivanja proizvoda na gradilištu, s namjerom savladavanja i konstatovanja uskladenosti proizvodnje.

Unutrašnje probe (production control tests, Eigenüberwachungsprüfungen) su probe i mjerenja, koje mora obaviti proizvođač odnosno izvođač radova za savladavanje proizvodnje te za kontrolu uskladenosti kvaliteta u proizvodnom pogonu i kod ugrađivanja proizvoda.

Ustanovljivanje uskladenosti (conformity assessment, Konformitätsfeststellung) su poslovi proizvođača odnosno izvođača radova i institucije, s kojima se neposredno ili posredno ustanovljava, da li su ispunjeni zahtjevi odgovarajuće tehničke specifikacije.

Uticajno područje (sphere of influence, Einflussbereich) je područje, na koje utiče gradnja odnosno područje, koje utiče na objekat.

Uvoziti (drive in, Einfahren) znači sa prevozima (utiskivanjem) sa motornim vozilima obezbijediti dostizanje normalne povezanosti zrna na voznoj površini sa podlogom.

Uzdužni presjek (profil) (longitudinal section, Längsprofil) je grafički prikaz razvijenog okomitog presjeka po uzdužnoj osovini ceste ili uporedno s njom.

Uzorak (sample, Probe) je reprezentativna količina materijala za ispitivanje pri određivanju prosječnog kvaliteta ili ustanavljanju odstupanja od njega.

Vaganje vozila (vehicle weighing, Fahrzeugwiegun) je mjerenje mase ili težine vozila.

Vaganje vozila u toku vožnje (weigh-in-motion/WIM, Wiegen des rollenden Verkehrs)

je mjerenje opterećenja, s kojim pojedine osovine vozila u toku vožnje djeluju na kolovoznu konstrukciju (WIM).

Valjani cementni beton (roller-compacted concrete, Walzbeton) je odgovarajuće ugrađen zemljano vlažan cementni beton, zbijen sa valjcima.

Vanjska kontrola (external / third party control, Fremdüberwachung) su aktivnosti institucije, namjenjene nadzoru nad unutrašnjom kontrolom, koje vode ka potvrđivanju uskladenosti proizvoda ili odobrenju unutrašnje kontrole proizvodnje i/ili preuzimanju ugrađenog građevinskog proizvoda; uključuje poslove, postupke, vanjske oglede i mjerenja u toku proizvodnje i/ili ugrađivanja građevinskog proizvoda.

Vanjski kontrolni test (external control test, Stich- probenprüfung) je test, sa kojim certifikacijski organ na slučajno izabranim uzorcima ili mjestima provjerava tačnost rezultata ispitivanja kladjenosti, napravljenih u okviru kontrole proizvodnje.

Vezani donji nosivi sloj (base course, mittlere Tragschicht) je smjesa ili mješavina kamenih materijala ujednačene zrnatosti u kolovoznoj konstrukciji, vezanih s hidrauličnim ili bitumenskim vezivom.

Vezani gornji nosivi sloj (upper roadbase, obere Tragschicht) je sa hidrauličnim ili bitumenskim vezivom vezana smjesa kamenih zrna, ugrađena ispod habajućeg sloja (u gornji sloj).

Vidljiva površina cementnog betona (exposed concrete surface, Betonoberfläche) označava površinski sloj cementnog betona, koji je izložen vremenskim uticajima.

Viskoelastičnost (viscoelasticity, Viskoelasti-zität) je naziv za ponašanje viskoznog (ljepljivog) materijala sa elastičnim osobinama.

Viskoznost (viscosity, Viskosität) je osobina tekućine, da zbog unutrašnjeg trenja daje otpor dvjeju susjednih slojeva protiv suprotno usmjerenom laminarnom pomaku (protiv promjene oblika); također od temperature zavisno mjerilo za ljepljivost (žitkost) bitumenskog veziva.

Visokovrijedni cementni beton (high performance concrete, Hochleistungsbeton) je cementni beton, čiji je razred čvrstoće na pritisak iznad C55/67 i koji je zbog niske v/c vrijednosti tehnički nepropusan za tekućine i gasove i zato iskazuje visoku otpornost protiv agresivnih uticaja.

Vlaga (moisture, Feuchte) je masa vode u jedinici zapremine materije (kg/m^3 ali t/m^3).

Vlasata pukotina (hairline crack, Haarriss) je tanka pukotina u građevinskom elementu, koja je nastala ili zbog prekomjernih zateznih napona pod opterećenjem ili zbog prekomjernih unutrašnjih napona u materijalu (npr. pri skupljanju zbog vezanja ili hlađenja).

Vlažna smjesa (moist mixture, feuchtes Mischgut) je smjesa suhih sastojaka, koji se upotrebljavaju za suhi postupak, u kojoj udio vlage iznosi od 1,5 do 5,0 m.-%.

Vodocementni odnos (water - concrete value, Wasser – Zement – Wert) označava odnos efektivnoga udjela vode i cementa u svježem cementnom betonu.

Vodopropusnost (water permeability, Wasserdurchlässigkeit) je osobina površine ili sloja, da zbog medju sobom povezanih (otvorenih) šupljina propušta vodu.

Vodozaštićeno područje (water protection area, Wasserschutzgebiet) označava u postupku određeno područje, za koje je u interesu javnog snabdjevanja s vodom ili drugih namjera, koje uslovljavaju zaštitu, određeno ograničenje upotrebe.

Vozna površina (pavement surface, Fahrbahnoberfläche) je ravnomjerna, neprekinuto utvrđena površina habajućeg sloja kolovozne konstrukcije, po kojoj kreće saobraćaj.

Vozna traka (traffic lane, Fahrstreifen) je dio kolovoza, odgovarajuće širok za kretanje jedne vrste vozila u jednom smjeru.

Vozni plato (working / hardened field, befahrbare Unterlage) je nasuti sloj nevezive smjese kamenih zrna, ugrađene na temeljno tla sa namjerom, da se omogući transport i svi ostali tehnološki postupci, koji su potrebni za gradnju ceste.

Vrijednost CBR (California Bearing Ratio, CBR-Wert) je karakteristična vrijednost deformabilnosti materijala pri ugibu pritisnutog cilindra, određena na osnovu opterećenja, koje prouzrokuje unaprijed određeno slegnuće.

Vrijeme raspada (breaking time, Brechzeit) znači trajanje procesa razgradnje (bitumenske) emulzije.

Vrijeme trajanja (life time, Lebensdauer) je period, u kojem se osobine materijala u konstrukciji sačuvaju na nivou, koji označava ispunjenje zahtjevanih osobina konstrukcije

pri upotrebi (zahtjev za ponašanje konstrukcije), ako je konstrukcija pravilno održavana.

Vrijeme trajanja kolovozne konstrukcije (pavement life time, Lebensdauer der Fahrbahnbefestigung) je vrijeme planirane primjerne upotrebljivosti vozne površine u odnosu na sigurnost, udobnost i gospodarnost vožnje.

Vrsta (tip) proizvoda (product type, Produktart) je građevinski proizvod s određenim osobinama i određenog kvalitetnog razreda odnosno kvalitetnog nivoa.

Vrsta cementnog betona (concrete grade, Betonart/-güte) označava cementni beton određenog (istog) razreda čvrstoće i otpornog na agresivne uticaje kod određenog (istog) stepena izloženosti.

Vrući radni postupak (hot procedure, Heissverfahren) znači, da je u postupku pripreme (bitumenizirane) smjese upotrebljeno (bitumensko) vezivo, koje uslovljava kod ugrađivanja temperaturu između 90 °C i 250 °C.

Zagladjivanje (smoothing, Glätten) znači opadanje sposobnosti trenja zrna odnosno vozne površine zbog istrošenosti oštine i ivica te vхова kamenih zrna.

Zahtjev (requirement, Anforderung) označava odluku, koja izražava kriterije, koji moraju biti ispunjeni.

Zalivni premaz (impregnating pore filling material/ impregnation, Imprägnierung / Versiegelung) označava premaz sa materijom male viskoznosti, koja penetracijom u materijal (npr. cementni beton), djelimično ispuni pore, smanji površinsku poroznost zrna i tvori neprekinut površinski film debljine od 10 do 100 mikronov.

Zaobljeno zrno (rounded particle, gerundetes Korn) je oznaka za zrno, koje ima 50 % ili manje površine izlomljene.

Zarez za spojnicu (joint notch, Fugenkerbe) je predviđeno mjesto preloma u sloju vezanog materijala; u pravilu je napravljen sa uskim urezom.

Zasipanje (backfill, Verfüllung) označava ispunjenje jarka (za instalacije) nad instalacijom do planuma nasipa ili ispunjenje praznih prostora iza potpora i krilnih zidova.

Zastor (surfacing, Decke) je vršni dio kolovozne konstrukcije, u pravilu izgrađen od

habajućeg i (s odgovarajućim vezivom) vezanog gornjeg nosivog sloja.

Završno preuzimanje – kolaudacija (final take-over, Endabnahme) je preuzimanje pri završetku ugovorenih radova, kada počinje teći garancijski rok.

Zbijanje (compaction, Verdichtung) je postupak, pri kojem materijal, razprostranjen u sloju, uz upotrebu sretstava za zbijanje (valjaka, vibracijskih ploča) dostiže zahtjevanu zbijenost.

Zbijenost (compaction (degree of), Verdichtungsgrad) označava dostignutu gustoću ugrađenog materijala nakon završenog postupka zbijanja.

Znojenje (bleeding, Schwitzen) je zajednički pojam za obogaćenje površine sa vezivom ili maltom.

Zrnatost / granulometrijski sastav (granulometric composition, Kornzusammensetzung / Kornaufbau) znači raspodjelu veličine zrna, izraženu sa masnim procentima presijka kroz određeni sastav sita.

2.1.4 TEHNOLOŠKO EKONOMSKI ELABORAT

Osnove za izvođenje cestogradjevinskih radova su određene u

Uputstvu za izradu tehnološko-ekonomskog elaborata, u kom su navedene opšte odredbe i u

Uputstvu za izradu tehnološkog elaborata za zemljane radove, u kojem su nevedene detaljne odredbe za specifični posao.

2.1.4.1 Uputstvo za izradu tehnološko-ekonomskog elaborata

Uputstvo za izradu tehnološko-ekonomskog elaborata (TEE) određuje postupke i zadatke koje izvođač gradjevinskih radova mora uraditi prije početka izvođenja radova.

Tehnološki elaborat mora biti pripremljen za svaku od grupa sledećih radova:

- zemljani radovi
- kolovozne konstrukcije
- hidroizolacijski radovi
- izrada kanalizacija
- objekti za premoštavanje, zidovi i drugi potporni objekti, šipovi
- ograde za zaštitu od buke
- premještanje komunalnih vodova i uređaja (plin, električna, voda itd.)
- tunelski radovi
- sidrenje objekata s trajnim geotehničkim sidrima i
- drugi radovi koji nisu obuhvaćeni ovim popisom.

2.1.4.1.1 Opšti podaci

2.1.4.1.1.1 Opis

Opis mora sadržavati:

- opis objekta
- opis vrste radova, na koje se odnosi TEE
- preglednu situaciju s karakterističnim detaljima i fazama rada.

2.1.4.1.1.2 Organizacija gradilišta

- vidi poglavje 2.1.13 Opštih tehničkih uslova

2.1.4.1.2 Materijali

2.1.4.1.2.1 Osnovni materijali

Popis osnovnih materijala mora sadržavati:

- vrste i izvor
- potrebne količine
- način transporta.

2.1.4.1.2.2 Poluproizvodi

Popis poluproizvoda mora sadržavati:

- vrste sa detaljnim oznakama
- potvrđene recepture (projekat cementnog betona, prethodni sastav bitumeniziranih smjesa, receptura za poboljšanje zemljišta i/ili smjese kamenitih zrna itd.)
- potrebne količine
- potrebnu opremu i postupke za proizvodnju
- način transporta.

2.1.4.1.2.3 Kvalitet upotrebljenih materijala i poluproizvoda

Za sve upotrebljene materijale i poluproizvode je potrebno obezbijediti važeće dokumente o upotrebljivosti tj. certifikate koje je izdala odgovorna institucija, odnosno izjave proizvođača o upotrebljivosti materijala ili poluproizvoda izdanih na osnovu certifikata kontrole proizvodnje.

2.1.4.1.3 Način izrade

Potrebno je opisati:

- tehnološke postupke po pojedinačnim fazama rada; postupak i faze je potrebno prikazati i grafički uključujući i detalje prije svega za izradu svih zahtjevnijih radova, npr. priključivanje nasipa na padinu, uređenje iskopanih padina, radne kontakte vozni konstrukcija i objekata itd.
- Priprema i uređenje mjesta ugradjivanja
- načine zaštite od oštećenja (npr.: kosina, ivica kolovoza, hidroizolacija itd.)
- njegu (cementnog betona, izolacija itd.)
- zaštitu okoline (vazduha, podzemnih voda, od buke itd.)

i navesti

- koordinatora posla te
- stručnu ekipu koja obavezno mora biti prisutna kod izvođenja radova (odgovorni vodja radova, tehnolog, predstavnik laboratorija); barem jedan član mora saradivati već kod pripreme TEE.

2.1.4.1.4 Kvalitet izrade

Kvalitet izrade mora biti unaprijed detaljno određen s radnom strukturom i zahtjevanim osobinama.

2.1.4.1.4.1 Probna proizvodnja i ugradjivanje

Izvodjač je dužan prije početka izvođenja pojedinačne faze rada, za koju još nije dokazao da ju je sposoban izvesti na odgovarajući način, u dogovoru s nadzornim inženjerom pripremiti probno polje na kojem će biti dokazane zahtjevane osobine i postupci redovne proizvodnje, ugradjivanja i njege.

2.1.4.1.4.2 Provjeravanje kvaliteta izrade

Izvodjač radova mora u TEE priložiti od naručioca potvrđen program prosječne učestalosti internih kontrolnih proba koje će biti osnova za provjeru kvaliteta izrade.

2.1.4.1.5 Ekonomski dio

2.1.4.1.5.1 Vremenski rokovi

Vremenski rokovi moraju prikazati:

- plan napredovanja radova - po fazama i vrsti radova,
- plan mehanizacije i radne snage:
 - po vrstama mašina i radne snage
 - kapacitete mašina po fazama i vrsti radova
 - radnu snagu po razama i vrsti radova
- nabavku osnovnih materijala i
- radno vrijeme.

U odnosu na obim radova i vremenski raspon planovi su mjesečni, sedmični ili dnevni.

2.1.4.1.5.2 Plan realizacije

Izvodjač radova mora u TEE prikazati

- plan realizacije i
- ocjenu radova po predračunu ili dodatnim radovima na osnovu uslova ugovora.

2.1.4.1.6 Potvrđjivanje tehnološkog elaborata

Izvodjač građevinskih radova mora s popratnim pismom poslati nadzornom inženjeru 2 primjerka TEE najkasnije petnaest (15) dana prije početka izvođenja radova određenih u TEE.

Postupak potvrđjivanja tehnološko-ekonomskog elaborata:

- 1 Jedan izvod TEE izvodjač šalje s popratnim pismom nadzornom inženjeru projekta (projektantskom nadzoru) i istovremeno jedan izvod s kopijom popratnog pisma nadzornoj stručnoj službi. Istovremeno mora izvodjač kopiju popratnog pisma s kojim šalje TEE poslati i naručiocu.
- 2 Nadzorna stručna služba u roku od 8 dana dostavlja nadzornom inženjeru projekta (projektantskom nadzoru) pismeno mišljenje o tehnološkom dijelu TEE.

- 3a Nadzorni inženjer u roku od 12 dana od predaje izvodjača s dopisom potvrđuje elaborat (može i uslovno). Uslučaju uslovne potvrde nadzorni inženjer mora odrediti rok u kojem mora izvodjač odклонiti nedostatke – ili:
- 3b Nadzorni inženjer u roku od 12 dana od predaje izvodjača s dopisom elaborat odbija. To znači da je potrebno prije početka izvođenja radova gore opisani postupak potvrđivanja TEE ponavljati sve dok nadzor TEE ne potvrdi.

Izvodjač građevinskih radova je dužan dostaviti potvrđen TEE nadzornom inženjeru na gradilište najmanj tri (3) dana prije početka izvođenja radova.

2.1.4.1.7 Zaštita vlasništva

Sve podatke u tehnološko-ekonomskom elaboratu je dozvoljeno upotrebiti samo uz saglasnost izvodjača.

2.1.5 TEHNOLOŠKO-EKONOMSKI ELABORAT ZA ZEMLJANE RADOVE

Uputstvo za izradu tehnološkog elaborata za zemljane radove (TEZR) detaljno određuje postupke i zadatke, koje mora, prije početka i pri izvođenju zemljanih radova u sklopu gradnje ceste uraditi izvodjač građevinskih radova.

Uputstvo za TEZR detaljno određuje i razčlanjuje osnove, navedene u Uputstvu za izradu tehnološko-ekonomskog elaborata.

2.1.5.1 Opšti podaci

U TEZR moraju biti navedeni sljedeći opšti podaci o planiranim radovima:

2.1.5.1.1 *Opisi*

2.1.5.1.1.1 *Opšti opis objekta:*

- lokacija (pregledna situacija – M 1 : 25.000)
- terenski uslovi:
 - geološko-geomehanički (stabilnost, nosivost)
 - hidrogeološki i hidrološki (podzemna voda, visoke vode)
 - klimatski (temperatura, padavine).

2.1.5.1.1.2 *Opis radova:*

- lokacija (trasa, devijacije, transportni putevi itd.)
- vrsta radova (nasipi, iskopi itd.)
- izvod glavnih količina materijala za zemljane radove:
 - izjednačenje masa na trasi (uzdužni profil masa)
 - manjkovi/viškovi (lokacije pozajmišta/deponija)
- rok izvođenja (plan napredovanja radova).

2.1.5.1.1.3 *Dokumentacija*

- projektna (projekat, karakteristični detalji iz geotehničkog izvještaja)
- sondažne jame (obim sporazumno određuju nadzorni inženjer i izvodjač građevinskih radova)
- tehnička regulativa kvaliteta

2.1.5.1.2 *Organizacija gradilišta*

- vidi poglavje 2.1.13 Opštih tehničkih uslova

2.1.5.2 Materijali

2.1.5.2.1 *Osnovni materijali*

Prikaz stanja osnovnih materijala u okviru zemljanih radova mora sadržati:

2.1.5.2.1.1 *Vrste (naziv kategorije) i količine dobijenih osnovnih materijala:*

- dobijeni iskopavanjem trase:
 - vezani: upotrebljivi (prirodni, poboljšani), neupotrebljivi
 - nevezani: upotrebljivi, neupotrebljivi
- dobijeni iskopavanjima van trase (kamenolomima, šljunkarama, iskopima pored trase)
 - vezani: (prirodni, poboljšani)
 - nevezani.

2.1.5.2.1.2 *Vrste i količine potrebnih osnovnih materijala*

- za uređenje temeljnice tla
- za voznu površinu
- za izravnavajuće slojeve
- za nasipe:

- koherentni zemljani materijal
- nekoherentni zemljani materijal
- za nasipe i klinove
- za posteljicu:
 - poboljšanje koherentnog zemljanog materijala
 - nekoherentni zemljani materijal
- za glinaste naboje
- za armiranje (nasipa, padina)
- za ozelenjavanje (humus).

2.1.5.2.2 Ostali materijali

Za ostale materijale u okviru zemljanih radova mora TEZR sadržati podatke o

- svrhi upotrebe,
- vrsti i porijeklu materijala i
- potrebnoj količini.

2.1.5.2.2.1 Vrste industrijskih materijala

- kreč
- filc - voal
- drenažne trake
- drenažne cijevi.

2.1.5.2.2.2 Vrste sekundarnih sirovina

- elektrofiltarski pepeo
- šljaka
-

2.1.5.2.3 Kvalitet materijala

Za sve materijale koji će biti upotrebljeni, uključujući poboljšane i utvrđene materiale, u okviru TEZR moraju biti priloženi odgovarajući

- izvještaji s rezultatima predhodnih ispitivanja i
- dokazi o uskladenosti s zahtjevima za predviđeni način upotrebe, uključujući navodjenje granične vrijednosti za uslovljene karakteristike.

Izvodjač radova mora u okviru TEZR

- priložiti potvrđeni program prosječne učestalosti proba kvaliteta materijala za unutrašnju kontrolu te
- navesti izvodjača unutrašnje kontrole i priložiti dokaz o njegovoj osposobljenosti za predviđene poslove.

2.1.5.3 Način izrade

U TEZR mora biti detaljno opisane karakteristike pojedine faze izvodjenja radova, po potrebi odvojeno za razmatrana područja radova (trasa, devijacije, regulacije i dr.).

Za posebne in zahtjevnije izvedbe moraju biti priloženi odgovarajući grafički prikazi.

U kratkom opisu svakog postupka mora biti određen predviđeni način izrade, uključujući potrebnu mehanizaciju i upozorenje na moguće specifičnosti izvedbe.

Odredjeni moraju biti prije svega postupci za sljedeće podgrupe i vrste radova:

2.1.5.3.1 Iskopi

- | | |
|-----------------------------------|--|
| - plodni zemljani materijali: | - privremeno deponiranje potrebne količine pored trase |
| | - odvoz viškova (lokacija) |
| - koherentni zemljani materijali: | - slabo nosivi (deponiranje) |

- nekoherentni zemljani materijali:
 - upotrebljivi (lokacija)
 - namjena
- meke stijene:
 - lokacija in način dobijanja
 - lokacija upotrebe
 - postupak iskopa
 - svrha upotrebe
- tvrde stijene:
 - postupak iskopa
 - svrha upotrebe
- kosine:
 - nagib
 - zaštita: - protiv erozije
 - protiv rušenja
- berme:
 - detalji

2.1.5.3.2 Uredjenje temeljnog tla

- utvrđivanje, izravnavanje
- stepenice:
 - detalji
- slabo nosivi:
 - zamjena
 - poboljšanje (s krečom)
 - dreniranje:
 - vertikalno
 - vodoravno
 - rebrima
 - konsolidacija (opažanje)
- razdvajanje:
 - geotekstil
 - filterska smjesa zrna

2.1.5.3.3 Izrada nasipa

Karakteristike radova moraju biti opisane i odgovarajuće dokumentirane situacijom i uzdužnim presjekom (M 1 : 5000 / 1: 500) te skicama detalja za sljedeće postupke:

- kamenita stopa
- vozni plato
- klasični nasipi:
 - od koherentnih zemljanih materijala
 - od nekoherentnih zemljanih materijala
 - od visokoplastičnih koherentnih zemljanih materijala:
 - poboljšanje
 - ojačanje
 - sendvić
- nasipi iz umjetnih materijala:
 - veoma laki
 - laki
- bočni nasipi
- nasipi za zaštitu od buke
- armirani zemljani materijali
- kamena obloga
- kosine:
 - nagib
 - zaštita :
 - od erozije
 - protiv rušenja

2.1.5.3.4 *Posteljica*

- iz koherentnih zemljanih materijala: - poboljšanje
 - utvrđenje
- iz nekoherentnih zemljanih materijala: - poboljšanje
 - utvrđenje
 - ojačanje

2.1.5.3.5 *Odvodnjavanje*

Za sve zemljane radove mora biti u TEZR detaljno određen način odvodnje u toku izvodjenja radova kao i nakon završene faze rada. Detaljno mora biti određen način obezbjedjenja odgovarajuće vlažnosti materijala kod ugradjivanja (vlaženje, sušenje).

2.1.5.3.6 *Uredjenje okoline*

U okviru zemljanih radova treba urediti i okolinu, za šta moraju u TEZR prije svega biti određeni postupci za

- humiziranje
- zatravljivanje i
- zasadjivanje.

2.1.5.4 *Kvalitet izrade*

Kvalitet izrade svakog postupka kod zemljanih radova mora biti u TEZR detaljno određen sa zahtjevima za značajna svojstva.

2.1.5.4.1 *Probna polja*

U TEZR moraju biti određena probna polja, koja je potrebno pripremiti za određenje odgovarajuće vrste radova.

Rezultate proba na probnim poljima, utvrđene u području graničnih vrijednosti, treba uzeti u obzir kao osnovu za određivanje kvaliteta u redovnom postupku izvedenih radova.

2.1.5.4.2 *Redovna proizvodnja*

Za sve vrste, odnosno faze radova mora biti u sklopu TEZR

priložen potvrđen program prosječne gustoće proba izvedenih radova za unutrašnju kontrolu

- navedeni tehnički zahtjevi za pojedine specifičnosti izvedenih radova po programu, uključujući granične vrijednosti, i
- navedeni izvodjači unutrašnje kontrole i priložene potvrde o njihovoj osposobljenosti za odgovarajuće poslove.

2.1.5.5 *Potvrđivanje TEZR*

Izvodjač građevinskih radova mora pripremiti TEZR po pravilu na osnovu stvarnog stanja na terenu utvrđenog sondiranjem i osobina postojećih materijala te ga mora predložiti nadzornoj stručnoj službi najmanje petnaest (15) dana prije početka izvodjenja radova, određenih u TEZR.

Stručna služba i nadzorni inženjer su dužni najkasnije u roku od dvanaest (12) dana TEZR pismeno potvrditi, odnosno u slučaju odstupanja odbiti.

Izvodjač građevinskih radova je dužan dostaviti potvrđen TEZR nadzornom inženjeru na gradilište najmanje tri (3) dana prije početka izvodjenja radova.

2.1.5.6 *Zaštita vlasništva*

Sve podatke u tehnološko-ekonomskom elaboratu za zemljane radove je dozvoljeno upotrebiti samo uz saglasnost izvodjača.

2.1.6 PROVJERAVANJE I OCJENA KVALITETA

2.1.6.1 Opšte

Kontrolu kvaliteta treba obezbjediti unutrašnjom i vanjskom kontrolom koju izvode izvodjač radova s jedne strane i institucija koju ovlasti naručilac radova.

Kontrola kvaliteta je sastavljena iz laboratorijskih i terenskih ispitivanja te s njima povezanih analiza. Za izvođenje ispitivanja se načelno upotrebljavaju evropske odnosno preuzete nacionalne norme (EN, BAS).

Izvodjač mora prije početka upotrebe svakoga materijala (gradjevinskog proizvoda) za izvođenje ugovorenih radova predati nadzornom inženjeru elaborat, v kojem su svi zahtijevani dokazi o upotrebljivosti razmatranog gradjevinskog proizvoda sa zahtjevima u projektnoj dokumentaciji i u posebnim tehničkim uslovima.

Za ugovorene poslove izvodjač može početi upotrebljavati određeni proizvod nakon što upotrebu odobri inženjer – nadzorni inženjer.

Mjesta uzimanja uzoraka i mjerna mesta načelno treba odrediti metodom slučajnog izbora.

U slučaju kada je kvalitet očigledno sumnjiv, nadzornik može odrediti dodatne kontrolna ispitivanja, i onda, kada su mu priloženi dokazi o zadovoljavanju uslova kvaliteta.

Izvodjač može biti prisutan kod uzimanja kontrolnih uzoraka kao i kod izvođenja terenskih kontrolnih mjerenja i kontrolnih oglada.

Izvodjač je dužan pružati pomoć pri uzimanju uzoraka za vanjsku kontrolu (za provjeravanje rezultata unutrašnje kontrole na osnovu metode uzorka) odnosno kod utvrđivanja kvalitete izvedenih radova i objekata. Ta pomoć obuhvaća radnu snagu, pomoćni materijal, transport materijala od mesta oglada, odnosno mjesta uzimanja do laboratorija odnosno mjesta, koje odredi nadzornik na gradilištu, ili u obrnutom smjeru. Troškovi terete izvodjača radova. Sve te poslove stručno vodi nadzorni inženjer.

Izvodjač je dužan omogućiti nadzornom inženjeru stalnu kontrolu svih oglada u okviru unutrašnje kontrole, rezultate unutrašnje kontrole pa adekvatno obraditi i predložiti ih nadzornom inženjeru u dogovorenom obliku i roku.

Cjelokupnu dokumentaciju provjere kvaliteta materijala i radova mora institucija obraditi kao zaključni izvještaj o kvalitetu radova odnosno objekta.

2.1.6.2 Vrste ispitivanja

2.1.6.2.1 Prethodni laboratorijski sastav

S predhodnim laboratorijskim sastavom određenog materijala mora izvodjač radova dokazati, da se s raspoloživim materijalima može postići kvalitet po zahtjevima posebnih tehničkih uslova. Troškovi prethodnih ispitivanja terete izvodjača.

2.1.6.2.2 Dokazna proizvodnja

Prije početka redovne obrade materijala u mašinama i spravama, od kojih je zavisao kvalitet radova, potrebno je izvršiti dokaznu proizvodnju, to jest probu strojeva in sprava u odnosu na zahtjevanu jednakomjernost i kvalitet proizvoda, koja je određena posebnim tehničkim uslovima, odnosno projektnom dokumentacijom.

Program dokazne proizvodnje mora priložiti izvodjač radova najmanje tri dana prije planiranog početka radova nadzornom inženjeru koji ga potvrdi, odnosno dopuni.

Dokaznu proizvodnju nadziru nadzorni inženjer i ovlaštena institucija.

Potrebna kontrolna ispitivanja za dokaznu proizvodnju obuhvaćaju utvrđivanje kvaliteta materijala i proizvoda.

Troškovi dokazne proizvodnje terete izvodjača radova.

U pravilu, dokaznu proizvodnju za materijale iz istoga izvora tj sa strojevima za istovrsne radove treba napraviti samo jedanput.

2.1.6.2.3 Dokazno ugradjivanje

Na osnovu odgovarajućih rezultata ispitivanja prethodnog laboratorijskog sastava, te dokazne proizvodnje (proba mašina i sprava) nadzornik može odobriti dokazno ugradjivanje.

Kontrolna ispitivanja kod dokaznog ugradjivanja obuhvataju odredjivanje kvaliteta proizvoda kod transporta, ugradjivanja i u ugradjenom stanju.

Dokazno ugradjivanje nadziru nadzorni inženjer i ovlaštena institucija. Troškovi dokaznoga ugradjivanja terete izvodjača radova.

Ako je kod dokaznog ugradjivanja postignuta zahtjevana kvaliteta radova, nadzorni inženjer odobri daljnje izvođenje radova.

2.1.6.2.4 Unutrašnja kontrola

U okviru unutrašnje kontrole mora izvodjač izvršiti sva ispitivanja koja su potrebna za provjeru kvaliteta materijala, tehnologije i izvođenja radova.

Obim tih ispitivanja mora biti određen u posebnim tehničkim uslovima. U slučaju da nadzorni inženjer ispitivanjima u okviru unutrašnje kontrole utvrdi veća odstupanja od rezultata prethodnih ispitivanja, može minimalnu učestalost ispitivanja (po programu) povećati, a u primjeru ujednačenih rezultata i na predlog izvodjača i smanjiti.

Rezultate unutrašnje kontrole mora izvodjač odgovarajuće dokumentirati i o njima redovno izvještavati nadzorni inženjer i instituciju ovlaštenu za obavljanje vanjske kontrole.

Mjesta za mjerenje i mjesta za uzimanje uzoraka za ispitivanja mora odrediti nadzorni inženjer u pravilu statistički slučajnim izborom.

U slučaju da izvodjač utvrdi odstupanje kvaliteta od zahtijevanog u projektnoj dokumentaciji i posebnim tehničkim uslovima, mora o tome odmah obavijestiti nadzorni inženjer i odgovarajuće intervenisati. Potrebne intervencije može odrediti i nadzorni inženjer.

U slučaju da nadzorni inženjer kod unutrašnje kontrole utvrdi veća odstupanja rezultata od navedenog u priloženim dokazima, odnosno od prethodnih tehnoloških ispitivanja, može minimalni obim ispitivanja još naknadno povećati. U slučaju ujednačenih rezultata može obim ispitivanja u okviru unutrašnje kontrole i smanjiti.

Troškovi ispitivanja u okviru unutrašnje kontrole terete izvodjača.

2.1.6.2.5 Vanjska kontrola

S vanjskom kontrolom se mora vršiti nadzor nad unutrašnjom kontrolom i utvrdjivati uskladenost proizvedenog i ugradjenog materijala.

Program (vrste i obim) ispitivanja vanjske kontrole mora odrediti nadzorni inženjer, ako nije određen u posebnim tehničkim uslovima.

Uzimanje uzoraka kao i ispitivanja i mjerenja na terenu u okviru vanjske kontrole moraju teći u prisutnosti izvodjača i nadzornog inženjera.

Rezultati vanjske kontrole, uključujući i izvještaj o redovnom pregledu unutrašnje kontrole, u pismenom izvještaju institucije, su osnova za preuzimanje i obračun ugradjenog materijala. Naručiocu i nadzornom inženjeru izvještaj mora biti poslan blagovremeno prije tehničkog pregleda izvršenih radova.

Troškovi vanjske kontrole terete naručnika.

Ako izvodjač misli, da rezultat vanjske kontrole nije reprezentativan za cjelokupni preuzeti posao, može zahtijevati dodatna ispitivanja na mjestima, koje zajedno odrede izvodjač i nadzorni inženjer. Za preuzimanje su mjerodavni rezultati oba ispitivanja (početnoga i dodatnoga). Troškove dodatnih ispitivanja snosi izvodjač.

U slučaju da s utvrdjenim rezultatima dodatnih ispitivanja izvodjač i institucija ne postignu saglasnost, potrebno je ispitivanje vještaka saglasno izbrane neutralne laboratorije. Troškove vještačenja snosi onaj, čiji rezultati više odstupaju od utvrdjenih rezultata.

2.1.6.2.6 Druga ispitivanja

Troškovi ispitivanja i izrade predloga za sanacije, koji budu potrebne u vezi s nepredviđenim terenskim okolnostima, terete naručioca.

Ispitivanja, prijedlozi za sanacije i moguće dopune, koje budu potrebne zbog tehnoloških grešaka izvodjača i/ili neizpunjenja zahtijeva po ovim tehničkim uslovima, terete izvodjača.

2.1.6.3 Laboratorija

Po ovim tehničkim uslovima je izvodjač dužan organizirati laboratoriju, koja mora zadovoljiti sve potrebe unutrašnje kontrole, propisane u ovim tehničkim uslovima za pojedine radove.

Laboratorija mora izvoditi ispitivanja u okviru unutrašnje kontrole u zahtijevanom obimu savjesno i brižljivo. Ako ustanovi odstupanje od zahtjeva, mora utvrditi uzroke tog odstupanja i odmah intervenirati.

Izvodjač je dužan dati nadzornom inženjeru na upotrebu laboratoriju s pomoćnim osobljem i pogonskim materijalom za potrebe terenskih ispitivanja u okviru vanjske kontrole. Troškovi terete izvodjača.

Laboratorija mora imati odgovarajuće prostore za rad i odgovarajuću opremu. Pored toga mora biti u laboratoriji stalno zaposlen odgovarajući broj stručnih i pomoćnih radnika. U smislu ovih tehničkih uslova izvodjač mora predati naručiocu za odobrenje, prije početka radova, kompletnu organizaciju laboratorije sa spiskom opreme i radnika.

Laboratorijska oprema, potrebna za laboratoriju izvodjača, mora biti pregledana i certificirana.

2.1.6.4 Osnove za statističku ocjenu kvalitete

2.1.6.4.1 Opšte

Osnove za statističku ocjenu kvalitete izvršenih radova po zahtjevima posebnih tehničkih uslova su u pravilu

- prosječne vrijednosti (i standardno odstupanje),
- granične vrijednosti i
- krajnje granične vrijednosti.

Prosječna vrijednost ($\bar{X}$) znači aritmetički prosjek vrijednosti, izračunan po jednačini

$$\bar{X} = \sum_{i=1}^n x_i / n$$

gdje n znači broj rezultata.

Granična vrijednost (x_m) označava zahtijevanu gornju (x_{mz}) i/ili donju vrijednost kvaliteta (x_{ms}), koja je uslov za garanciju predviđenih osobina. Ako je postignuti kvalitet radova u zahtjevanim granicama, znači da ima punu finansijsku vrijednost.

Krajnja granična vrijednost (x_{sm}) označava onu vrijednost pri kojoj je dostignut kvalitet radova bez finansijske vrijednosti.

Statistički slučajni izbor garantira da za svaki materijal, proizvod ili mjesto mjerenja postoji jednaka mogućnost da bude odabran.

2.1.6.4.2 Uslovi ocjenjivanja

Za ocjenjivanje rezultata ispitivanja u okviru unutrašnje i vanjske kontrole važe sljedeće opšte odredbe:

2.1.6.4.2.1 Prosječna vrijednost $\bar{X}$

Prosječna vrijednost kvaliteta je u pravilu uslovljena.

2.1.6.4.2.2 Granična vrijednost X_m

Granična (zahtijevana) vrijednost je u pravilu uslovljena, a također može biti određena po jednačini

$$X_m = \bar{X} \pm a$$

gdje znači:

a – odstupanje granične vrijednosti od srednje vrijednosti.

Granična vrijednost može biti određena kao konkretna brojčana vrijednost.

Ako pojedini rezultati u pozitivnom smislu prevazilaze krajnju gornju graničnu vrijednost (x_{smz}), u pravilu ih je moguće priznavati kod statističke ocjene kvaliteta izvršenih radova samo do određenog postotka iznad zahtijevane vrijednosti. Ako pojedini rezultati ne dosežu određene krajnje donje granične vrijednosti (x_{ssm}), treba ih prije statističkog ocjenjivanja eliminirati.

Ako se sa dodatnim koracima prvobitno nekvalitetno napravljeni posao tako poboljša, da ustanovljena vrijednost odgovara postavljenim zahtjevima za kvalitet, treba pri ocjenjivanju poštovati taj rezultat, a prvobitni (negativni) rezultat eliminirati.

U posebnim primjerima za provjeru kvaliteta izvršenih radova moguće je uvažavati kao graničnu vrijednost 1,96 s, koja ključuje 95 % rezultata.

2.1.6.4.2.3 Krajnja granična vrijednost

Krajnja granična vrijednost je u pravilu uslovljena odnosno, određena s odstupanjem od prosječne vrijednosti ili granične vrijednosti po jednačini:

$$X_{sm} = \bar{X} \pm b \quad \text{ali} \quad X_{sm} = \bar{X} \pm c$$

gdje znači:

b – odstupanje krajnje granične vrijednosti od prosječne vrijednosti

c – odstupanje krajnje granične vrijednosti od granične vrijednosti.

Krajnja granična vrijednost se može u posebnim primjernima odrediti takodje sa vrijednošću 3s, koja uključuje približno 99,8 % rezultata.

2.1.6.5 Osnove za finansijsku ocjenu kvaliteta

Zahtjevi kvaliteta za pojedine osobine izvršenih radova su dati u posebnim tehničkim uslovima.

Za manjkavost kvaliteta izvršenih radova naručnik može uvesti finansijske odbitke.

Obim radova s kvalitetom između granične vrijednosti i krajnje granične vrijednosti treba u pravilu finansijski ocijeniti po jednačini:

$$FO = k \cdot C \cdot PD$$

gdje znači:

FO – finansijski odbitak

K – koeficijent uticaja manjkavog kvaliteta izvršenog posla na upotrebljivost, koji je za pojedinačne radove određen u tehničkim uslovima

C – cijena za jedinicu količine izvršenoga rada (KM/m²)

PD – obim manjkavo izvršenoga posla (m²)

Finansijski odbici za pojedine nedostatke se sabiru do stopostotne cijene za jedinicu rada.

U slučaju prekoračenja cijene za jedinicu rada (zbog sabiranja pojedinih odbitaka) o postupcima odlučuje nadzorni inženjer.

Obim poslova, koje pokrivaju rezultati iznad, odnosno ispod krajnje granične vrijednosti, je bez finansijske vrijednosti. Izvodjač radova za takav kvalitet radova ne dobija isplatu, a tako izvršene radove mora po uputama nadzornog inženjera sanirati na svoj račun.

2.1.7 MJERENJE, PREUZIMANJE I OBRAČUN RADOVA

2.1.7.1 Mjerenje radova

2.1.7.1.1 Opšte

Količine pojedinačnih radova treba mjeriti na osnovu jedinstvenih mjera, koje su određene u projektnoj dokumentaciji, ponudbenom odnosno ugovorenom predračunu i po odredbama ovih tehničkih uslova.

Ako u ovim tehničkim uslovima nije određeno drugačije, treba količine odrediti na osnovu stvarno izvršenih radova i ugrađenih materijala u okviru projektne dokumentacije za pojedine radove. U slučaju da projektant naknadno zahtijeva promjenu vrste ili količine posla, mora priložiti odgovarajuću dopunu projektne dokumentacije popisom radova. Sve količine moraju biti određene zaokruženo, najviše na dvije decimale, ako se nadzorni inženjer i predstavnik izvodjača iz opravdanih razloga ne dogovore drugačije.

Za radove, za koje se iz bilo kojeg razloga naknadno ne bi moglo više bez posebnih troškova ustanoviti količina ili kvalitet, izvodjač je dužan na vrijeme zahtijevati od nadzornog inženjera privremeno preuzimanje, koje treba pismeno skupa s nacrtima dokumentirati i upisati u građevinsku knjigu. Izmjera i preuzimanje takve količine radova su konačni i samo se potvrde kod konačnog preuzimanja. U takvim primjerima se prije privremenog preuzimanja i izmjere ne smije nastaviti sa radovima. Ako izvodjač u takvom primjeru propusti privremeno preuzimanje, snosi sve posljedice, koje bi nastale zbog naknadnih radova za utvrđivanje stvarnih količina i kvaliteta izvršenog posla, tj. troškove naknadnog odstranjivanja svih nadgrađenih slojeva i nakon odgovarajuće kontrole troškove za zamjenu s odgovarajućim materijalima, te njihovu odgovarajuću ugradnju.

Radovi, koji se obračunavaju po nabavljenim i ugrađenim količinama, moraju biti uporedno dokumentirani narudžbenicama i odgovarajuće evidentirani.

2.1.7.1.2 Građevinska knjiga

Ustanovljene količine i izmjere izvedenih radova treba upisati u građevinsku knjigu. Moraju biti upisane sve mjere i ucrtane skice za sve radove, koji se nakon izvršenog posla ne vide, kao i za takve poslove, koji odstupaju od projektne dokumentacije.

Izvodjač mora sve promjene, nastale pri gradnji, obilježiti u odgovarajućim nacrtima. Takvi nacrti postaju sastavni dio građevinske knjige.

Potpisanu građevinsku knjigu izvodjač mora dostaviti nadzornom inženjeru na potvrđivanje jednom mjesečno, u pravilu prije sastavljanja privremenih mjesečnih situacija.

Građevinsku knjigu treba voditi tekuće. Ako podaci u knjizi nisu obostrano potvrđeni, takvi podaci nisu osnova za privremeni (mjesečni) obračun (situaciju). Ako su u privremeni obračun uključeni nepotvrđeni podaci, nadzorni inženjer ima pravo takve, privremeno obračunate iznose isključiti iz privremenog obračuna.

Nadzorni inženjer također ima pravo, da ne potvrdi količinu za radove, za koje ima dokaz, da nisu izvršeni kvalitetno i ne odgovaraju pogodbenim uslovima, važećim propisima i standardima. Isto tako, nadzorni inženjer ima pravo, da ne potvrdi količine za radove, kod kojih mu izvodjač nije omogućio uvid u radni postupak, pregled dokumentacije o nabavljenom materijalu ili ako je uprkos protivljenju nadzornika pravio određene radne operacije te s tim ugrozio tehničku bezpriječnost i sigurnost objekta.

Za kontrolu građevinske knjige je izvodjač dužan dati nadzornom inženjeru sve potrebne podatke, kao i svu potrebnu stručnu radnu snagu i opremu besplatno.

U građevinskoj knjizi moraju biti svi podaci, koji su potrebni za utvrđivanje količina, što znači količine prema projektnoj dokumentaciji, izmjere (ili ocjene) izvršenih radova, mjesečne i zbirne količine te konačna količina za pojedinu postavku u ugovornom predračunu.

Ako izvodjač nije obezbjedio kvalitet zahtijevan projektnom dokumentacijom i posebnim tehničkim uslovima, iako su mu bili za to obračunani odbitci, sve obaveze prema ugovoru za njega ostaju važeće.

2.1.7.2 Preuzimanje radova

2.1.7.2.1 Opšte

Pod preuzimanjem radova se podrazumijeva količinsko i kvalitativno preuzimanje pojedinih ugovorenih poslova. U odnosu na stanje gradnje (objekta) razlikujemo tri vrste preuzimanja radova i to:

- privremeno preuzimanje radova (za privremeni obračun radova)
- završno preuzimanje radova (kod kolaudacije),
- konačno preuzimanje radova (kod superkolaudacije)

2.1.7.2.2 Privremeno preuzimanje radova

Za vrijeme gradnje objekta nadzorni inženjer privremeno preuzima izvršene poslove od predstavnika izvodjača. Pri tome utvrđuje količine izvršenih pojedinih radova po jedinicama mjere iz ugovornog predračuna (po ugovoru između naručioca i izvodjača) i, u pravilu, i kvalitet u skladu s tehničkim uslovima. Takvo preuzimanje radova je samo osnova za sastavljanje privremenih situacija i za priznavanje privremenih periodičnih obračuna za isplatu vrijednosti izvršenih radova između naručioca i izvodjača.

Prebačaji tj. radovi koji prevazilaze u ugovornom predračunu planiranu količinu, se mogu izvoditi samo sa prethodnom pismenom saglasnošću nadzornika. U slučaju, da bi prebačaj bio posljedica, ili bi imao za posljedicu promjenu projektne dokumentacije, mora se s tim saglasiti i projektant.

Takodjer za svaki dodatni posao tj. posao, koji u nacrtu i ugovornom predračunu nije bio predviđen, a nastao je npr. zbog promjene postupka, mora izvodjač pretodno pridobiti pismenu saglasnost nadzornog inženjera i projektanta.

Kod privremenog preuzimanja radova nadzorni inženjer, u spornim primjerima po pitanju količine i kvaliteta radova, ne mora priznati sporne količine i kvalitet, sve dok se komisijski ne odredi stvarno stanje u smislu odredbi ugovora.

Svi privremeno preuzeti poslovi se upisuju u knjigu obračunskih izmjera i moraju biti dokumentirani. Dokumentaciju sastavlja izvodjač i mjesečno je preda u potvrdu nadzornom inženjeru. Nadzorni inženjer je dužan unesene upise u roku od sedam dana potvrditi ili potvrđivanje s obrazloženjem odbiti.

Za sve privremeno preuzete poslove se konačna količina i kvalitet utvrđuju kod završnog preuzimanja radova (kolaudaciji) odnosno kvalitet djelomično čak kod konačnog preuzimanja radova po isteku garancijskoga roka (superkolaudaciji).

2.1.7.2.3 Završno preuzimanje radova

Završno preuzimanje radova (kolaudaciju) objekta treba napraviti nakon završetka radova na osnovu odredbi ugovora između naručioca i izvodjača.

Kao osnova za završno preuzimanje radova se koristi konačni obračun radova, kojeg priloži izvodjač po postupku, određenom pod tačkama 2.1.6.2.2 in 2.1.6.3, ako je došlo do sporazuma između nadzornog inženjera i izvodjača u odnosu na količine in kvalitet radova. U suprotnom primjeru izvodjač ima pravo priložiti kolaudacijskoj komisiji svoj konačni obračun s potrebnom dokumentacijom, koju je kolaudacijska komisija dužna proučiti i u skladu s utvrđenim odgovarajuće intervenisati.

Kod završnog preuzimanja radova, gdje se ocijeni takodjer i kvalitet izvršenih radova, zaračunava naručioc finansijske odbitke za nedovoljno kvalitetno izvršene radove.

Završno preuzimanje je konačno u odnosu na količine i cijene te odbitke i premije, s tim da ne obuhvata garancije, te popravke štete u garancijskom roku.

Izvodjač ima pravo, da mjesto pojedinačnih ili ukupnih odbitaka predloži produženje garancijskog roka. Naručioc može takav prijedlog uzeti u obzir u skladu s ustaljenom stručnom praksom u pogledu zahtijevane trajnosti za pojedine izvršene radove, kao i u odnosu na utvrđene nepravilnosti.

2.1.7.2.4 Konačno preuzimanje radova

Konačno preuzimanje (superkolaudaciju) kvaliteta radova treba komisijski izvršiti po isteku garancijskoga roka po odredbama ugovora između naručioca i izvodjača.

U garancijskom roku važe sve obaveze izvodjača u smislu odredaba iz ugovora.

Nakon odpravljanja nedostataka, koje je ustanovila komisija kod konačnog preuzimanja, tj. nakon isteka garancijskog roka, izvodjač nema više nikakvih obaveza prema naručiocu u vezi sa količinom ili kvalitetom izvršenog posla.

2.1.7.3 Obračun radova

2.1.7.3.1 Opšte

Obračun količine izvršenih radova mora pripremiti izvodjač, koji mora izvršene poslove pregledno prikazati, tako da je razvidna svaka pojedina izmjera te planirana i izvršena, cjelokupna količina za svaku postavku po ugovornom predračunu.

Pogodbeni poslovi se obračunavaju i plaćaju na osnovu privremenih situacija i konačne obračunske situacije s obzirom na uslove ugovora. Osnova za obračun poslova su jedinstvene cijene za pojedine radove po ugovornom predračunu i količine radova, određene na osnovu tačke 2.1.6.2. Kod obračuna treba uvažavati takodjer finansijsku ocjenu kvaliteta i količine izvršenih radova na osnovama, koje su date u tačkama 2.1.5.4 in 2.1.5.5.

2.1.7.3.2 Jedinstvene cijene

Pod jedinstvenim cijenama podrazumijevamo cijene iz ugovornog predračuna za pojedine poslove. Ako u ponudjenoj cijeni nisu zahvaćeni svi troškovi za izvedbu planiranog posla, to mora biti posebno i vidljivo označeno. Ako nije ugovorom, građevinskim propisima ili s ovim tehničkim uslovima određeno drugačije, moraju biti u jedinstvenim cijenama uvaženi svi troškovi za izradu pojedinog posla, medju koje spadaju i

- sve usluge iz opisa u ovim tehničkim uslovima i po detaljima iz projektne dokumentacije,
- svi troškovi traženja izvora i dozvola za upotrebu materijala, potrebnog za izvodjenje radova,
- svi troškovi u vezi s potrebnim unutrašnjim i vanjskim prevozima materijala i radne snage kao i troškovi za opremu i drugo,
- sve dobave materijala, koji su potrebni za izvršenje pojedinih radova,
- svi troškovi za lične dohodke sa svim doprinosima
- svi dodatni troškovi, kao što su putni troškovi, dnevnice, terenski dodaci, dodaci za odvojeni život
- troškovi opskrbe i nastanjenja radnika i slično,
- svi troškovi organizacije rada, režije gradilišta i uprave preduzeća sa svim doprinosima, razne odštete za zemljišta i drugo, montaža in demontaža opreme in sprava te mašina s dovozom in odvozom, izgradnja naselja za nastanjenje radnika i kancelarija te skladišta, komunikacijske sprave sa svim radom i materijalom, kao što su opskrba s energijom, vodom, rasvjeta i slično, te sve drugo, što je potrebno za neometan tok organizacije posla,
- svi troškovi upotrebe, održavanja i uredjenja dostupnih javnih prometnih površina i premještenih javnih saobraćajnih površina do predaje,
- svi troškovi za normalno odvodnjavanje padavinske, podzemne i riječne vode za vrijeme gradnje,
- svi preostali pomoćni građevinski radovi, kao što su skele, oplata, privremene ograde i sve drugo, što nije bilo navedeno u opisu ili predračunu, da će biti posebno obračunano,
- svi troškovi odštete zbog napravljene štete, nastali zbog organizacije gradnje, kao i troškovi za uredjenje korištenog ili devastiranog zemljišta nakon završetka radova, kada ga izvodjač vrati u prvobitno, besprjekorno stanje,
- svi troškovi za odlagališta humusa pored trase i njihovo uredjenje,
- svi troškovi za pridobivanje i uredjenje odgovarajućih deponija (površina) za neupotrebljive i suvišne materijale,
- svi troškovi odštete trećim licima, koje bi u toku gradnje nastali a nisu obuhvaćeni osiguranjem kod odgovorne osiguravajuće kuće,
- svi troškovi za prostore te opremu i redovni rad potrebnih terenskih laboratorija za unutrašnju kontrolu,
- svi troškovi za pridobivanje sertifikata i ispitivanja tehnologije,

- svi troškovi za unutrašnju kontrolu te pomoć kod terenskih ispitivanja nadzornog inženjera, kao što su odštete
 - za materijalne troškove ispitivanja,
 - za lične dohodke zaposlenih sa svim doprinosima,
 - za potrebne prevoze,
 - za obradu podataka,
 - za izradu izvještaja o izvršenim radovima,
- svi troškovi potrebnih mjerenja ugrađenih količina i kontrolnih mjerenja,
- svi troškovi u vezi sa praćenjem slijeganja objekata pri gradnji (u skladu s važećim tehničkim zakonima),
- svi troškovi u vezi s izvedbom proba opterećenja objekata,
- svi troškovi izrade izvršnih nacrtu u okviru projekta izvršenih radova,
- svi troškovi za postavljanje, opremanje in održavanje objekta za nadzorne inženjere u obimu, predviđenim raspisom,
- svi troškovi u zvezi s grijanjem, osvetljenjem i telefonom, potrebnim za nesmetano poslovanje nadzornog inženjera,
- svi troškovi nastali u vezi s zahtjevima propisa o zaštiti na radu,
- svi radovi predmjerenja, koji po tehničkim uslovima za pojedine radove iz ugovornog, odnosno ponudbenoga predračuna spadaju pod ponudbenu jedinstvenu cijenu,
- svi preostali troškovi, koji su predviđeni u projektnoj dokumentaciji i koji su potrebni za izvođenje pojedinih radova, tako da izvodjač nema pravo zahtijevati nikakvu doplatu na ugovorenu jedinstvenu cijenu.

Ako je pri premještanju materijal, odnosno proizvod vlasništvo naručioca (npr. ivičnjak, prometni znak isl.), u jedinstvenim cijenama se mora uzeti u obzir rad za odstranjivanje, premještanje i njegovu ponovnu ugradnju.

2.1.7.3.3 Prebačaji in dodatni radovi

Osnova za obračun prebačaja su jedinstvene cijene za pojedine radove po pogodbenem predračunu i ustanovljene, odnosno potvrđene količine izvršenih prebačaja.

Dodatni radovi izvan ugovornog predračuna se obračunavaju na osnovu pogodbenih odredbi. Ako pogodba ne sadrži takve odredbe, dodatni se radovi obračunaju na osnovu prethodno sporazumno određenih jedinstvenih cijena. Nadzorni inženjer ima v takvom slučaju pravo zahtijevati od izvodjača detaljan izračun cijene, koji mora biti v skladu s cjenikom kalkulativnih osnova. Ako toga nema, se uzimaju u obzir realne cijene materijala i ličnih dohodaka na tržištu (sa svim doprinosima). U spornih primjerima se spor rješava na osnovu odredaba iz ugovora.

2.1.7.3.4 Medjufazni obračun

Medjufaznu kaznu uvodi naručilac po ugovoru za sve poslove, koji zbog neopravdanih razloga nisu bili izvršeni, a bili su planom napredovanja radova odnosno medjurokovima, potvrđenim od strane naručioca, predviđeni.

Obračunatu medjufaznu kaznu – u obimu predviđenom po ugovoru – može naručilac vratiti izvodjaču, ako je taj napravio sve poslove u pogodbenom roku, a da za naručioca zbog kašnjenja medjurokova nisu nastali dodatni troškovi.

Za zakašnjene radove izvodjač ne može uvažavati pozitivne razlike u cijeni, nastale zbog kašnjenja.

2.1.7.3.5 Izmijenjeni uslovi

Na obračun po ugovoru može uticati

- povećanje ili smanjenje obima poslova i
- skraćanje ili produženje roka za izvršenje ugovorenih radova, ako je to izvan odgovornosti izvodjača.

Poskupljenja i pojeftinjenja se obračunavaju po metodologiji, određenoj u ugovoru.

2.1.7.3.6 *Obračun nezadovoljivo izvršenih radova*

Svi troškovi popravke nezadovoljavajuće izvršenih radova terete izvodjača, uključujući troškove za sva mjerenja i ispitivanja, koji su pokazali neodgovarajući kvalitet izvršenih radova te je zbog toga bilo potrebno, nakon izvršenog odgovarajućeg popravljivanja, ponovnim mjerenjem i probama utvrditi kvalitet rada.

Za sve radove koji ne odgovaraju zahtjevima za kvalitet (prelaze granične odnosno krajnje granične vrijednosti), određene ovim tehničkim uslovima, a izvodjač radova ih nije popravio po uputstvima nadzornog inženjera, izvodjač ne može dobiti nikakvu nadoknadu. Naručioc u takvom primjeru ima pravo produžiti garancijski rok za sve radove, koji su ovisni od nepopravljenih, za najmanje 5 godina.

Ako izvodjač ne popravi nezadovoljivo izvršeni posao u roku, kojeg odredi nadzorni inženjer, naručioc može predati popravke drugom izvodjaču, a za prekoračene i/ili dodatne troškove teretiti prvoga izvodjača.

2.1.8 MJERENJA RAVNOSTI

2.1.8.1 Predmet uslova

Smjernice Mjerenja ravnosti, određuju tehničke osnove za mjerenje i procjenu ravnosti voznih površina.

Namjena mjerenja ravnosti voznih površina je određivanje sigurnosti vožnje po njima i uticaj na trajnost kolovozne konstrukcije te na udobnost vožnje.

Mjerenja ravnosti u cestogradnji su uslov:

- za određivanje uskladenosti izvedenih radova na novoizgrađenim voznim površinama i
- za praćenje stanja postojećih voznih površina u okviru gospodarenja.

Izvedeni radovi su u skladu sa zahtjevima, ako su obezbjedjena projektovana vertikalna i horizontalna ograničenja na kolovoznoj površini.

Praćenjem stanja postojećih voznih površina potrebno je ustanoviti sljedeće karakteristične oblike neravnina:

- povišenje: greben, grba, naguravanje, nabranost
- udubljenje: korito, jama, žlijeb, spojnica
- kombinacija povišenja i udubljenja: valovi, korita, izbočenje, ubočenje
- ostale: stepenica, pregib.

Za ocjenu neravnina na voznoj površini je mjerodavan njihov uticaj na vozila odnosno putnike i to ne samo oblik i veličina neravnina (visina, dubina, dužina), već i redoslijed (broj i raspored) i usmjerenost (u odnosu na osovину ceste).

2.1.8.2 Osnovni postupci mjerenja

Osnovni postupci mjerenja ravnosti kolovoza su

- poprečno na smjer osovine ceste,
- uzdužno, tj. u smjeru osovine ceste i
- u bilo kojem smjeru u odnosu na osovину ceste.

Ravnost vozne površine treba provjeriti na osnovu

- odstupanja ispod letve za mjerenje ili
- snimka stvarnog presjeka.

Način provjeravanja određuje i odgovarajuću opremu.

Mjerenjima ravnosti poprečno, i u bilo kojem smjeru u odnosu na osovину ceste, treba odrediti

- razlike medju visinama prividne linije povezivanja (referentne linije) izmedju dvije tačke na površini kolovoza na izabranoj medjusobnoj udaljenosti (u pravilu 4 m) i površine kolovoza (u pravilu u tragovima točkova tj. dubine kolotruga),
- visine grebena i dubine žljeba te
- dubine zastajanja vode u kolotrazima.

Za ta mjerenja su prihvaćeni postupci

- s mjernom letvom i klinom, te
- s profilografom,

u određenim uslovima i niveliranje.

Mjerenjima ravnosti uzdužno, tj. u smjeru osovine ceste treba odrediti

- stvarni uzdužni profil vozne površine te
- prekomjerne razlike izmedju planiranih i stvarnih visina površine, uključujući njihovu dužinu,

i ocijeniti indeks ravnosti.

Za ta mjerenja su prihvaćeni postupci

- s mjernom letvom i klinom,
- s profilografom i niveliranjem stajališta te
- s profilometrom.

2.1.8.3 Oprema za mjerenje

Oprema za mjerenje poprečne i uzdužne ravnosti mora u grafičkom ili digitalnom zapisu obezbijediti tačnost vertikalnog zapisa $\leq 1\text{ mm}$ i horizontalne lokacije neravnina.

Sva oprema za mjerenje ravnosti mora biti po odgovarajućem postopku umjerena i za to opremljena s važećim certifikatom.

2.1.8.3.1 Oprema za mjerenje poprečne ravnosti

2.1.8.3.1.1 Mjerna letva s klinom

Mjerna letva za mjerenja ravnosti mora biti duga 4 m. Za mjerenje dubine zastajanja vode u kolotrazima je primjerna kraća mjerna letva (npr. duga 2 m), opremljena libelom.

Mjerna letva mora biti iz zdravog drveta (s metalnim mjernim rubom), lakog metala ili umjetne materije. U pravilu mora imati pravougaoni presjek, širok najmanje 25 mm. Prerez mjerne letve mora obezbijediti odgovarajući moment otpora. Sredina mjerne letve mora biti označena.

Mjerni klin mora biti iz metala, dug do 300 mm i širok 25 do 35 mm. Nagib mjerne plohe mora da iznosi 10° do 15° , mjerna ploha mora biti označena s mjerilom za visinu (dubinu) u mm.

Mjerni rub letve i mjerna ploha klina nigdje ne smiju odstupati od umjerene ravnine za više od $\pm 0,5\text{ mm}$.

2.1.8.3.1.2 Profilograf

Profilograf je sastavljen iz dva osnovna sklopa:

- mjerne letve sa stalcima i
- opreme za grafički zapis.

Mjerna letva mora biti iz zdravog drveta ili iz lakog metala. Površina letve za nalijeganje opreme za grafički zapis mora biti ravna (referentna ravnina). Obrada mjerne letve mora obezbjedjivati nesmetano vođenje opreme za grafički zapis.

Metalni stalci, prilagodjeni za pričvršćivanje mjerne letve, moraju obezbijediti stalnu visinu površine letve, namjenjenu za nalijeganje opreme za grafički zapis. Stalci mogu biti opremljeni sa točkovima za vožnju ili prilagodjeni za stabilno postavljanje.

Pomoćna oprema za grafički zapis sastoji se od

- ključeg pipala vozne površine (u pravilu mjerni točak), pritvrdjenog na prenosnu ručicu sa zapisivačem i
- valjka za registrovanje profila.

Oprema za grafički zapis mjerenja mora obezbijediti vjeran prikaz stvarnog profila (u odgovarajućem mjerilu).

Grafički zapis mjernog presjeka (profilogram) mora biti u mjerilu visina 1: 1 i odgovarajućem mjerilu dužina za tačno određivanje neravnina..

Profilograf mora obezbijediti preciznost grafičkog zapisa visina $\pm 1\text{ mm}$ i dužina $\pm 5\text{ mm}$.

2.1.8.3.1.3 Oprema za mjerenje uzdužne ravnosti

Obzirom na brojne različite izvedbe moderne opreme za mjerenje uzdužne ravnosti, tj. profilometara, uslovljene su sledeće osnovne osobine:

- primjerenost za mjerenje u toku saobraćaja (npr. za brzine vožnje 40 do 120 km/h)
- digitalni zapis
- registrovanje kratkih, srednjih i dugih talasa (npr. dužine od 0,8 do 30 m)
- interval uzorkovanja do 10 cm
- tačnost mjerenja razdaljina do $\pm 0,3\%$.

U manjem obimu je mjerenja uzdužne ravnosti vozne površine moguće izvršiti s opremom, koja je u osnovi namjenjena mjerenju poprečne ravnosti, tj. sa mjernom letvom i klinom ili sa profilografom.

Uslovljene osobine profilometra, koji ispunjava navedene osnovne zahtjeve su

- da mjerenja temelje na ustrajnosnoj referenci,
- da je mjerac vertikalnih ubrzanja namješten na amortiziranoj masi standardnog osobnog vozila i

- da je vertikalna razdaljina do površine kolovoza mjerena bezkontaktnim mjeračem ugla ruke klatna (mjernog) točka vozila.

Razlika analogno izračunanog dvojnog integrala ubrzanja i pomaka točkova daje električni signal filtriranog uzdužnog profila kao funkciju puta u frekvenčnom pojasu od 0,4 do 12 Hz, što predstavlja u području mjernih brzina dužine valova (neravnina) od 0,8 do 30 m.

Vozač mora imati na posebnem panelu prikazivač prevoženog puta (u m) i brzine vožnje (u km/h). Za označavanje značajnih tačka na ili pored ceste moraju biti tri različita signala, koji mogu biti zabilježeni – skupa s vremenskim mjeračem za kontrolu brzine vožnje – na posebnom kanalu prenosnog računara.

2.1.8.4 Izvodjenje mjerenja

Osnovni uslov za izvodjenje mjerenja ravnosti je prethodno očišćena vozna površina od svih stranih tijela.

Svako mjerenje ravnosti mora biti dokumentirano sa sljedećim podacima:

- mjesto mjerenja: broj ceste, stacionaža, saobraćajna traka, vrsta sloja
- datum mjerenja
- upotrebljena mjerna oprema: vrsta, osobine
- način mjerenja: poprečno, uzdužno, proizvoljno
- rezultati mjerenja: najveća odstupanja ravnosti.

2.1.8.4.1 Mjerenja poprečne ravnosti

Mjerenja poprečne ravnosti kolovozne površine moraju biti izvršena

- na novoizgrađenoj voznoj površini na dodirima i rubovima ugrađenih traka,
- na postojećoj voznoj površini tako, da je prije svega određeno odstupanje u oba traga točkova.

Sve to je potrebno odrediti u odnosu na

- odstupanje od planirnog poprečnog presjeka i
- dubinu zastajanja vode u kolotrazima.

Na novoizgrađenim voznim površinama je potrebno izvršiti mjerenja ravnosti prije puštanja saobraćaja.

2.1.8.4.1.1 Mjerenja sa mjernom letvom

2.1.8.4.1.1.1 Postupak

Mjernu letvu treba položiti na izabrano mjesto, tako da – na najmanje dvije tačke – dobro naliježe.

V primjeru mjerenja odstupanja od planiranog ili postojećeg presjeka moraju biti tačke nalijezanja svaka na svojoj polovini mjerne letve, mogu i na proizvoljnom mjestu (crtež 1 in 2), tako da je moguće očitati vrijednosti h .

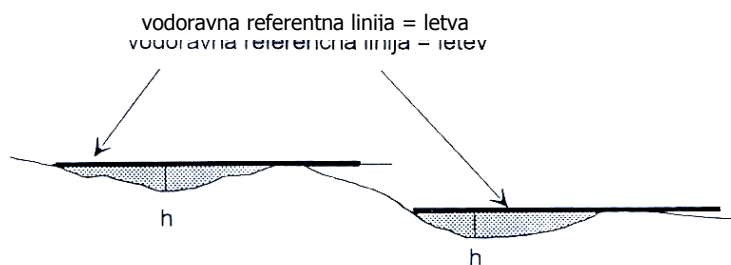


Crtež 1: Postavljanje mjerne letve za određivanje odstupanja pojedinih neravnina h na kolovoznoj površini



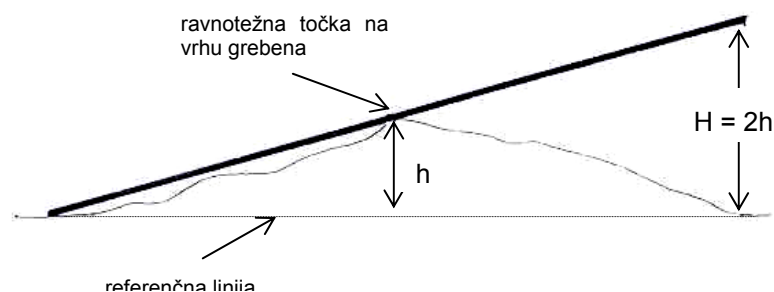
Crtež 2: Postavljanje mjerne letve za određivanje odstupanja pojedinih neravnina h na kolovoznoj površini

U primjeru mjerenja dubine zastajanja vode u kolotrazima mora vodoravno postavljena mjerna letva na jednom kraju nalijegati na površinu, druga tačka nalijeganja mora biti na drugoj polovini mjerne letve (slika 3), tako da je moguće očitati vrijednosti h .



Crtež 3: Postavljanje (kraće) mjerne letve za određivanje dubine zastajanja vode u kolotrazima

U primjeru mjerenja visine grebena mora mjerna letva nalijegati na površinu na sredini i na nižoj polovini letve (izmjereno odstupanje = duple visine grebena – slika 4).



Crtež 4: Postavljanje mjerne letve za određivanje visine grebena h

U slučaju mjerenja ulegnuća ruba kolovozne površine mora biti dignuti kraj letve poravnat sa rubom.

Postavljanjem mjernog klina ispod letve između dvije bližnje tačke nalijeganja, ili na kraju mjerne letve treba utvrditi najveće odstupanje mjernog ruba letve od mjerene površine.

2.1.8.4.1.1.2 Ocjenjivanje rezultata

Izmjerene vrijednosti odstupanja ravnosti kolovozne površine treba navesti za svaku voznu traku posebno i na jedinicu dužine, te zaokružiti ih na mm.

Na osnovu propisanih graničnih vrijednosti odstupanja ravnosti i izmjerenih vrijednosti treba odrediti osnove za obračun.

2.1.8.4.1.2 Mjerenja s profilografom

2.1.8.4.1.2.1 Postupak

U zavisnosti od izvedbe stalka je mjerna letva profilografa postavljena na mjestu mjerenja poprečnog presjeka vodoravno ili uporedno sa referenčnom ravnom kolovozne površine.

Opremu za grafički zapis poprečnog presjeka kolovozne površine treba postaviti na površinu letve, prilagođeno za odgovarajuće vodjenje opreme, u pravilu na desni kraj.

U toku polaganog pomicanja opreme po letvi se sva odstupanja ravnosti, koje registruje mjerni točak (klizeće tipkalo), s prenosnom ručicom i zapisivačem na njenom drugom kraju neposredno prenese na valjak za registraciju.

2.1.8.4.1.2.2 Ocjenjivanje rezultata

Grafički zapis mjerenog presjeka kolovozne površine omogućava neposredno određivanje svih značajnih odstupanja ravnosti za svaku voznu traku posebno i jedinicu dužine i na toj osnovi, takodjer, određivanje osnova za obračun.

Eventuelno potrebnu vodoravnu referentnu ravninu za određivanje poprečnog nagiba kolovozne površine u mjerenom presjeku treba obezbjediti niveliranjem stajališta.

2.1.8.4.1.3 Mjerenja uzdužne ravnosti

2.1.8.4.1.3.1 Mjerenja s mjernom letvom

Uslovi za mjerenje, postupak mjerenja i ocjenjivanje rezultata mjerenja uzdužne ravnosti kolovoznih površina s mjernom letvom i klinom su u dobroj mjeri slični opisanim u tč. 2.1.8.4.1.

Obim takvih mjerenja ravnosti je ograničen na kraće odsjeke (duge do 20 m), u pravilu određene na osnovu ocjene stanja kolovozne površine s prethodnim prevozom vozila.

Kod mjerenja mjerna letva mora biti tako postavljena da je kod svakog postavljanja letve obezbjeđen preklap polovine dužine. Najveće odstupanje ravnosti treba odrediti – kao mjerodavno za ocjenu – svaki put na objema polovinama mjerne letve. U obzir treba uzimati samo rezultate ustanovljene s mjernim klinom između dvije tačke nalijeganja letve.

2.1.8.4.1.4 Mjerenja sa profilografom

Postupak mjerenja uzdužne ravnosti kolovoznih površina s profilografom je jednak opisanom u tački 2.1.8.4.1.2.1.

Na grafičkom zapisu mjerene uzdužne ravnosti kolovozne površine treba s odgovarajućim programskom opremom odvojeno odrediti odstupanja koja prelaze granične i krajnje granične vrijednosti, te odgovarajuće dužine tih odstupanja.

2.1.8.4.1.5 Mjerenja s profilometrom

Osnovni uslov za pouzdanost rezultata mjerenja uzdužne ravnosti kolovozne površine s profilometrom je umjeravanje mjerača profila i mjerača prevoženog puta koje mora biti na odgovarajući način provjereno odnosno dokazano.

2.1.8.4.1.5.1 Postupak

Postupak mjerenja uzdužne ravnosti s profilometrom treba voditi računarski sa odgovarajućom programskom opremom. Uslovljava pa sljedeće poslove:

- pripremu računara u stanje pripremljenosti za zahvatanje podataka
- obezbjeđivanje potrebne brzine vožnje pri mjerenju u zavisnosti od karakteristika ceste
- obezbjeđivanje položaja mjernog vozila na sredini saobraćajne trake
- uključenje, i na kraju mjernog odsjeka, isključenje obuhvaćanja podataka mjerenja.

2.1.8.4.1.5.2 Ocjenjivanje rezultata

Mjerenja uzdužne ravnosti s profilometrom moraju za mjereni odsjek odrediti:

- broj pojedinih odstupanja ravnosti i njihovu dužinu u području između granične i krajnje granične vrijednosti
- broj pojedinih odstupanja ravnosti i njihovu dužinu u području iznad krajnje granične vrijednosti,
- vrijednosti indeksa IRI za određenu dužinu ili jedinicu dužine kao i prosjek za izmjereni odsjek.

Zapis rezultata mjerenja mora biti sačuvan u datoteci.

Računanje indeksa IRI (International Roughness Index) mora teći prema algoritmu Svjetske banke, koji je izveden za kretanje modela četvrtine vozila po izmerenoj voznoj površini. Vrijednost indeksa IRI mora biti ocijenjena kao prosječna vrijednost svih nagiba uzdužnog presjeka RS u pojedinim tačkama bez obzira na prethodnu tačku, po jednačini

$$IRI = \frac{1}{n-1} \sum_{i=2}^n RS_i$$

Vrijednosti indeksa IRI moraju biti ocijenjene za posjedine 50 m duge odsjeke i kompletno za razmatrani odsjek ceste.

2.1.8.5 Kriteriji za ocjenu stanja

2.1.8.5.1 Odstupanje ravnosti kod novogradnji

Za određivanje ravnosti površina vezanih slojeva materijala, ugrađenih u kolovozne konstrukcije kod novogradnji, su određene informativne granične vrijednosti. Ako u odgovarajućoj tehničkoj

specifikaciji ili ugovornim odredbama nisu određene drugačije granične vrijednosti, treba za ocjenu ravnosti uzimati u obzir vrijednosti, navedene u tabeli 1.

2.1.8.5.2 Indeks IRI kod novogradnji

Informativne granične vrijednosti indeksa IRI su određene u odnosu na gustinu saobraćaja (PLDP) i saobraćajno opterećenje (NOO 82 kN) u tabelama 2, 3 i 4.

2.1.8.5.3 Odstupanje ravnosti na postojećim cestama

Za određivanje nivoa upotrebljivosti postojećih kolovoznih površina u odnosu na ravnost potrebno je odrediti

- homogene odsjeke, ako se mjerenja izvode kontinuirno ili
- na svakih 100 m¹ kolovoza najmanje 1 mjerno mjesto, ako se mjerenja izvode sa mjernom letvom; prosječna vrijednost najvećih očitavanja (na pojedinom mjernom mjestu) na homogenom odsjeku, dugom najmanje 300 m, je mjerodavna za ocjenu.

Informativne granične vrijednosti ravnosti za ocjenu upotrebljivosti kolovoznih površina na postojećim cestama u odnosu na veličinu nastalih neravnina su navedene u tabeli 5.

Tabela 1: Informativne granične vrijednosti neravnina h_m i h_{sm} za površine vezanih slojeva u kolovoznim konstrukcijama kod novogradnji

Vrsta sloja u kolovoznoj konstrukciji	Jedinica mjere	Veličina neravnine	
		granična – h_m	krajnja granična – h_{sm}
- vezani donji nosivi	mm	15	20
- vezani gornji nosivi	mm	10	15
- vezani habajućenosivi	mm	10	15
- vezani habajućezaptivni			
- vezani habajući	mm	$4^1 / 6^2 / 8^3$	$6^1 / 8^2 / 10^3$
- vezani zaptivni			

Legenda:

¹ – na AC i BC

² – na M i R1

³ – na ostalim R i L cestama

2.1.8.5.4 Indeks IRI na postojećim cestama

Za određivanje nivoa upotrebljivosti postojećih kolovoznih površina u odnosu na vrijednost indeksa IRI treba odrediti homogene odsjeke, na kojim je na dužini najmanje 300 m prosječna vrijednost neravnina veća od granične vrijednosti h_m u tabeli 1.

Informativne granične vrijednosti za ocjenu upotrebljivosti kolovoznih površina na postojećim cestama u odnosu na indeks IRI_{100} su navedene u tabeli 6.

2.1.8.5.5 Dubina zastajanja vode

Granične vrijednosti dubina zastajanja vode u kolotrazima na kolovoznoj površini su navedene u tabeli 7.

Tabela 2: Informativne granične vrijednosti indeksa uzdužne ravnosti IRI_{20m} i IRI_{20sm} kod novogradnji – određenje pojedinačnih neravnina

Razvrstavanje saobraćaja	Vrijednost indeksa IRI	
	granična IRI_{20m}	krajnja granična IRI_{20sm}
srednja ili veća gustina (PLDP > 2000 vozila) i srednje ili teže saobraćajno opterećenje (> 80 NOO 82 kN/dan)	2,0	2,6
mala gustina (PLDP do 2000 vozila) i lakše saobraćajno opterećenje (do 80 NOO 82 kN/dan)	4,0	4,6

Tabela 3: Informativne granične vrijednosti indeksa uzdužne ravnosti IRI_{100m} in IRI_{100sm} kod novogradnji

Razvršćavanje saobraćaja	Vrijednost indeksa IRI	
	granična IRI_{100m}	krajnja granična IRI_{100sm}
srednja ili veća gustina (PLDP > 2000 vozila) i srednje ili teže saobraćajno opterećenje (> 80 NOO 82 kN/dan)	1,2	1,8
mala gustina (PLDP do 2000 vozila) i lakše saobraćajno opterećenje (do 80 NOO 82 kN/dan)	3,8	4,6

Tabela 4: Informativne granične vrijednosti indeksa uzdužne ravnosti IRI_{100} in IRI_{100sm} po isteku garancijske dobi 5 godina

Razvrštavanje saobraćaja	Vrijednost indeksa IRI	
	granična IRI_{20m}	krajnja granična IRI_{20sm}
srednja ili veća gustina (PLDP > 2000 vozila) i srednj ili teže saobraćajno opterećenje (> 80 NOO 82 kN/dan)	1,8	2,5
mala gustina (PLDP do 2000 vozila) i lakše saobraćajno opterećenje (do 80 NOO 82 kN/dan)	4,5	4,6

Tabela 5: Informativne granične vrijednosti ravnosti za ocjenu upotrebljivosti kolovozne površine na postojećim cestama u odnosu na veličinu neravnina h

Razvrštavanje saobraćaja	Ocjena stanja				
	veoma dobro	dobro	granično	slabo	veoma slabo
	Veličina neravnine h (mm)				
srednja ili veća gustoća (PLDP > 2000 vozila) i srednja ili teže saobraćajno opterećenje (> 80 NOO 82 kN/dan)	< 6	6 do 10	10 do 14	14 do 18	> 18
mala gustoća (PLDP do 2000 vozila) i lakše saobraćajno opterećenje (do 80 NOO 82 kN/dan)	< 8	8 do 12	12 do 16	16 do 20	> 20

Tabela 6: Informativne granične vrijednosti indeksa uzdužne ravnosti IRI_{100} za ocjenu upotrebljivosti kolovozne površine na postojećim cestama

Razvrštavanje saobraćaja	Ocjena stanja				
	veoma dobro	dobro	granično	slabo	veoma slabo
	Veličina indeksa IRI_{100}				
srednja ili veća gustina (PLDP > 2000 vozila) i srednja ili teže saobraćajno opterećenje (> 80 NOO 82 kN/dan)	< 1,2	1,2 do 1,5	1,5 do 2,2	2,2 do 3,1	> 3,1
mala gostina (PLDP do 2000 vozila) i lakše saobraćajno opterećenje (do 80 NOO 82 kN/dan)	< 2,6	2,6 do 3,5	3,5 do 4,3	4,3 do 4,9	> 4,9

2.1.8.5.6 Izračunavanje smanjene vrijednosti

Za ocjenjivanje nezadovoljavajuće ravnosti na mjerenoj novoizgrađenoj kolovoznoj površini, odnosno određivanje finansijskih odbitaka, treba uzeti u obzir da

- kvalitet do granične vrijednosti h_m znači potpuno zadovoljenje zahtjeva, tj. punu finansijsku vrijednost i
- kvalitet iznad krajnje granične vrijednosti h_{sm} stanje bez finansijske vrijednosti.

Obim stanja mjerene površine sa kvalitetom između granične i krajnje vrijednosti treba finansijski ocijeniti po jednačini

$$FO = \left(\sum O^2 \times PD \right) \times C$$

gdje znači:

FO – finansijski odbitak (u SIT)

O – odstupanje od granične vrijednosti, određeno po jednačini

$$O = \frac{h - h_m}{h_{sm} - h_m}$$

h – stvarno (izmereno) odstupanje ravnosti

PD – obim manjkavo izgrađene površine na pojedinačnoj kolovoznoj traci (m^2)

C – cijena za jedinicu (KM/m^2)

2.1.9 MJERENJA SPOSOBNOSTI TRENJA

2.1.9.1 Predmet uslova

Smjernice Mjerenja sposobnosti trenja, određuju tehničke osnove za ocjenjivanje sposobnosti trenja izgrađenih kolovoznih površina.

Svrha mjerenja sposobnosti trenja je utvrditi stanje kolovozne površine i na toj osnovi odrediti njegov uticaj na sigurnost vožnje.

Mjerenja sposobnosti trenja kolovoznih površina omogućavaju:

- utvrđivanje uskladenosti sposobnosti trenja izgražene nove kolovozne površine (habajućeg sloja) sa planiranom
- ocjenu trenutne sposobnosti trenja mjerene kolovozne površine
- praćenje uticaja saobraćajnih opterećenja na materijale, ugrađene u vršni dio habajućeg sloja, i na sposobnost trenja kolovozne površine.

Na osnovu ustanovljenog odstupanja sposobnosti trenja kolovozne površine od priznatih, za obezbjeđenje uslova za sigurnu vožnju treba odrediti odgovarajuće korake.

2.1.9.2 Osnovni postupci mjerenja

Postupci mjerenja sposobnosti trenja kolovoznih površina su posredni i neposredni.

Posredni postupci mjerenja omogućavaju određivanje dubine hrapavosti (teksture) kolovozne površine. Pretežno je upotrebljivan postupak ispunjenja zapremine do vrha kamenih čestica razgrtanjem pijeska (Sand-patch-method) ili sa modernijim postupkom mjerenja sa laserom.

Neposredni postupci mjerenja su u osnovi podijeljeni na

- stacionarne (prenosne i stabilne) za mjerenja otpora ograničene površine na kolovozu ili u laboratoriju protiv klizanja; pretežno upotrebljavan je postupak sa mjernom spravom Skid Resistance Tester (klatno SRT) i
- mobilne za kontinuirana mjerenja otpora kolovozne površine protiv klizanja na koso vodjenom, blokiranom ili klizajućem mjernom točku; pretežno je upotrebljivan postupak mjerenja sa koso vodjenim mjernim točkom sa mjernom spravom Sideway force Coefficient Routine Investigation Machine – Texture (sprava SCRIMTEX).

Za određivanje sposobnosti trenja kolovozne površine treba upotrijebiti mjernu spravu, za koju su poznate standardizovane karakteristike a postupak mjerenja treba izvršiti prema odgovarajućim uputstvima proizvođača i standarda.

Za ocjenjivanje sposobnosti trenja kolovozne površine su u pravilu potrebni rezultati neposrednih i posrednih mjerenja stanja.

2.1.9.3 Sprave i pribor za mjerenja

Sprave za mjerenja sposobnosti trenja kolovoznih površina moraju obezbjeđiti

- tačnost registracije otpora protiv klizanja (u grafičkom i/ili digitalnom zapisu),
- ponovljivost i
- trajnost zapisa.

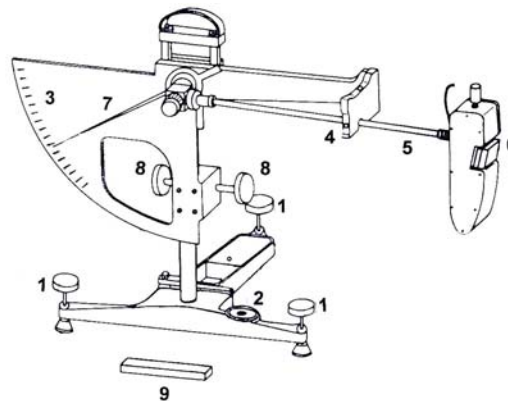
Prema odgovarajućem postupku, kojeg u pravilu propisuje proizvođač sprave, mora biti mjerna sprava umjerena i opremljena sa važećim certifikatom.

Pribor za određivanje dubine hrapavosti mora obezbjeđiti ponovljivost i biti odgovarajuće umjeren.

2.1.9.3.1 Klatno SRT

Klatno SRT je sastavljeno iz sljedećih sklopova i dijelova (slika 1):

- kostura sa
 - pritvrdjenim ležištima na tri nožice - vijaka (1) i libelom (2) za namještanje vodoravnosti,
 - pločom sa mjernom skalom (u jedinicama SRT) (3) i
 - konzolom sa dugmetom (4) za zaklapanje i oslobađanje ručice klatna (5)
- ručice klatna sa glavom sa gibljivo učvršćenom mjernom gumicom (6)
- mjerne kazaljke (7)
- vijaka – puža (8) za namještanje visine sklopa ležišta ručice klatna i ploče sa mjernom skalom
- mjerjača (9) za namještanje dužine klizanja mjerne gumice.



Crtež 1: Klatno SRT

Obezbjediti treba, da je mjerna sprava za vrijeme, kada nije u upotrebi, shranjena u suvom prostoru.

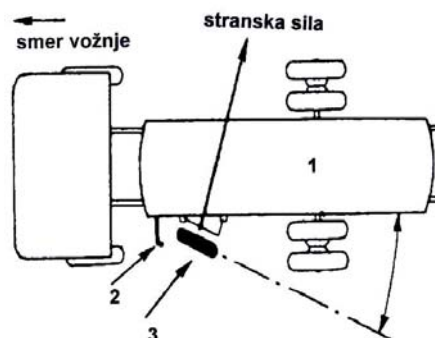
Pri mjerenjima sa klatnom SRT potreben je sljedeći pribor:

- veća posuda za vodu
- priručna flaša – platenka za vodu sa brizgaljkom
- meka četka
- termometar
- prenosna stolica.

Klatno SRT mora omogućiti preciznost zaznanja otpora površine protiv klizanja u području ± 1 jedinice SRT.

2.1.9.3.2 Sprava SCRIMTEX

Mjerna sprava SCRIMTEX (slika 2) je sastavljena iz sljedećih osnovnih sklopova:



Crtež 2: Mjerna sprava SCRIMTEX

- teretnog vozila sa cisternom za vodu (1)
- sistema za kontrolisan dovod vode ispred mjernog točka (2)
- računara sa elektronskom opremom za vođenje postupka mjerenja otpora protiv klizanja, postupka mjerenja dubine hrapavosti (teksture) te automatsku registraciju rezultata
- sistema za mjerenje otpora protiv klizanja pod uglom 20° na osovini vozila vodjenog mjernog (petog) točka (3)
- sistema za mjerenje dubine hrapavosti (profila) kolovozne površine sa laserom.

Kao pribor kod mjerenja sa spravom SCRIMTEX je potreben termometar.

2.1.9.3.3 Pribor za mjerenje dubine hrapavosti prema postupku zapunjenja sa pijeskom

Pribor za mjerenje dubine hrapavosti kolovozne površine prema postupku ispunjenja zapremine do vrha neravnina sa razgrtanjem pijeska se sastoji iz

- valjkaste posude odredjene zapremine,

- finog ili srednje naravnog pijeska (zrnatosti npr. 0,125/0,25 mm ili 0,25/0,50 mm),
- gumenog ravnjača za razgrtanje pijeska,
- mjerač za odredjenje veličine promjera razgrnutog pijeska i
- termometra.

Postupak mjerenja dubine hrapavosti sa zapunjenjem s pijeskom mora omogućiti preciznost odredjenja promjera (kružne) površine razgrnutog pijeska u području ± 5 mm.

2.1.9.4 Izvodjenje mjerenja

Mjerenja otpora protiv klizanja i dubine hrapavosti kolovozne površine je moguće izvoditi na cestama sa modernim asfaltnim habajućim odnosno cementnobetonim zastorom.

Svako mjerenje otpora protiv klizanja i dubine hrapavosti kolovozne površine mora biti dokumentirano sa sljedećim podacima:

- mjesto mjerenja: oznaka ceste, stacionaža, saobraćajna traka i mjesto na njoj, vrsta sloja
- datum mjerenja
- upotrebljena mjerna sprava / pribor: vrsta, karakteristike
- način mjerenja
- vremenske prilike u toku mjerenja
- rezultati mjerenja: za mjerno mjesto/odsjek odnosno za homogeni odsjek
- karakteristike mjernog odsjeka (krivine, usponi, priključci).

Mjerenja otpora protiv klizanja i dubine hrapavosti kolovozne površine moraju biti izvršena:

- na novoizgrađenim kolovozima u obimu, koji je – u odnosu na upotrebljene mjerne sprave – mjerodavan za polovinu mjerenog odsjeka
- na postojećim kolovozima u obimu, koji omogućava odredjenje stanja i pripremu predloga potrebnih zahvata, mada najmanje na polovini mjerenog odsjeka
- prije svega u vanjskom kolotragu, koji je u pravilu najviše opterećen
- u roku nakon izgradnje, kojeg odredi nadzorni organ, i prije isteka garancijskog roka.

Prije početka mjerenja otpora protiv klizanja ili dubine hrapavosti mora biti izvršen ogled trenutnog stanja kolovozne površine i sa nje odstranjena sva strana tijela.

Na novoizgrađenim kolovozima, koji su posuti sa sitnežom ili sitnim pijeskom, mjerenja otpora protiv klizanja i dubine hrapavosti kolovozne površine u pravilu nisu potrebne, jer su odgovarajuće vrijednosti obezbjedjene.

Ako je u habajući sloj ugrađena asfaltna smjesa, koja sadrži polimerno vezivo, moraju biti za posipanje upotrebljeni pijesak ili sitnež, proizvedeni iz silikatnih stijena eruptivnog porijekla ili iz odgovarajućih umjetnih stijena. Mjerenja otpora protiv klizanja za ocjenu sposobnosti trenja na takvim kolovoznim površinama je u pravilu treba izvesti tek nakon prve zime.

Na neposutim novoizgrađenim kolovozima su odgovarajući uslovi za mjerenja otpora protiv klizanja odnosno za ocjenu sposobnosti trenja kolovoznih površina obezbjedjeni tek, kada je sa kamenih zrna na kolovoznoj površini odstranjeno bitumensko vezivo odnosno cementna malta (1 do 2 mjeseca nakon puštanja u saobraćaj).

Na cestama sa ograničenom brzinom vožnje ($V \leq 50$ km/h) omogućavaju mjerenja sa klatnom SRT zadovoljivu ocjenu stanja kolovozne površine. Dodatna mjerenja dubine hrapavosti su korisna informacija.

Na cestama sa većom dozvoljenom brzinom vožnje ($V \geq 60$ km/h) su potrebne za ocjenu stanja kolovozne površine, tj. otpornosti protiv klizanja i dubine hrapavosti, mjerenja sa spravom SCRIMTEX.

Za izključenje razlika u ocjeni stanja, koje uslovljavaju promjene osobina kolovozne površine, nastalih zbog specifičnih uticaja na nju u različitim godišnjim dobima, je preporučljivo izvršiti mjerenja otpora kolovozne površine protiv klizanja triput godišnje (u proljeće, ljeto i u jesen).

Rezultati mjerenja dubine hrapavosti kolovozne površine prema postupku zapunjavanja sa pijeskom omogućavaju informativnu ocjenu primjerenosti kolovozne površine i za veće brzine vožnje.

Za svo vrijeme trajanja mjerenja otpora protiv klizanja i dubine hrapavosti kolovozne površine treba obezbjediti sigurnost radne skupine i učesnika u saobraćaju.

2.1.9.4.1 Mjerenja sa klatnom SRT

2.1.9.4.1.1 Priprema sprave

Klatno SRT mora biti po odredenom broju mjerenja (1000 do 1300 mjernih mjesta), mada najmanje bar svake godine temeljno pregledano, provjerena funkcionalnost svih dijelova i kalibrirano. Svi mićući dijelovi moraju biti primjerno nauljeni.

Pored uslova, navedenih u tč. 2.1.9.3, treba prije mjerenja s klatnom SRT

- provjeriti starost mjerne gumice: primjerno održavane i uskladištene su upotrebne samo tri godine nakon izrade,
- provjeriti istrošenost mjerne gumice: upotrebne su samo, ako je mjerni rub istrošen 1 do 3 mm; na novoj mjernoj gumici je moguće obezbjediti primjeren mjerni rub sa 5 otklizavanja na suhoj i 25 otklizavanja na mokroj kolovoznoj površini,
- nauljiti filcni ležaj mjerne kazaljke.

2.1.9.4.1.2 Postupak mjerenja

Mjerna mjesta treba tako izabrati, da su površine reprezentativne za cijelu kolovoznu površinu, bez oštećenja i homogene.

Spravu SRT treba tako postaviti na mjerno mjesto, da je ručica klatna sa mjernom gumicom usmjerena u pravcu saobraćaja.

Sa površine mjernog mjesta treba sa mekom četkom odstraniti prah i prljavštinu, te je temeljito splaknuti sa vodom. Na tako pripremljenu površinu mjernog mjesta treba postaviti mjernu spravu i sa tri nožice – vijaka te libelom postaviti u vodoravan položaj, neovisno od nagiba kolovozne površine. Mjerna sprava mora biti postavljena tako visoko, da se glava na ručici klatna može slobodno zanjihati. Mjerna kazaljka, koja je bila u početku naslonjena na ručicu klatna, mora pri tome na mjernoj skali pokazati vrijednost 0 jedinica SRT. U suprotnom primjeru treba sa odgovarajućim vijkom za nastavljjanje trenja i ponavljanjem testiranja obezbjediti primjerno trenje u ležištu mjerne kazaljke.

Sa mjeračem za namještanje dužine klizanja mjerne gumice treba obezbjediti dužinu u području izmedju 124,5 mm i 127 mm. To je moguće sa vertikalnim pomicanjem sklopa ležišta ručice klatna i ploče sa mjernom skalom.

Nakon provjere pravilnosti namještanja mjerne kazaljke, čišćenja površine mjernog mjesta i namještanja dužine klizanja mjerne gumice treba površinu mjernog mjesta ponovo namočiti s vodom (iz priručne flašice – plastenke sa špricaljkom), tako da na površini nastane neprekinut film vode.

U blizini mjernog mjesta treba napraviti malu baru vode i u nju postaviti termometar.

Mjerenje otpora kolovozne površine protiv klizanja prema postupku sa klatnom SRT treba početi oslobadjanjem zaklopa na konzoli mjerne sprave, tako da se oslobodjena ručica klatna zanjije. Nakon otklizavanja mjerne gumice treba ručicu klatna rukom zadržati u krajnjoj tački nihanja. Prva proba na mjernom mjestu je namijenjena prilagodjavanju mjernog ruba gumice kolovoznoj površini, zato očitavanje nije potrebno. Zatim slijede na mjernom odsjeku, u pravilu, po 5 mjerenja na 5 mjernih mjesta, koja su medju seбом udaljena 5 do 10 m. Kod svakog mjerenja treba ručicu klatna rukom zadržati u krajnjoj tački njihanja toliko, da je na mjernoj skali moguće očitati vrijednost SRT (potrebna tačnost očitavanja ± 1 jedinice SRT). Nakon svakog mjerenja i zaklapanja ručice klatna treba mjerno mjesto ponovo namočiti.

Ako se rezultati pet mjerenja na mjernom mjestu medju sobom razlikuju za više od 3 jedinice SRT, treba mjerenja po istom postupku ponavljati, dokle razlika izmedju zadnja tri mjerenja nije manja od dvije jedinice SRT.

Na kraju mjerenja na mjernom mjestu treba ponovo provjeriti dužinu klizanja mjerne gumice. Ako ta odstupa od odredjene, treba je ponovo namjestiti i mjerenja ponoviti.

Nakon izvršenih mjerenja otpora kolovozne površine protiv klizanja na čitavom mjernom odsjeku treba precizno očitati temperaturu mokre kolovozne površine. Ako je ta u rasponu izmedju 10°C i 30°C (samo izuzetno izmedju 5°C i 40°C), treba njen uticaj odgovarajuće korigovati, izvan tog područja temperatura postupak mjerenja otpora protiv klizanja sa klatnom SRT nije primjeren.

2.1.9.4.1.3 Ocjenjivanje rezultata

Otpor kolovozne površine mjernog odsjeka protiv klizanja, određen prema postupku sa klatnom SRT, treba odrediti:

- sa ocjenjivanjem prosječne vrijednosti pet (ili tri zadnja) očitavanja jedinica SRT na mjernom mjestu (SRT_{mm}),
- sa ocjenjivanjem prosječne vrijednosti jedinica SRT na pet mjernih mjesta na mjeranom odsjeku (SRT_{mo}) i
- sa određivanjem korekcijske vrijednosti k_T u odnosu na odstupanje utvrđene temperature mokre kolovozne površine od uporedne temperature 20°C (po tabeli 1).

Otpor kolovozne površine mjenog odsjeka protiv klizanja, korigovan zbog uticaja temperature, izražen u jedinicama SRT, je određen sa jednačinom:

$$SRT_{mok} = SRT_{mo} + k_T$$

2.1.9.4.2 Mjerenja sa spravom SCRIMTEX

2.1.9.4.2.1 Priprema sprave

Pored opštih uslova za mjerne sprave, navedenih u tč. 2.1.9.3, potrebno je u sklopu pripreme mjerne sprave SCRIMTEX po uputstvu proizvođača opreme izvršiti prije i u toku mjerenja više kalibracija i pregleda.

Sa statičnom kalibracijom treba, najviše 24 sata prije mjerenja, u toku opterećivanja mjernog točka sa vodoravnom silom, provjeriti izpis sile otpora (SN – skid number).

Dinamičku kalibraciju treba izvršiti bar jednom sedmično, odnosno nakon svakog popravka sprave i uvijek, kada postoji sumnja u pravilnost rezultata mjerenja. Provjeriti treba djelovanje čitave mjerne sprave pri brzini vožnje 50 km/h na odsjeku, dugom 2 km. Kod ponavljanja mjerenja se rezultati ne smiju razlikovati za više od 4 jedinice SN.

Kalibraciju pritiska u pneumatici treba izvršiti najmanje svaka 3 mjeseca na odsjeku, dugom bar 1 km. Pojedini rezultati trostrukog ponavljanja probe moraju biti u području $\pm 2 \%$ od prosječne vrijednosti.

Za mjerenja s spravom SCRIMTEX su standardizirani sljedeći uslovi:

- pneumatika za mjerni točak: SCRIM 3 x 20, bez profila, uska
- opterećenje mjernog točka: 1960 N $\pm$ 0,5 %
- pritisak u pneumatici u barima ($\pm$ 0,05 bara) prema tabeli 2:

Tabela 1: Korekcijske vrijednosti zbog uticaja temperature mokre kolovozne površine na otpor protiv klizanja

Temperatura mokre kolovozne površine (°C)	Korekcijska vrijednost k_T (enota SRT)
5	-5,0
6	-4,7
7	-4,3
8	-3,9
9	-3,5
10	-3,0
11	-2,7
12	-2,4
13	-2,0
14	-1,7
15	-1,4
16	-1,1
17	-0,8
18	-0,5
19	-0,3
20	0
21	0,2

Temperatura mokre kolovozne površine (°C)	Korekcijska vrijednost k_T (enota SRT)
22	0,5
23	0,8
24	1,0
25	1,2
26	1,4
27	1,6
28	1,8
29	1,9
30	2,0
31	2,1
32	2,3
33	2,4
34	2,5
35	2,6
36	2,7
37	2,8
38	2,8
39	2,9
40	3,0

Tabela 2: Uticaj temperature na pritisak u pneumatici mjernog točka

Pritisak (bar)	Temperatura zraka (°C)
3,31	5
3,37	10
3,44	15
3,50	20
3,56	25
3,63	30
3,69	35

- istrošenost pneumatike: ≤ 3 mm
- dozvoljena upotreba pneumatike: ≤ 400 km
- debljina filma vode (računska): 0,5 mm
- širina filma vode: ≥ 80 mm
- brzina vožnje u toku mjerenja:
- na AP, BP i glavnim putevima: $80 \text{ km/h} \pm 10 \text{ km/h}$
- na regionalnim putevima: $60 \text{ km/h} \pm 10 \text{ km/h}$
- na lokalnim putevima: $40 \text{ km/h} \pm 10 \text{ km/h}$
- pneumatiku na mjernom točku treba prije prvog mjerenja, odnosno nakon više od 15 minutnog stanja, ugrijati vožnjom (prema propisanom postupku za mjerenja) na 500 m dugom odsjeku
- temperatura na kolovoznoj površini: 5°C do 50°C

Na mokrom kolovozu, gdje zbog velike količine vode nastaje rominjanje, mjerenja otpora protiv klizanja sa spravom SCRIMTEX nisu primjerna.

Za obezbjeđenje primjerljivosti rezultata mjerenja potrebno je pažljivo postupanje sa pneumatikama za mjerni točak:

- uskladištene moraju biti u plastičnim vrećama u suhom, hladnom i tamnom prostoru

- među pauzama, dužim od jednog mjeseca, ne smiju ostati na vozilu, nego ih treba uskladištiti
- više od 2 godine stare pneumatike se ne smiju upotrebljavati
- nove i još nupotrebljene pneumatike treba prije prvog mjerenja po propisanom postupku za umjeravanja provozati na najmanje 2 km dugom odsjeku, gdje vrijednost otpora kolovozne površine protiv klizanja – klizni broj SN iznosi najmanje 50.

Prije svake upotrebe mjerne sprave potrebno je

- vizualno pregledati naplatke pneumatike na mjernom točku: pneumatika nije više za upotrebu, ako je vidan prvi kambas (sloj ispod gume),
- vizualno pregledati mehaničke dijelove upravljačkog mehanizma: klizni ležaj mjernog točka, amortizere na mjernoj ploči, okvir,
- pregledati instalacije za dovod vode (zaklopke), za električnu (upravljače za namještanje) i za zrak (filtre),
- namjestiti referentne napone na elektronskim komponentama i provjeriti adekvatnost djelovanja programske opreme.

Više puta dnevno potrebno je provjeriti također i mjerne sprave za mjerenje dubine hrapavosti:

- očistiti optiku lasera (predajnika i prijemnika), kada je taj još isključen
- namjestiti visinu lasera, koja se mijenja u odnosu na količinu vode u cisterni na vozilu
- dobro zatamniti mjerni prostor.

Ako je mjerena kolovozna površina više uprljana, treba je prije mjerenja sprati sa vodom (iz cisterne).

Mjerna sprava SCRIMTEX na istoj kolovoznoj površini i u kratkom vremenskom razmaku, te sa 95 %-nom vjerovatnoćom mora omogućiti

- ponovljivost rezultata mjerenja otpora protiv klizanja sa istom spravom i sa istim operaterom, te istu pneumatiku u području: $p = 0,03$ SN
- ponovljivost rezultata mjerenja sa različitim spravama SCRIMTEX, sa različitim operaterima i sa različitim pneumatikama u području: $p = 0,07$ SN.

2.1.9.4.2.2 Postupak mjerenja

U računar treba unijeti sve podatke o mjernom odsjeku i o toku mjerenja (dužinu pododsjeka za određivanje prosječnih vrijednosti očitavanja).

Ako je od prethodnog mjerenja proteklo više od 15 minuta, treba pri približavanju mjernom odsjeku (približno 500 m) spustiti mjerni točak na kolovoznu površinu, da bi na početku mjerenja bila obezbjeđena primjerna temperatura pneumatike.

Na početku mjernog odsjeka vozilo mora postići odgovarajuću mjernu brzinu vožnje, koju u pravilu mora sačuvati na čitavom mjerinom odsjeku; ako to u granicama prihvatljivih toleranci nije moguće, mjerenje je potrebno ponoviti.

U toku postupka mjerenja potrebno je pažljivo provjeravati

- položaj mjernog točka (na sredini vanjskog kolotraga),
- isticanje vode ispred mjernog točka i
- rezultate mjerenja,

i zabilježiti sve ustanovljene posebnosti u toku mjerenja.

Na svakom mjernom odsjeku moraju biti izvršena dva mjerenja otpora kolovozne površine protiv klizanja neposredno jedan za drugim.

Mjerenja dubine profila kolovozne površine sa mjernom spravom SCRIMTEX moraju biti izvršena prema preciznim uputama proizvođača sprave. Prosječne dubine profila kolovozne površine moraju biti očitane na svakih 30 cm i izražene u mm. Programska oprema mora obezbjeđiti izračun standardnog odstupanja dubine profila za željenu dužinu pododsjeka.

2.1.9.4.2.3 Ocjenjivanje rezultata

Računarska oprema u sklopu sprave za mjerenje otpora protiv klizanja SCRIMTEX mora u cjelini nadzirati postupak mjerenja i registraciju rezultata, te ocjeniti rezultate u željenom obliku.

Nakon zaključenja mjerenja programskom opremom se mora obezbjeđiti tabelani ispis pojedinih prosječnih vrijednosti SN i podataka o dubini hrapavosti za odabrane dužine mjernih pododjeka,

uključujući minimalne i maksimalne vrijednosti, te – pored tabelarnog ispisa – grafički prikaz rezultata mjerenja otpora protiv klizanja i dubine hrapavosti.

V primjeru odstupanja temperature kolovozne površine od osnovne upoređujuće temperature 20°C potrebno je rezultate mjerenja korigovati i to:

Ako iznosi temperatura mjerene kolovozne površine

- | | |
|---------------------|--------------------|
| - od 5 °C do 10 °C | za - 1 jedinicu SN |
| - od 30 °C do 40 °C | za + 1 jedinicu SN |
| - od 40 °C do 50 °C | za + 2 jedinice SN |

U primjeru odstupanja brzine vožnje u toku mjerenja od odabrane za do ± 10 km/h, potrebno je rezultate mjerenja korigovati po jednačini

$$SN_i = SN_d + \frac{V_d - V_i}{20} \cdot 0,07$$

gdje znači:

SN_i - Klizni broj SN za izabranu brzinu vožnje

SN_d - Klizni broj SN, ustanovljen sa stvarnom mjernom brzinom vožnje

V_d - Stvarna mjerna brzina vožnje (km/h)

V_i - odabrana mjerna brzina vožnje (km/h)

20 - brzina vožnje (km/h)

2.1.9.4.3 Mjerenja sa priborom za mjerenje dubine hrapavosti

2.1.9.4.3.1 Postupak mjerenja

Postupak mjerenja dubine hrapavosti kolovozne površine se zasniva na odredjivanju prosječne dubine prostora ispod nivoa vrhova kamenih zrna na površini, gdje su ti prostori ispunjeni sa unaprijed odredenom količinom finog ili srednjeg prirodnog pijeska.

U okvir mjerenja na jednom mjernom mjestu spada:

- iztres odredjene količine pijeska iz mjerne valjkaste posude na kolovoznu površinu
- razgrtanje pijeska sa gumenim ravnalom u obliku kruga, tako da ispuni prostore na kolovoznoj površini do vrha kamenih zrna
- izmjera promjera kruga sa pijeskom D u četiri smjera.

Postupak mjerenja treba ponoviti još na četiri mjesta, koja moraju biti medju sobom udaljena približno 5 m.

Rezultate svih mjerenja treba upisati u obrazac za mjerenje dubine hrapavosti.

2.1.9.4.3.2 Ocjenjivanje rezultata

Rezultat mjerenja dubine hrapavosti na pojedinom mjernom mjestu je prosječna dubina hrapavosti h_h , ocjenjena po jednačini:

$$h_h = \frac{4V}{\pi \cdot D_p^2} \quad (\text{mm})$$

gdje znači:

V - zapremina razgrnutog pijeska (mm^3) (u pravilu 26.317 mm^3)

D_p - prosječni promjer kruga razgrnutog pijeska (mm)

Prosječni promjer kruga razgrnutog pijeska D_p je potrebno ocijeniti kao prosjek četiri izmjerena promjera D.

Prosječnu dubinu hrapavosti h_{hp} za mjerenu kolovoznu površinu je potrebno ocijeniti kao prosjek rezultata mjerenja dubine hrapavosti h_h na svih pet mjernih mjesta.

2.1.9.5 Kriteriji za ocjenu stanja

Osnovni kriterij za ocjenjivanje stanja kolovoznih površina u pogledu sigurnosti vožnje je odredjenje odsjeka, gdje je sposobnost trenja manja od granične vrijednosti.

2.1.9.5.1 Sposobnost trenja na novim kolovozima

Vrijednosti sposobnosti trenja novoizgrađenih kolovoznih površina sa modernim asfaltnim ili cementnobetonским zastorom su – kao prosječne za 100 m dug homogen mjerni odsjek – u zavisnosti od brzine vožnje mjerne sprave SCRIMTEX navedene u tabeli 3.

Tabela 3: Granične vrijednosti sposobnosti trenja na novim kolovozima

Mjerna brzina vožnje (km/h)	Vrijednosti sposobnosti trenja na mjernom odsjeku ($\overline{SN}$)
30	62
40	57
50	53
60	49
70	46
80	43
90	40

Uslov za određivanje homogenog odsjeka kolovozne površine je količnik varijacije k_v , koga treba odrediti po jednačini

$$k_v = \frac{s}{\overline{SN}} \leq 0,35$$

gdje znači:

s - standardno odstupanje vrijednosti SN , određeno po jednačini

$$s = \sqrt{\frac{SN^2 - \overline{SN} \times \sum SN}{n - 1}}$$

$\overline{SN}$ - prosječna vrijednost SN , određena po jednačini

$$\overline{SN} = \frac{\sum SN}{n}$$

2.1.9.5.2 Sposobnost trenja na postojećim kolovozima

Mjerila za ocjenu sposobnosti trenja postojećih modernih kolovoznih površina na osnovu mjerenja otpora protiv klizanja sa spravom SCRIMTEX su navedena u tabeli 4.

Homogen mjerni odsjek mora biti u pravilu dug približno 300 m, mada ne kraći od 100 m.

Mjerila za ocjenu sposobnosti trenja postojećih modernih kolovoznih površina na osnovu mjerenja otpora protiv klizanja sa klatnom SRT su navedena u tabeli 5.

Tabela 4: Granična područja vrijednosti sposobnosti trenja za ocjenu stanja postojećeg kolovoza, određena s spravom SCRIMTEX

Mjerna brzina vožnje (km/h)	Ocjena stanja veoma slabo slabo zadovoljivo Dobro veoma dobro Područje prosječne vrijednosti sposobnosti trenja na homogenom mjernom odsjeku (SN)				
30	< 50	50 – 56	57 – 61	62 – 72	> 72
40	< 46	46 – 52	53 – 56	57 – 67	> 67
50	< 42	42 – 48	49 – 52	53 – 63	> 63
60	< 39	39 – 45	46 – 48	49 – 59	> 59
70	< 36	36 – 42	43 – 45	46 – 56	> 56
80	< 33	33 – 39	40 – 42	43 – 53	> 53
90	< 30	30 – 36	37 – 39	40 – 50	> 50
	graničnavrijednost		upozoravajuća vrijednost	preuzemna vrijednost	

Tabela 5: Granične vrijednosti otpora protiv klizanja, određenog sa klatnom SRT, za ocjenu stanja postojećeg kolovoza u zavisnosti od saobraćajnog opterećenja

Saobraćajno opterećenje		Gustina saobraćaja		Uslovi za vožnju	
skupina	NOO 82 kN/dan ⁽¹⁾	skupina	PLDP ⁽²⁾	normalni	teški
Granične vrijednosti SRT _{mok} ⁽³⁾					
veoma lako, lako, srednje	≤ 300	izvanredno mala, mala, srednja	≤ 5000	45 do 55	55 - 65
teško, veoma teško, uzetno teško	> 300	velika, veoma velika, izvanredno velika	> 5000	50 do 60	

Legenda:

⁽¹⁾ NOO 82 kN/dan – broj prelaza nominalnog osovinskog opterećenja 82 kN/dan

⁽²⁾ PLDP – prosječni godišnji dnevni saobraćaj vozila

⁽³⁾ SRT_{mok} – vrijednost SRT na mjernom odsjeku, korigovana zbog uticaja temperature

Homogene mjerne odsjeke treba odrediti

- na osnovu rezultata mjerenja sa klatnom SRT najmanje na svakih 50 m¹ kolovoza i
- ocjenjivanjem prosječne vrijednosti SRT_{mok} za najmanje 300 m dug odsjek.

Kao teške uslove za vožnju potrebno je prije svega uzimati u obzir:

- odsjeke cesta sa uzdužnim nagibom većim od 6 % na dužini najmanje 100 m
- krivine – na inače ravnoj cesti – sa poluprečnikom R < 150 m
- opasne odsjeke: sa jakim bočnim vjetrom, mostove, vijadukte, tunele
- sve odsjeke na cesti, gdje je potrebno vožnju usporiti.

Mjerila za ocjenu dubine hrapavosti postojećih modernih kolovoznih površina, određena na osnovu mjerenja prema postupku ispunjenja sa pijeskom, su informativno navedena u tabeli 6.

Granične vrijednosti dubine hrapavosti na kolovoznoj površini su određene u zavisnosti od dozvoljene brzine vožnje na cesti.

Tabela 6: Granične vrijednosti prosječne dubine hrapavosti h_{hp} i prosječne dubine profila h_{pp} za ocjenu stanja postojećeg kolovoza u zavisnosti od dozvoljene brzine vožnje

Najveća dozvoljena brzina vožnje (km/h)	Granična vrijednost dubine hrapavosti h _{hp} (mm)	Granična vrijednost dubine profila h _{pp} (mm)
40	0,22	-
50	0,26	-
60	0,30	0,13
70	0,35	0,19
80	0,40	0,25
100	0,53	0,42
120	0,70	0,63

Mjerila za ocjenu dubine profila postojećih kolovoznih površina, određene na osnovu mjerenja sa elektrooptičnim spravama – laserom (u sklopu sprave SCRIMTEX), navedena u tabeli 6, su kao informativna ocjenjena na osnovu jednačine CEN:

$$h_h = 0,2 + 0,8 \times h_p \quad (\text{mm})$$

odnosno:

$$h_p = 1,25 h_h - 0,25 \quad (\text{mm})$$

2.1.10 MJERENJA GUSTOĆE I VLAŽNOSTI – POSTUPAK SA IZOTOPNIM MJERAČEM

2.1.10.1 Predmet uslova

2.1.10.1.1 Opšte

Smjernice za ceste, Mjerenje gustoće i vlažnosti, Postupak sa izotopnim mjeračem, određuju postupke za izvedbu i ocjenjivanje terenskih mjerenja gustoće i vlage materijala.

U smjernicama su gustoća i vlaga razmatrane skupa, jer je većina izotopnih mjerača opremljena za mjerenje obe veličine. Smjernice je moguće upotrebljavati takodjer i za izotopske mjerače, sa kojim se određuje samo gustoća.

Namjena razmatranih mjerenja je brzo i nedestruktivno određivanje gustoće i vlažnosti izvedenih zemljanih i asfaltnih radova (upoređujuća proba, proba uskladenosti), kao i istraživanja i razvoj na spomenutom području.

Smjernice sadrže samo osnovne informacije. Izvodjač mora kod upotrebe izotopnog mjerača u potpunosti poštovati uputstva, koje u priručniku uslovljava proizvođač opreme.

Napomena

Oprema, koja se upotrebljava kod razmatranih vrsta mjerenja, sadrži radioaktivan materijal, koji daje ionizirajuće zračenje, koje može da šteti zdravlju korisnika, ako se ne poštuju odgovarajuće zaštitne mjere. Zato je važno, da korisnik opreme već prije početka mjerenja zna za postojanje potencijalnih opasnosti i poštuje svu raspoloživu regulativu, koja se odnosi na zaštitne mjere i postupke.

2.1.10.1.2 Ograničenja

Postupak mjerenja sa izotopnim mjeračima je primjeren za testiranja većine materijala, koji se upotrebljavaju kod zemljanih i asfaltnih radova, gdje površina baze izotopskog mjerača odgovara za garanciju reprezentativne zapremine/uzorka za testiranje. Svejedno, može na rezultate mjerenja gustoće i vlage, tako s direktnim ozračivanjem kao i sa povratnim sipanjem, uticati čitav niz faktora, prije svega

- heterogenost u hemijskom sastavu materijala, npr. slučajna prisutnost metalnih iona u šljaki i pepelu,
- neuobičajen hemijski sastav materijala; neki elementi, npr. kadmij, bor i hlór, mogu uticati na rezultat određivanja vlage zbog velike vjerovatnoće apsorpiranja brzih neutrona; ako materijal sadrži elemente, koji utiču na rezultate mjerenja sa izotopskim mjeračem i ako je udio tih elemenata konstantan, potrebno je krivulju umjerenja odgovarajuće prilagoditi,
- hrapava površina materijala, čiji učinak treba koliko je moguće smanjiti garantiranjem najbolje mogućeg kontakta između izotopskog mjerača i površine zgusnutog testiranog sloja; uticaj površine je znatno manji pri postupku mjerenja sa direktnim ozračivanjem,
- neuobičajni mineralni sastav materijala, npr. minerali, koji sadrže hemijski vezanu vodu (sadra), i zemljišta sa velikim udjelom organskih primjesa.

Na mjerenje gustoće mogu uticati i:

- slojevi zgusnutog materijala sa znatnim vertikalnim gradientima gustoće, tako da stepen zbijenosti na vrhu malo doprinosi ka poprečnoj zbijenosti sloja; test sa povratnim sipanjem zbog načina djelovanja zahvati u većoj mjeri materijal blizu površine; postupak sa direktnim ozračivanjem je zato primjereniji, jer zbog narastanja osjetljivosti sa dubinom smanjuje spomenute efekte i
- slučajne prisutnosti većih komponenti, koje su potpuno okružene sa sitnijim djelićima, što može rezultirati sa neuobičajeno velikom gustoćom.

Na rezultate mjerenja vlage može da utiče pored vodonika u slobodnoj vodi, takodjer vodonik u hemijski vezanoj vodi, te vodonik u drugim sastojcima, npr. u organskim materijama.

2.1.10.2 Fizikalne osnove

2.1.10.2.1 Radioaktivni izotopi

Radioaktivni izotopi, koje sadrži izotopski mjerač, daju zračenje, koje može da proдре kroz tvrdи materiju. Iz stepena oslabljenja, odnosno promjene energije zračenja moguće je zaključivati o osobinama ozračenog materijala.

Izotopski mjerač uobičajeno sadrži izvor za gama zračenje i kombinirani izvor za zračenje brzih neutrona.

2.1.10.2.2 Mjerenje gustoće

Mjerenje gustoće je zasnovano na promjeni puta gama zraka od izvora do detektora zbog Comptonovog efekta. Mjerilo za gustoću predstavlja intenzivnost sipanja (u odnosu na odgovarajuće umjeravanje), kojeg dostiže detektor i u direktnoj je vezi sa gustom elektrona ozračene materije.

2.1.10.2.3 Mjerenje vlažnosti

Pri mjerenju vlažnosti je iskorišćeno usporavanje zračenja neutrona iz izvora brzih neutrona zbog kolizije sa vodonikovim jedrima. Intenzivnost zračenja, koja doseže detektor, je u direktnoj vezi sa stanjem prispjelih modificiranih neutrona i predstavlja mjerilo za količinu vlage, prisutne u uplivnom području. Predpostavlja se, da je voda jedini izvor vodonika, koji je prisutan u ozračenom materijalu.

2.1.10.3 Oprema za mjerenje

2.1.10.3.1 Izotopski mjerač

Izotopski mjerač je mjerna sprava, koja se sastoji iz sonde, detektora, sprave za očitavanje i izvora električne energije. Navedeni sastavni dijelovi su ugrađeni u kućište, koje mora biti tvrdo i otporno na vodu i prah.

Sonda koja je u obliku motke je namijenjena utiskivanju u tla. Motka mora biti označena u dužinskim intervalima po 5 cm za testove do dubine 30 cm. U sondi ugrađeni izvor ionizirajućeg zračenja mora biti zapečaćen i odgovarajuće zaštićen za sigurnu upotrebu i čuvanje.

Napomena:

Sonda mora biti izvedena tako, da omogućava sigurno ručno utiskivanje do izabrane dubine.

Ako postoji sumnja o oštećenju izvora ili ako je već izvor oštećen, odnosno se čini oštećen, oprema mora biti stavljena u sanduk za čuvanje, a o tome odmah obaviješten proizvođač ili ovlašteni predstavnik. Rukovanje i popravak može da preuzme samo odgovarajuće opremljeno i pravilno školovano osoblje.

Mjerni komplet mora sadržati takodjer uputstva za upotrebu, certifikat o umjeri i sanduk za transport.

2.1.10.3.2 Pomoćna oprema za pripremu za mjerenje

Pomoćnu opremu za pripremu za mjerenja čine:

- oprema za ravnanje površine na području testiranja, npr. zidarska lopatica, ravnalo i slično
- oprema za izvedbu bušotine: čelična motka ili borer, čekić, vodič za očuvanje vertikalnosti pri utiskivanju motke, (vodič može da posluži i kao ploča za ravnanje) i ručka za izvlačenje zabijene motke; čelična motka za zabijanje mora biti na jednom kraju oblikovana u špicu, na drugom kraju je raširena (za udarce sa čekićem)
- materijal za izravnavanje neravne površine: uobičajno se upotrebljava sitnozrnati materijal, dobijen u području mjerenja ili suh, sitan kremenij pijesak.

Napomena:

Navedena oprema je primjerna takodjer i za izvedbu bušotine u svježe stabilizirane materijale, dok se u otvrdnute materijale može bušiti prema postupcima za bušenje u cementni beton.

2.1.10.3.3 Oprema za umjeravanje

Za umjeravanje su potrebni slijedeći referentni materijali:

- materijal poznate gustoće, pripremljen u obliku bloka
- materijal poznate gustoće, zgusnut u sanducima ili

- materijal na terenu, za kojeg se gustoća odredi po jednom od standardizovanih postupaka (s kalibriranim valjcima, sa nadomještanjem sa pijeskom ili vodom).

Standardni mjerni blok mora biti izrađen iz materijala, odgovarajućeg za provjeru djelovanja mjernog sistema, kao i za ponovljena određivanja standardnog broja impulsa. Standardni blok mora da ima isti serijski broj kao izotopski mjerač i se ne smije upotrebiti u kombinaciji sa drugim izotopskim mjeračima.

Standardni blok je potrebno čuvati čist i bez prilepljenih djelića, koji bi prouzrokovali slab kontakt sa sondom, što bi moglo prouzrokovati pogrešno brojanje standardnog broja impulsa.

Napomena:

Prednost blokova je u njihovoj trajnosti i s tim u vezi ponovljivosti umjeranja.

Blokovi i sanduci moraju biti u obliku kvadra sa stranicama najmanje 310 mm x 360 mm x 560 mm odnosno takvih dimenzija, da te ne utiču na rezultat mjerenja.

2.1.10.4 Umjeravanje, standardiziranje i provjera mjernog sistema

2.1.10.4.1 Umjeravanje

2.1.10.4.1.1 Opšte

Pravilno umjeranje izotopskega mjerača predstavlja osnovu za pouzdano izvođenje mjerenja gustoće i vlage. Umjeranje povezuje mjerenu vrijednost (broj impulsa, razmjera impulsa) i osobinu ozračenog materijala (gustoću i vlagu). Dato je u obliku krivulje ili tabele, sa preciznom navedbom materijala, na kojem je bilo izvedeno. Izotopski mjerači u pravilu omogućuju unos krivulja umjeravanja u već ugrađeni mikroprocesor.

2.1.10.4.1.2 Gustoća

2.1.10.4.1.2.1 Opšti uslovi

Umjeranje je potrebno izvesti na osnovu brojanja impulsa za svakog od više različitih materijala poznate gustoće. Za umjeravanja moraju biti upotrebljeni materijali iz istog područja gustoće kao materijali, koji će biti kasnije isprobani sa izotopskim mjeračem. Konačni rezultat umjeravanja je korelacijska veza između razmjera broja impulsa (u odnosu na standardni broj) i gustoće.

2.1.10.4.1.2.2 Tvorničko umjeravanje

Tvorničko umjeravanje mora izvesti proizvođač u skladu sa odredbama odgovarajućih propisa.

Tvorničko umjeravanje je potrebno provjeriti najmanje jednom godišnje. Ako rezultati provjeravanja nisu u skladu sa propisanim uslovima, potrebno je izotopski mjerač ponovo umjeriti.

Provjeru odnosno ponovno umjeravanje mora napraviti proizvođač ili njegov ovlašten predstavnik.

Napomena:

Umjeravanje je potrebno provjeriti i, prema potrebi, ponoviti takodjer nakon svakog većeg popravka izotopskog mjerača.

2.1.10.4.1.2.3 Provjera krivulje umjeravanja

Krivulju umjeravanja je potrebno provjeriti kod novog mjerača, pa takodjer u svakom primjeru sumnje u pouzdanost rezultata rutinskih proba. U tu namjenu je potrebno upotrebiti jedan od pripremljenih referentnih materijala, navedenih u tački 2.2.9.3.3.3. Upotreba blokova za umjeravanje ili sanduka je pouzdanija od terenskih volumetričnih postupaka.

2.1.10.4.1.2.4 Prilagodjavanje krivulje umjeravanja

Ako su rezultati provjeravanja gustoće na blokovima ili sanducima izvan krivulje umjeravanja, je potrebno nadomjestiti krivulju umjeravanja sa novom krivuljom, koja odgovara rezultatima provjeravanja za dati materijal.

Prilikom provjeravanja krivulje umjeravanja sa terenskim volumetričnim postupcima (tačka 2.1.10.4.1.2.3) je potrebno uporediti rezultate obe vrste mjerenja gustoće na najmanje 10 mjernih mjesta.

Mjere su slijedeće:

- ako apsolutna razlika u gustoći, utvrđena na pojedinim mjernim mjestima na oba načina, ne prelazi 80 kg/m^3 i razlike su jednom pozitivne, drugiput pa negativne, promjena krivulje umjeravanja nije potrebna

- ako je svaka od vrijednosti, utvrđena sa odgovarajućim alternativnim postupkom, veća od vrijednosti, ugtvrđene sa izotopskim mjeračem, i prosječna razlika prelazi 30 kg/m^3 , potrebno je kod svakog sljedećeg određivanja gustoće sa izotopskim mjeračem pribrojati prosječnu razliku
- ako je svaka od vrijednosti, utvrđena sa odgovarajućim alternativnim postupkom, manja od vrijednosti, utvrđene izotopskim mjeračem, i prosječna razlika prelazi 30 kg/m^3 , potrebno je kod svakog sljedećeg određivanja gustoće sa izotopskim mjeračem odbiti prosječnu razliku.

2.1.10.4.1.3 Vlažnost

2.1.10.4.1.3.1 Opšti uslovi

Umjeravanje je potrebno izvršiti na osnovu brojanja impulsa za svakog od više različitih materijala sa poznatom vlagom. Za umjeravanja moraju biti upotrebljeni materijali sa jednakim područjem vlage kao materijali, koji će biti kasnije probani sa izotopskim mjeračem. Konačni rezultat umjeravanja je korelacijska veza između razmjere broja impulsa (u odnosu na standardni broj) i vlage.

Za umjeravanje je potrebno upotrebiti jedan od referentnih materijala, navedenih u tački 2.1.10.3.

2.1.10.4.1.3.2 Tvorničko umjeravanje

Tvorničko umjeravanje mora izvesti proizvođač u skladu sa odredbama odgovarajućih propisa.

Tvorničko umjeravanje je potrebno provjeriti najmanje jednom godišnje. Ako rezultati provjeravanja nisu u skladu sa uslovima, je potrebno izotopski mjerač ponovo umjeriti.

Provjeru odnosno ponovno umjeravanje mora napraviti proizvođač ili njegov ovlašteni predstavnik.

Napomena

Umjeravanje je potrebno provjeriti i prema potrebi ponoviti, takodjer nakon svakog većeg popravka izotopskog mjerača.

2.1.10.4.1.3.3 Provjera krivulje umjeravanja

Umjeravanje je u pravilu potrebno provjeriti kod novog mjerača. Umjeravanje pa je potrebno provjeriti takodjer u primjeru probavanja takvih materijala, koji se u hemijskom sastavu bitno razlikuju od materijala, na kojim je bilo izvedenao umjeravanje. Za provjeru je potrebno upotrebiti jedan od pripremljenih referentnih materijala, navedenih u tački 2.1.10.3.

2.1.10.4.1.3.4 Prilagođavanje krivulje umjeravanja

Mjere za prilagođavanje krivulje umjeravanja su sljedeći:

- ako rezultati provjeravanja vlage u materijalu u sanducima nisu rasporedjeni slučajno iznad i ispod krivulje umjeravanja, je potrebno nadomjestiti krivulju umjeravanja sa novom krivuljom, koja odgovara rezultatima provjeravanja za dati materijal
- ako su rezultati provjervavanja vlage materijala u sanducima rasporedjeni slučajno iznad i ispod krivulje umjeravanja i prosječna razlika ne prelazi 8 kg vode na m^3 materijala u odnosu na mjerenja sa izotopnim mjeračem, potom prilagođavanje nije potrebno
- ako svaka vrijednost vlage, određena na klasičan način, prelazi vlagu, određenu sa izotopskim mjeračem, potrebno je pri svakom sljedećem mjerenju sa izotopskim mjeračem pribrojati prosječnu razliku
- ako je svaka vrijednost vlage, određena na klasičan način, manja od vlage, određene sa izotopnim mjeračem, potrebno je pri svakom sljedećem mjerenju sa izotopskim mjeračem odbiti prosječnu razliku.

2.1.10.4.2 Standardiziranje izotopnog mjerača

2.1.10.4.2.1 Opšte

Standardiziranje izotopnog mjerača znači određivanje standardnog broja impulsa na standardnom bloku.

Na rezultate mjerenja (broj impulsa) utiče dugoročno staranje radioaktivnog izvora, elektronskih komponenti i detektora, pa takodjer moguće geografsko uslovljeno variranje radijacijske pozadine. Za isključivanje spomenutih uticaja su izotopski mjerači umjereni na razmjeru izmjerenih impulsa za svaki radioaktivni izvor u odnosu na standardni broj impulsa, izkazano na referentnom bloku.

Napomena

Redovno praćenje standardnog broja impulsa je potrebno takodjer za usputnu kontrolu djelovanja mjernog dijela izotopnog mjerača.

2.1.10.4.2.2 Postupak

Standardiziranje izotopnog mjerača je potrebno izvesti na referentnom mjernom bloku za svaku vrstu mjerenja na početku i na kraju svakog dana upotrebe. Taj postupak je potrebno izvesti takodjer nakon najviše osam sati neprekidne upotrebe. Postupak je potrebno izvesti takodjer kod svakog ponovnog uključivanja mjerača.

Sa uključivanjem izotopnog mjerača je obezbjedjeno zagrijavanje, koje mora biti u skladu sa uputama proizvođača. Postupak zagrijavanja u pravilu ne smije trajati manje od 15 minuta.

Ako je predviđena neprekidna upotreba izotopnog mjerača ili u jednom danu sa razmacima, nije ga potrebno isključivati.

Mjerač mora biti pri mjerenju lociran najmanje 7 m daleko od drugih izotopskih mjerača i najmanje 1,5 m daleko od biloakvog višeg objekta, koji može da utiče na mjerenje.

Kada se upotrebljava mjerač u uskom iskoku ili na udaljenosti manje od 1,5 m od nekog objekta, potrebno je poštovati učinak odbijenog zračenja tako, da se odredi standardni broj impulsa na istoj lokaciji, gdje će kasnije biti izvršeno mjerenje.

Standardni mjerni blok je potrebno uvijek namjestiti najmanje 1,5 m daleko od bilo koje više prepreke. Za svaku vrstu mjerenja (gustoće i vlage) je potrebno izvesti bar četiri uzastopna jednominutna mjerenja i izračunati srednju vrijednost.

Napomena:

Takodjer je prihvatljivo i jedno četiriminutno mjerenje ako to mjerač omogućava.

2.1.10.4.2.3 Provjera

Rezultate svakog standardiziranja treba dopuniti s datumom in vrijednosti sačuvati za ocjenu pravilnosti djelovanja izotopnog mjerača.

Potrebno je provjeriti da li je srednja vrijednost očitavanja unutar granica koje određuje sljedeća jednačina:

$$N_s = N_0 \pm 2 (N_0/p_c)^{0.5}$$

gdje znači:

N_s - *prosjeck trenutnog umjeravanja na standardu*

N_0 - *prosjeck četiri vrijednosti N_s prije upotrebe*

p_c - *vrijednost faktora umjeravanja za detektor impulsa prije prikaza na ekranu*

Napomena:

Proizvođač mora v tehničkoj dokumentaciji navesti vrijednost p_c . Ako taj faktor nije ugrađen u mjerač onda važi vrijednost $p_c = 1$.

U primjeru da je vrednost N_s , ocjenjena prema gornjoj jednačini, unutar dozvoljenih granica vrijednost N_s se može upotrebljavati za dnevnu upotrebu mjerača.

Ako je vrijednost N_s izvan propisanih granica postupak za određivanje prosječne vrijednosti impulsa je potrebno ponoviti najmanje dva puta: ako su sve tri ili dvije od tri vrijednosti izvan prihvatljivih granica, izotopski mjerač se ne smije upotrebljavati dok se greška ne otkloni.

Ako su pri standardiziranju na kraju radnog dana vrijednosti N_s izvan područja dozvoljenih, svi rezultati tog dana su nevažeći.

2.1.10.4.3 Provjera stabilnosti mjernog sistema

Potrebno je napraviti standardiziranje izotopskog mjerača kao što je opisano u tački 2.2.9.3.4.2.2, s tim da se posebno za svaku vrstu mjerenja (za gustoću i vlagu) napravi najmanje 16 ponovljenih jednominutnih mjerenja na referentnom bloku. U toku postupka mjerač nije dozvoljeno pomicati.

Odvojeno treba bilježiti svako mjerenje za svaku vrstu izvora zračenja, te datum mjerenja.

Potrebno je izračunati standardno odstupanje i aritmetičku sredinu za svaki niz ponovljenih mjerenja.

Treba provjeriti da li je količnik stabilnosti, izražen kao standardno odstupanje, dijeljen s kvadratnim korijenom aritmetičke sredine, u području kojeg je odredio proizvođač. Treba

uvažavati faktor umjeravanja u zapisu.

Ako je neka od obe vrijednosti izvan područja kojeg je odredio proizvođač, ili ako to nakazuje trend uzastopnih provjeravanja, mjerač nije moguće upotrebljavati, dok se greška ne otkloni.

Napomena:

Test stabilnosti za svaku vrstu mjerenja treba napraviti najmanje jednom mjesečno, ako je mjerač u upotrebi svaki dan, a ako nije, jednom u tri mjeseca. Ako trend uzastopnih provjeravanja nagovještava grešku izotopski mjerač se ne smije upotrebljavati.

2.1.10.5 Postupci odredjivanja gustoće i vlage

2.1.10.5.1 Mjerenje

2.1.10.5.1.1 Odredjivanje gustoće s direktnim ozračivanjem

Izotopski mjerač mora biti standardiziran prema postupcima koji su opisani u tački 2.1.10.4.2.2.

Sa površine odabranog mjernog mjesta treba odstraniti drugačiji materijal. Mjerna površina mora biti sasvim ravna.

Upotrebom vodila treba izvrtati ili utisnuti bušotinu do odgovarajuće dubine. Bušotina mora biti u pravilu veća od dubine do koje će biti određena zapreminska masa. Potrebna dubina bušotine mora biti – obzirom na izabranu dubinu mjerenja - navedena u uputstvima proizvođača. Na mjernom mjestu treba označiti površinu nalijeganja mjerača.

Nakon postavljanja mjerača na mjerno mjesto treba provjeriti da li je kontakt između dna instrumenta i mjerne površine odgovarajući.

Eventuelne neravnine treba popuniti sa suhim sitnim kremenim pjeskom ili sitnijim djelićima materijala kojeg se testira. Dodatni materijal ne smije biti ugrađen u samostalni sloj.

Motku – izotopnu sondu treba staviti do izabrane dubine i pomaći instrument tako da na strani detektora tijesno naliježe na površinu bušotine.

V skladu s uputstvima proizvođača treba izmjeriti gustinu (i ako je potrebno takodjer i vlagu). Vrijeme mjerenja za svaku vrstu mjerenja ne smije biti kraće od 1 minute.

Za obezbjeđenje veće preciznosti izotopni mjerač treba okrenuti za 180° oko vertikalne ose motke, napraviti sljedeće mjerenje i odrediti prosjek oba rezultata. Druga mogućnost ocjenjivanja je ponavljanje mjerenja u sve većem prostoru na susjednim lokacijama i izračun srednje vrijednosti tih rezultata.

Pomičnu motku – sondu nakon toga treba vratiti u kućište u položaj »sigurno«.

Potrebno je očitati i zabiježiti izmjerene vrijednosti za dato mjerno mjesto i na osnovu krivulja umjerenja odrediti gustoću.

Napomena

Izotopni mjerači su u pravilu opremljeni sa mikroprocesorima koju omogućavaju čuvanje umjeravanja koje je odredio korisnik, preračun gustoće i vlage na osnovu umjeravanja, korekcije rezultata i očuvanje izmjerenih vrijednosti.

2.1.10.5.1.2 Odredjivanje gustoće i vlage s povratnim sipanjem

Izotopni mjerač mora biti standardizovan prema postupcima koji su opisani u tački 2.1.10.4.2.2. Prema uputstvima proizvođača treba izmjeriti gustinu i vlagu, oboje u vremenu od najmanje 1 minuta. Za postizanje veće preciznosti je potrebno izotopski mjerač okrenuti za 180° oko vertikale, napraviti sljedeće mjerenja i odrediti prosjek oba rezultata. Druga mogućnost je ponavljanje mjerenja na što većem prostoru na susjednim lokacijama i izračun srednje vrijednosti rezultata.

Pomičnu motku – sondu nakon toga treba vratiti u kućište u položaj »sigurno«.

Potrebno je očitati i zabiježiti izmjerene vrijednosti za dato mjerno mjesto i na osnovu krivulja umjerenja odrediti gustoću i vlagu.

Napomena:

Dodatno mjerenje vlage s izotopnim mjeračima koji to omogućavaju se može izvesti istovremeno sa mjerenjem gustoće kod oba načina njihovog odredjivanja.

Ukoliko se podatak o vlazi u obliku mase vode na jedinicu zapremine zahtijeva posebno potrebno je poštovati data uputstva za odredjivanje.

Izotopni mjerači su u pravilu opremljeni sa mikroprocesorima koju omogućavaju očuvanje umjeravanja koje je odredio korisnik, preračun gustoće i vlage na osnovu umjeravanja, korekcije

rezultata, očuvanje izmjerenih vrijednosti.

2.1.10.5.2 Izračun i predstavljanje rezultata

2.1.10.5.2.1 Suha gustoća

Suhu gustoću ρ_d (u kg/m^3) treba ocijeniti po sledećim jednačinama :

- na osnovu mjerenja vlage s izotopskim mjeračem:

$$\rho_d = \rho - W$$

gdje znači:

ρ - gustoća materijala (u kg/m^3), određena sa izotopnim mjeračem

W - vlaga (u kg/m^3), to je masa vode na zapreminsku jedinicu materijala, određena sa izotopnim mjeračem

- Kod laboratorijskog određivanja vlage:

$$\rho_d = 100\rho / (100 + w)$$

gdje znači:

ρ - gustoća materijala (u kg/m^3), određena izotopnim mjeračem

w - udio vlage u materijalu (u m.-%)

2.2.9.3.1.1.1 Udio vlage

Udio vlage u materijalu w (u m.-%) se može izračunati po sledećoj jednačini.

$$w = 100 W / (\rho - W)$$

2.1.10.5.2.2 Izveštaj o mjerenjima

Izveštaj o mjerenjima mora sadržati izjavu da su bila mjerenja u skladu sa ovim smjernicama i sledeće podatke, odnosno rezultate:

- upotrebljeni postupak za dobijanje rezultata
- »in situ« gstoću i/ili suhu gstoću materijala (kg/m^3)
- udio vlage (ako je bila određena) (m.-%)
- lokaciju i redni broj mjerenja
- vremenski razmak između završetka zbijanja i vremena mjerenja.

2.1.10.6 Zaštita pred zračenjem

Zračenje radioaktivnih izotopa bi moglo pri nestručnom rukovanju sa izotopskim mjeračem negativno uticati na zdravlje ljudi i životinja, te izazvati različite povrede. Za pouzdano sprječavanje povreda treba poštovati zakonske odredbe, koje određuju rukovanje s radioaktivnim materijalima i njihovo transportovanje.

2.1.11 MJERENJA GUSTOĆE – DODATNI POSTUPCI

2.1.11.1 Predmet uslova

Smjernice Mjerenja gustoće sa dopunskim postupcima, određuju osnove za izvođenje mjerenja te za ocjenjivanje i davanje rezultata mjerenja gustoće zemljanih materijala sa dopunskim postupcima.

U smjernicama su opisani dopunski postupci za izvođenje mjerenja gustoće zemljišta te nevezivih i sa hidrauličnim vezivima vezanih materijala, koji temelje na direktnim, to jest gravimetrijskim mjerenjima gustoće.

U cestogradnji su mjerenja gustoće i vlažnosti sastavni dio kontrole kvaliteta izvedenih zemljanih radova te radova na nevezanim i vezanim slojevima kolovoznih konstrukcija. Zbog jednostavne i brze izvedbe se glavnina mjerenja gustoće i vlažnosti izvodi indirektnim postupcima upotrebom izotopskog mjerača. Zbog toga što se kod indirektnih mjerenja mogu pojaviti greške, koje su posljedica objektivne greške postupka, u pravilu je potrebno na svim karakterističnim materijalima i na svim karakterističnim slojevima materijala u kolovoznim konstrukcijama mjerenja izotopskim mjeračima dopuniti direktnim mjerenjima gustoće sa dopunskim postupcima.

Pri prosudjivanju važnih rezultata mjerenja i u spornim primjerima imaju rezultati, dobijeni sa dopunskim postupcima, prednost pred rezultatima mjerenja, dobijenim sa izotopnim mjeračem.

2.1.11.2 Fizikalne osnove

2.1.11.2.1 Mjerenja gustoće

Mjerenja gustoće tla dopunskim postupcima se zasnivaju na mjerenju (vaganju) mase tla, iskopanog iz temeljnog tla ili ugrađenog sloja i zapremine, koju je zauzimalo iskopano tlo.

Mjerenje zapremine se izvodi popunjavanjem praznine, koja je nastala pri iskopu poznate mase tla, dopunskim materijalom, čija gustoća je tačno poznata. Najčešće upotrebljavani dopunski materijali za mjerenje zapremine su umjereni pijesak i voda, iako se mogu upotrebljavati i ulje ili druge tekućine. Kada se kao dopunski materijal upotrebljava ulje, živa ili kakav drugi dopunski materijal, koji je opasan za okolinu, pri radu su potrebne odgovarajuće zaštitne mjere, da ne dodje do izlivanja odnosno do zagađivanja okoline sa tim materijalima.

Pri postupku sa umjerenim valjcima je zapremina praznine, nastale uzimanjem poznate mase tla, određena zapreminom uzorkovanog valjka.

2.1.11.2.2 Mjerenja vlažnosti

Kod svih mjerenja gustoće dopunskim postupcima se za određivanje vlažnosti upotrebljava gravimetrijsko određivanje vlažnosti sušenjem iskopanog materijala u sušiocu pri temperaturi od 105°C do 110°C do konstantne mase.

Kada materijal sadrži minerale, koji imaju hemijski ili elektrohemijski vezanu vodu, koja istupa iz kristalne rešetke minerala već kod nižih temperatura, se za sušenje upotrebljava temperatura sušenja, koja je niža od temperature prelaza mineralne faze. Karakterističan primjer predstavljaju, npr. prelazi sadre u poluhidrat i anhidrit, koji počinje već kod 40°C, veoma visoko organsko tlo idr.

2.1.11.3 Postupci za izvođenje mjerenja

2.1.11.3.1 Vrste opisanih postupaka

U ovim smjernicama su razmatrani sljedeći dopunski postupci mjerenja:

- postupak sa umjerenim valjcima,
- postupak sa nadomještanjem pijeskom, primjeran za sitno- i srednjezrnato tlo,
- postupak sa nadomještnjem pijeskom, primjeran za sitno-, srednje- i grubozrnato tlo,
- postupak sa nadomještanjem vodom, primjeran za grubozrnato tlo.

2.1.11.3.2 Postupak sa umjerenim valjcima

2.1.11.3.2.1 Upotrebljivost postupka

Postupak sa umjerenim valjcima je upotrebljiv za prirodno tlo i za umjetno nasute i zbijene slojeve vezivog (kohezivnog) sitnozrnatog tla, koje ne sadrže gruba zrna.

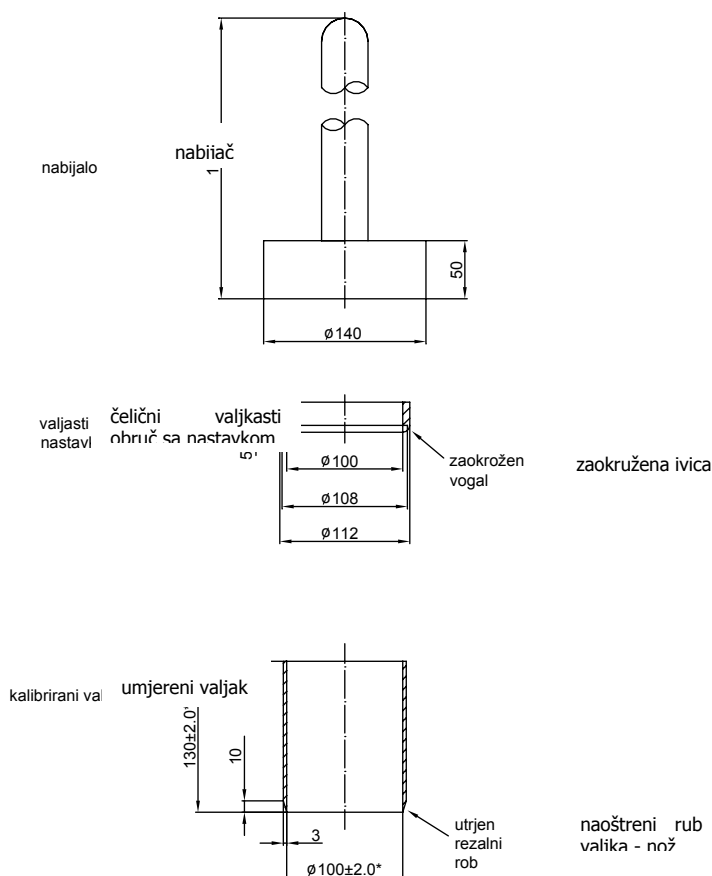
Prednost postupka sa umjerenim valjcima je u brzosti i jednostavnoj izvedbi.

Preciznost tog postupka je manja od preciznosti ostalih postupaka.

2.1.11.3.2.2 Oprema za izvodjenje mjerenja

Za izvodjenje mjerenja potrebna je sljedeća osnovna oprema:

- Čelični umjereni valjak (crtež 1) dužine 130 mm, sa unutrašnjim promjerom 100 mm i debljinom zida 3 mm; donji rub valjka mora biti zbrušen u obliku noža i ojačan; prije upotrebe mora biti valjak namašćen
- čelični valjkasti obruč dužine 25 mm, sa unutrašnjim promjerom 100 mm i debljinom zida 5 mm, sa nastavkom, koji omogućava namještenje na gornji dio umjerenog valjka
- čelični nabijač
- vaga sa tačnošću 1 g
- pločasti nož (lopatica)
- čelično ravvalo, graduirano na 0,5 mm
- alat, primjeren za iskopavanje zemljišta i za istiskivanje zemljišta iz valjka
- čelični nož (za ravnanje) sa izbrušenim rubom, preporučljive dužine 300 mm, širok 25 mm i deo 3 mm
- oprema, primjerna za određivanje vlažnosti.



* Sve dimenzije su u milimetrima.

Moguća je takodjer izvedba valjka drugačijeg oblika ili osnove, ali osnovni zahtjevi moraju uvijek biti ispunjeni.

Crtež 1: Umjereni valjak za određivanje gustoće zemljišta

2.1.11.3.2.3 Izvodjenje mjerenja

U sklopu mjerenja gustoće zemljišta sa umjerenim valjcima potrebno je

- izračunati (unutrašnju) zapreminu umjerenog valjka V_c u cm^3 ; mjerenja dimenzija valjka moraju biti izvedene sa 0,5 mm tačnosti,
- izvagati masu valjka m_c na 1 g tačnosti,

- izabrati područje površine sloja, na kojem će biti izvedena mjerenja gustoće, te je u kvadratu sa stranicom cca 300 mm poravnati; odstraniti tlo, koje je ostalo nakon ravnjanja površine; položiti valjak na površinu, tako da naoštreni rub valjka – nož – naliježe na površinu; položiti cilindrični nastavak na gornji dio valjka i sa nabijačem pritiskati valjak u tlo tako dugo, da slobodna visina cilindričnog nastavka, koji seže iznad površine sloja, bude još samo cca 10 mm,
- pažljivo iskopati valjak, tako da na donjem rubu valjka bude dio tla ispod donjeg ruba noža; pažljivo poravnati površinu uzorka u valjku sa čeličnim nožem,
- odrediti masu valjka sa tlom m_z na 1 g tačno,
- istisnuti tlo iz valjka i sačuvati ga u vodozaptivnoj posudi za određivanje vlažnosti reprezentativne probe (w), u skladu sa standardnim postupkom za određivanje vlažnosti.

2.1.11.3.2.4 Izračun rezultata

Gustinu prirodno vlažnog tla ρ je potrebno izračunati po jednačini

$$\rho = \frac{m_z - m_c}{V_c}$$

gdje znači:

m_z - masa tla i valjka (g)

m_c - masa praznog valjka (g)

V_c - unutrašnja zapremina valjka (cm^3)

Suhu gustoću tla ρ_d je potrebno izračunati po jednačini

$$\rho_d = \frac{100 \times \rho}{100 + w}$$

gdje znači:

w - vlažnost tla (m.-%)

2.1.11.3.2.5 Izvještaj o testiranju

U izvještaju o testiranju tla je potrebno navesti:

- vrstu upotrebljenog postupka
- gustoću tla i gustoću suhog tla sa najmanje 0,01 g/ cm^3 tačnosti
- vlažnost zemljišta v m.-%, izraženu na dvije decimale tačno,
- ostale podatke odnosno napomene, koje su važne pri ocjenjivanju rezultata, kao što su: vrsta tla, izvor, karakteristike sloja, prilike pri izvodjenju mjerenja idr.

U izvještaju o testiranju je potrebno navesti, da je test bio izveden prema tim smjernicama.

2.1.11.3.3 Postupak nadomještanjem s pijeskom za sitnozrnato i srednjezrnato tlo

2.1.11.3.3.1 Upotrebljivost postupka

Postupak nadomještanjem s pijeskom (sa upotrebom sipača promjera 115 mm) je primjeren za određivanje gustoće sitnozrnatog i srednjezrnatog tla u slojevima, koji nisu deblji od 150 mm.

Napomena

Kod zrnatog tla bez kohezije, posebno, ako je veoma vlažno, postoji opasnost greške, koja je posljedica ljušćenja zrna iz zidova iskopa; to rezultira većom gustoćom od one, koja je realna u sloju ugrađenog zrnatog tla.

2.1.11.3.3.2 Oprema za izvodjenje mjerenja

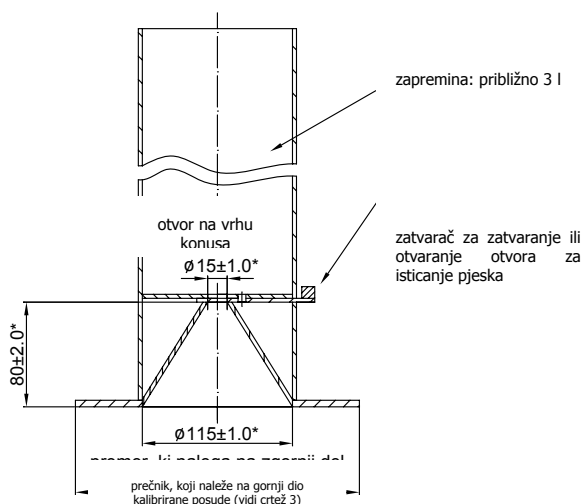
Za izvodjenje mjerenja je potrebna sljedeća osnovna oprema:

- sipač za pijesak, kao što je prikazano na crtežu 2,
- oprema, primjerna za izvodjenje iskopa u tlima: čelična kašika, čelična palica, kuhača
- umjerena valjkasta metalna posuda sa unutrašnjim promjerom 100 mm i vanjskom visinom 150 mm, sa nastavkom, širokim 50 mm i debelim cca 5 mm, koji je zavaren na gornji slobodni rub posude (crtež 3)
- vaga sa tačnošću 1 g

- staklena ploča primjerne veličine; preporučljiv je kvadratni oblik sa stranicom cca 500 mm i debljinom 10 mm
- metalna posuda ili druge vrste oprema za privremeno čuvanje iskopanog tla; preporučljiva je posuda kvadratnog oblika sa stranicom 300 mm i visinom 40 mm
- metalna posuda sa stranicom 300 mm i visinom 40 mm, sa okruglim otvorom (s promjerom 100 mm) u sredini,
- tankozidni metalni valjak sa izbrušenim rubom na donjem kraju, visok 130 mm, sa unutrašnjim promjerom 100 mm i debljinom zida 3 mm; valjak je potrebno održavati malo namašćen
- posuda, primjerna za čuvanje i transport tla
- oprema, primjerna za određivanje vlažnosti (prema propisanom postupku)
- umjereni silikatni pijesak za nadomještanje, koji mora obezbjeđivati stalnu, ponovljivu i prativu nasipnu gustoću; zrnatost pijeska mora biti takva, da se 100 m.-% pijeska prosije kroz sito 600 μm i da 100 m.-% pijeska ostane na situ 63 μm ; umjereni pijesak ne smije sadržati zrna pločastog oblika, te osipaka sitnog kamenja, gline ili organskih primjesa; prije upotrebe pijesak mora biti osušen u sušištu i nakon toga čuvan u djelomično zatvorenoj posudi, da bi se vlažnost pijeska uravnotežila sa zračnom vlagom.

Napomena

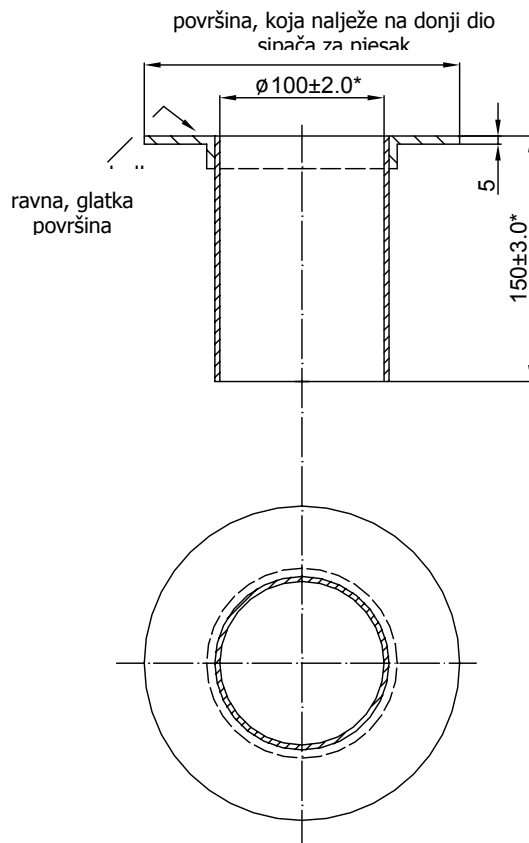
Za uravnoteženje vlage uobičajno zadovoljava 7 dnevno čuvanje. Prije upotrebe pijesak mora biti promiješan. Pijesak, koji je nakon probe iskopan iz kontrolnog iskopa u kontroliranom sloju, mora biti prije ponovne upotrebe prosijan, osušen i ponovo čuvan do uravnoteženja vlage.



* Sve dimenzije su u milimetrima.

Moguća je takodjer izvedba valjka drugačijeg oblika ili postavke, samo osnovni zahtjevi moraju uvijek biti ispunjeni.

Crtež 2: Sipač za pijesak za određivanje gustoće sitno- i srednjezrnatih zemljišta



* Sve dimenzije su u milimetrima.

Moguća je takodjer izvedba valjka drugačijeg oblika ili postavke, samo osnovni zahtjevi moraju uvijek biti ispunjeni.

Crtež 3: Umjerena posuda za umjeravanje sipača za pijesak za sitnozrnato i srednjezrnato tlo

2.1.11.3.3.3 Umjeravanje

2.1.11.3.3.3.1 Odredjivanje mase pijeska u konusu sipača

Za odredjivanje mase pijeska u konusu sipača je potrebno:

- napuniti sipač pijeskom do visine, koja je približno 15 mm ispod gornjeg ruba valjka i odrediti masu valjka sa pijeskom m_1 do 1 g tačnosti; za svako sljedeće umjeravanje je potrebno upotrebiti istu početnu masu pijeska; otvoriti zatvarač i pustiti, da izteče zapremina pijeska, koja je jednaka zapremini iskopane praznine ili umjerene posude
- zatvoriti zatvarač i postaviti sipač sa preostalim pijeskom na ravnu podlogu – na staklenu ploču
- ponovo otvoriti zatvarač i ispustiti pijesak; u toku isticanja pijeska se sipač i podmetač ne smiju tresti; kada pijesak više ne ističe iz posude, zatvoriti zatvarač i pažljivo odstraniti sipač
- pažljivo sakupiti pijesak, koji se nabrao u konusu sipača i izvagati ga do 1 g tačno (m_2)
- ponoviti postupak najmanje 3x i izračunati prosječnu vrijednost mase pijeska m_2 .

2.1.11.3.3.3.2 Odredjivanje nasipne gustoće pijeska

Za odredjivanje nasipne gustoće pijeska je potrebno:

- položiti praznu posudu na vagu i uvjeriti se, da je gornji rub posude horizontalan
- izvagati praznu posudu do 1 g tačno i zabilježiti masu (m_5)

- napuniti posudu sa vodom, tako da nivo vode doseže tačno na gornji rub posude; za provjeru tačnosti nivoa vode je potrebno postaviti preko ruba posude ravnalo i pažljivo dodavati vodu kap po kap, dok nivo ne dotakne donji ruba ravnala
- odstraniti ravnalo i zabilježiti masu posude i vode do 1 g tačno (m_6); mjerenje nekoliko puta ponoviti, tako da je prosječna vrijednost m_6 sigurna
- zapremina V tako umjerene posude iznosi:

$$V = m_6 - m_5 \text{ (ml)},$$

- sipač, koji je napunjen pijeskom (konstantna masa m_1), položiti centrično na umjerenu posudu, otvoriti zatvarač i pustiti, da pijesak slobodno ističe iz sipača; vibracije ili tresenje posude ili sipača nisu dozvoljene; u toku postupka mora umjerena posuda stajati na većoj posudi za lovljenje, na kojoj će se uloviti pijesak, koji će nakon odstranjivanja sipača isteći iz konusa
- kada pijesak ne bude više isticao, zatvoriti zatvarač i izvagati sipač skupa sa preostalim pijeskom do 1 g tačno (m_3)
- opisani postupak ponoviti bar 3x i izračunati prosječnu vrijednost m_3 .

2.1.11.3.3.4 Izvodjenje mjerenja – osnovna varijanta

Pri mjerenju nasipne gustoće prema osnovnoj varijanti je potrebno:

- Odrediti površinu sloja, na kojoj je predviđeno mjerenje gustoće, i poravnati je na površinu kvadrata stranice cca 450 mm; odstraniti tlo, koje je ostalo nakon ravnjanja površine
- položiti metalnu posudu sa kružnim otvorom na površinu predviđenu za mjerenje gustoće; otvor u posudi neka služi kao okvir za oblikovanje iskopa, koji neka ima promjer približno 100 mm i dubinu cca 150 mm; pažljivo sabrati iskopano tlo i staviti ga u tijesno zatvorenu posudu te izvagati na 1 g tačno (m_w); paziti, da u iskopu ne ostanu djelići iskopanog tla
- odstraniti posudu sa kružnim otvorom
- na otvor postaviti sipač, napunjen pijeskom konstantne mase m_1 , tako da donji dio sipača centrično naliježe na gornji dio iskopa; otvoriti zatvarač i pustiti, da pijesak slobodno ističe u iskopanu jamu; kada pijesak više ne ističe, zatvoriti zatvarač i odrediti masu sipača sa preostalim pijeskom m_4 do 1 g tačno
- iz oduzetog uzorka tla oduzeti reprezentativnu probu i odrediti joj vlagu prema postupku za određivanje vlage (w); alternativno je moguće po određivanju mase iskopanog tla (m_w) svu masu tla osušiti i odrediti masu suhog tla (m_d).

2.1.11.3.3.5 Izvodjenje mjerenja – alternativna varijanta

Kod alternativne varijante mjerenje za određivanje nasipne gustoće je potrebno:

- na poravnatu površinu sloja kojeg želimo testirati, položiti umjereni valjak i pažljivo ga utisnuti u tlo, tako da je gornji rub valjka poravnat sa površinom sloja
- iskopati tlo iz valjka do dubine cca 120 mm i staviti je u nepropusnu zatvorenu posudu, te izvagati do 1 g tačno (m_w)
- na otvor položiti sipač, napunjen do konstantne mase m_1 , tako da donji dio sipača centrično naliježe na gornji dio iskopa; otvoriti zatvarač i pustiti, da pijesak slobodno ističe u valjak, iz koga je bila iskopana zemlja; kada pijesak više ne ističe, zatvoriti zatvarač i odrediti masu sipača sa preostalim pijeskom m_4 do 1 g tačno
- iz oduzetog uzorka tla oduzeti reprezentativni uzorak i odrediti mu vlagu prema postupku za određivanje vlage (w); alternativno je moguće po određivanju mase iskopanog tla (m_w) svu masu tla osušiti i odrediti masu suhog tla (m_d).

2.1.11.3.3.6 Izračun rezultata

Masu pijeska m_a , koja je potrebna da bi se napunila umjerena posuda, treba odrediti po jednačini

$$m_a = m_1 - m_3 - m_2$$

gdje znači:

m_1 - masa sipača sa pijeskom prije punjenja umjerene posude (g)

m_2 - prosječna masa pijeska u konusu sipača (g)

m_3 - prosječna masa sipača i pijeska nakon ispuštanja pijeska u umjerenu posudu (g)

Nasipnu gustoću pijeska ρ_a treba odrediti prema jednačini:

$$\rho_a = \frac{m_a}{V}$$

gdje znači:

m_a - masa pijeska, potrebna za ispunjenje umjerene posude (g)

V - zapremina umjerene posude (cm^3)

Masu pijeska m_b , kojim je bio izveden zasip iskopa, treba odrediti po jednačini

$$m_b = m_1 - m_4 - m_2,$$

gdje znači:

m_1 - masa sipača i pijeska prije punjenja iskopa (g)

m_2 - prosječna masa pijeska u konusu sipača (g)

m_4 - masa sipača i pijeska nakon ispusta pijeska u iskop (g).

Gustoću prirodno vlažnog tla ρ treba izračunati po jednačini

$$\rho = \frac{m_w}{m_b} \rho_a$$

gdje znači:

m_w - masa iskopanog tla (g)

m_b - masa pijeska za zapunjenje iskopa (g)

ρ_a - nasipna gustoća pijeska (g/cm^3)

Gustoća suhog tla ρ_d treba odrediti po jednačini

$$\rho_d = \frac{100 \cdot \rho}{100 + w}$$

gdje znači:

ρ - gustoća prirodno vlažnog tla (g/cm^3)

w - vlažnost tla (m.-%)

ili po jednačini :

$$\rho_d = \frac{m_d}{m_b} \rho_a$$

gdje znači:

m_d - masa suhog tla iz iskopa (g)

2.1.11.3.3.7 Izvještaj o testiranju

U izvještaju o testiranju je potrebno navesti:

- vrstu upotrebljenog postupka
- prirodnu gustoću i suhu gustoću tla, izmjerenu i izračunatu kod testiranja sa 0,01 g/cm^3 tačnosti,
- vlažnost tla, zaokruženo sa 0,01 m.-% tačnosti
- ostale podatke odnosno napomene, koje su važne kod ocjenjivanja rezultata, kao što su: vrsta i izvor tla, osobine sloja, prilike pri izvodjenju mjerenja idr.

U izvještaju o testiranju je potrebno navesti, da je testiranje bilo izvedeno u skladu sa tom specifikacijom.

2.1.11.3.4 Postupak sa nadomještanjem pijeskom za sitnozrnato, srednjezrnato i grubozrnato tlo

2.1.11.3.4.1 Upotrebljivost postupka

Postupak je upotrebljiv za određivanje gustoće tla, za koje postupak, opisan u tč. 2.1.11.3.3, nije primjeran. Postupak predstavlja alternativu postupku, opisanom u tč. 2.1.11.3.3, s tom razlikom, da je primjeran za testiranja slojeva, koji su deblji od 150 mm, a tanji od 250 mm.

Napomena

Kod zrnatog tla bez kohezije, još posebno, ako je jako vlažno, postoji opasnost greške, koja je posljedica ljuštenja zrna iz zidova iskopa; to rezultira većom gustoćom od one koja je realno u sloju ugrađenog zrnatog tla. U tom slučaju je za testiranje potrebno izabrati postupak, opisan v tč. 2.1.11.3.3.5.

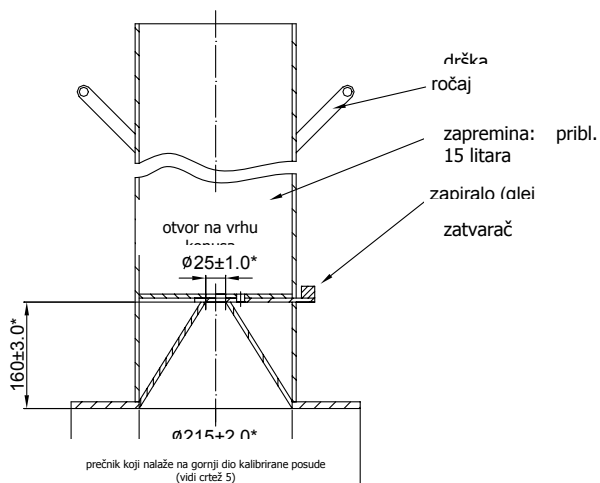
2.1.11.3.4.2 Oprema za izvodjenje mjerenja

Za izvodjenje mjerenja je potrebna sljedeća osnovna oprema:

- sipač za pijesak, kao što je prikazano na crtežu 4
- oprema, primjerna za izvodjenje iskopa i uzimanje iskopanog tla: čelična kašika, čelična palica sa glavom za nabijanje, kladivo za nabijanje, kuhača
- umjerena valjkasta metalna posuda sa unutrašnjim promjerom 200 mm i vanjskom visinom 250 mm, opremljena sa nastavkom, širokim 75 mm i debelim cca 5 mm, zavarenim na gornji rub posude, tako da tvori obod na otvorenom kraju posude (crtež 5)
- vaga sa tačnošću 10 g
- staklena ploča primjerne veličine; preporučljiv je kvadratni oblik sa stranicom cca 500 mm i debljinom 10 mm
- metalna posuda ili druge vrste oprema za čuvanje iskopanog tla
- metalna posuda kvadratnog oblika sa stranicom 500 mm i visinom 50 mm, sa okruglim otvorom preomjera 200 mm u sredini
- oprema, primjerna za određivanje vlažnosti prema propisanom postupku
- umjereni silikatni pijesak za nadomještanje, koji mora garantirati stalnu, ponovljivu i prativu nasipnu gustoću; zrnatost pijeska mora biti takva, da se 100 m.-% pijeska prosije kroz sito 600 μm i da 100 m.-% pijeska ostane na situ 63 μm ; umjereni pijesak ne smije sadržavati zrna pločastog oblika, osipaka sitnog kamenja, gline ili organskih primjesa; prije upotrebe mora biti pijesak osušen u sušištu i zatim čuvan u nepotpuno zatvorenoj posudi, da se vlažnost pijeska uravnoteži sa zračnom vlagom.

Napomena

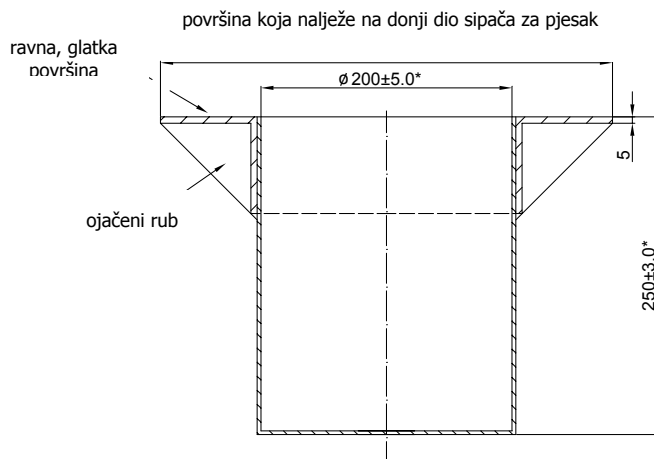
Za uravnoteženje vlage je obično dovoljno 7 dnevno čuvanje. Prije upotrebe pijesak mora biti promiješan. Pijesak, koji je nakon testiranja iskopan iz kontrolnoga iskopa u kontrolisanom sloju, mora biti prije ponovne upotrebe prosijan, osušen i ponovo čuvan do uravnoteženja vlage.



* Sve dimenzije su u milimetrima.

Moguća je izvedba valjka drugačijeg oblika ili zamisli, ali osnovni zahtjevi moraju uvijek biti ispunjeni.

Crtež 4: Veliki sipač za pijesak, primjeran za određivanje gustoće sitno-, srednje- in grobozrnatog tla



* Sve dimenzije su u milimetrima.

Moguća je izvedba valjka drugačijeg oblika ili zamisli, ali osnovni zahtjevi uvijek moraju biti ispunjeni.

Crtež 5: Umjerena posuda za umjeravanje sipača za pijesak za sitno-, srednje- i grubozrnato tlo

2.1.11.3.4.3 Umjeranje

2.1.11.3.4.3.1 Odredjivanje mase pijeska u konusu sipača

Za odredjivanje mase pijeska u konusu sipača je potrebno:

- napuniti sipač pijeskom poznate mase, izvagane do 10 g tačno (m_1); nakon toga za svaku sljedeću kalibraciju upotrebljavati istu početnu masu pijeska; otvoriti zatvarač i ispustiti da isteče količina pijeska, koja je jednaka zapremini iskopane praznine ili umjerene posude,
- zatvoriti zatvarač i postaviti sipač sa preostalim pijeskom na ravnu podlogu – na staklenu ploču,
- ponovo otvoriti zatvarač i ispustiti pijesak; medju tokom pijeska se sipač i podloga ne smiju tresti; kada pijesak više ne ističe iz posude, ztvoriti zatvarač i pažljivo odstraniti sipač,
- pažljivo sabrati pijesek, koji se nabrao u konusu sipača i izvagati ga do 10 g tačno (m_2),
- ponoviti postupak najmanje 3x i izračunati prosječnu vrijednost m_2 .

2.1.11.3.4.3.2 Odredjivanje nasipne gustoće pijeska

Za odredjivanje nasipne gustoće pijeska je potrebno:

- odrediti zapreminu umjerene posude prema postupku, opisanom u tč. 2.2.9.4.3.3.2,
- sipač, koji je napunjen sa pijeskom (konstantna masa m_1), položiti centrično na umjerenu posudu, otvoriti zatvarač i pustiti, da pijesak slobodno ističe iz sipača; tresenje posude ili sipača nije dozvoljeno; u toku postupka mora kalibrirana posuda stajati na većoj posudi, u koju će se uloviti pijesak, koji će nakon odstranjivanja sipača isteći iz konusa
- kada pijesak više ne ističe, zatvoriti zatvarač i izvagati sipač skupa sa preostalim pijeskom do 10 g tačno (m_3)
- opisani postupak ponoviti bar 3x i izračunati prosječnuo vrijednost m_3 .

2.1.11.3.4.4 Izvodjenje mjerenja

Pri izvodjenju mjerenja gustoće je potrebno:

- izmjeriti površinu sloja, na kojoj je predvidjeno mjerenje gustoće i poravnati je na površini kvadrata sa stranicom cca 600 mm; tlo, koje je ostalo nakon ravnjanja površine, odstraniti
- položiti metalnu posudu sa otvorom na površinu predvidjenu za mjerenje gustoće; otvor u posudi neka služi kao okvir za oblik iskopa, koji neka ima promjer približno 200 mm i dubinu cca 250 mm; pažljivo sabrati iskopano tlo i staviti ga u tijesno zatvorenu posudu te izvagati do 1 g tačno (m_w); paziti, da u iskopu ne ostanu djelići iskopanog tla

- odstraniti posudu sa kružnim otvorom
- na otvor postaviti sipač, napunjen sa pijeskom konstantne mase m_1 , tako da donji dio sipača centrično naliježe na gornji dio iskopa; otvoriti zatvarač i pustiti, da pijesek slobodno ističe u iskopanu jamu; kada pijeseak više ne ističe, zatvoriti zatvarač i odrediti masu sipača sa preostalom pijeskom m_4 do 10 g tačno
- iz oduzetog uzorka tla oduzeti reprezentativni uzorak i odrediti mu vlagu prema postupku za određivanje vlage (w); alternativno je moguće nakon određivanja mase iskopanog tla (m_w) svu masu tla osušiti i odrediti masu suhog tla (m_d).

2.1.11.3.4.5 Izračun rezultata

Masu pijeska m_a , koja je potrebna za ispunjenje umjerene posude, treba odrediti po jednačini

$$m_a = m_1 - m_3 - m_2$$

gdje znači:

m_1 - masa sipača sa pijeskom prije punjenja umjerene posude (g)

m_2 - prosječna masa pijeska u konusu sipača (g)

m_3 - prosječna masa sipača i pijeska nakon ispuštanja pijeska u umjerenu posudu (g).

Nasipnu gustoću pijeska ρ_a treba odrediti po jednačini

$$\rho_a = \frac{m_a}{V}$$

gdje znači:

m_a - masa pijeska, potrebna za napunjenje umjerene posude (g)

V - zapremina umjerene posude (cm^3)

Masu pijeska m_b , s kojom je bio izveden zasip iskopa, treba odrediti po jednačini

$$m_b = m_1 - m_4 - m_2$$

gdje znači:

m_1 - masa sipača i pijeska prije punjenja iskopa (g)

m_4 - masa sipača i pijeska nakon ispuštanja pijeska u iskop (g).

Gustoću prirodno vlažnog tla ρ treba izračunati po jednačini

$$\rho = \frac{m_w}{m_b} \rho_a$$

gdje znači:

m_w - masa iskopanog tla (g),

m_b - masa pijeska za ispunjenje iskopa (g),

ρ_a - nasipna gustoća pijeska (g/cm^3)

Gustoću suhog tla ρ_d treba odrediti po jednačini

$$\rho_d = \frac{100 \cdot \rho}{100 + w}$$

gdje znači:

w - vlažnost tla (m.-%)

ili po jednačini

$$\rho_d = \frac{m_d}{m_b} \rho_a$$

gdje znači:

m_d - masa suhog tla iz iskopa (g)

2.1.11.3.4.6 Izvještaj o testiranju

U izvještaju o testiranju je potrebno navesti:

- vrstu upotrebljenog postupka
- prirodnu gustoću i suhu gustoću tla, izmjerenu i izračunatu kod testiranja do 0,01 g/cm³ tačnosti
- vlažnost tla, zaokruženo na 0,01 m.-% tačnosti
- ostale podatke odnosno napomene, koje su značajne kod ocjenjivanja rezultata, kao što su: vrsta i izvor tla, karakteristika sloja, prilike kod izvodjenja mjerenja.

U izvještaju o testiranju je potrebno navesti, da je bilo testiranje izvedeno u skladu sa tim smjernicama.

2.1.11.3.5 Postupak nadomještanja vodom, primjeran za grubozrnato tlo

2.1.11.3.5.1 Upotrebljivost postupka

Postupak je upotrebljiv za određivanje gustoće grubozrnatog tla, koje se nalazi u naravnim tlima ili u umjetno nasutim i zgusnutim slojevima i kod kojih ostali postupci nisu primjereni zbog teškoća kod održavanja stabilnih zidova iskopa.

Odredjenje gustoće tla se može izvesti na dva načina:

- kao odredjenje gustoće za svu masu tla iz iskopanog prostora
- kao odredjenje gustoće tla izabrane zrnatosti, u pravilu ne manje od 0/32 mm odnosno 0/63 mm.

2.1.11.3.5.2 Oprema za izvodjenje mjerenja

Oprema za izvodjenje mjerenja je zavisna od vrste tla, prije svega od veličine zrna u tlu, koje se testira. Osnovna oprema obuhvata:

- kruti valjkasti obruč, visok cca 100 mm za promjere do 500 mm in cca 200 mm za veće promjere; obruč mora imati nastavke, koji omogućavaju pričvršćivanje na planum podloge, npr. metalne klinčiće, moždanike isl.; promjer obruča mora biti nekoliko puta veći od promjera najvećeg zrna u tlu

Napomena

U pravilu mora biti promjer obruča 5 x veći od promjera najvećeg zrna u tlu u sloju, koji se testira. Veličine obruča su u pravilu između 500 i 2500 mm. Obruči, koji su veći od 500 mm, se u pravilu sastoje iz više lukova, koji se zatim na mjestu testiranja sastave u obruč i pričvrste na planum.

- ravnalo odgovarajuće dužine, prilagodjene promjeru obruča
- vodenu vagu (libelu) primjerne dužine za uravnavanje obruča
- mjerni okvir ili drugi oblik mjerne sprave, koj se sastoji iz odgovarajućeg stalka ili okvira sa mjernom skalom i namještajućom kazaljkom, kojeg je moguće fiksirati na stalno mesto, odstraniti i zatim ponovno namjestiti na potpuno isto mjesto na obruču ili pored obruča

Napomena

Kod malih mjernih obruča kazaljka može biti namještena na nosač, koji je opremljen sa posebnim nogama, sa kojim se upne u tlo na vanjskoj strani mjernog obruča. U tom primjeru kazaljka ostane na istom mjestu svo vrijeme izvodjenja testiranja. Kod velikih obruča je poželjno, da je mjerni okvir nešto duži od promjera obruča, tako da ga je moguće položiti na obruč i označiti tačno mjesto nalijeganja. U tom slučaju je kazaljka namještena na sredini mjernog okvira.

- umjerene posude za vodu različitih mjera; svaka posuda mora biti opremljena sa kazaljkom za zapreminu i ispušnom cjevii za vodu koja ima ventil; kazaljka zapremine mora biti jasno označena i mora omogućavati preciznost očitavanja 0,3 % zapremine kontrolnog iskopa

- opremu, primjernu za izvodjenje iskopa i uzimanje iskopanog tla: čelična kašika, čelična palica sa glavom za nabijanje, čekić za nabijanje, lopata, kramp, kuhača
- vagu sa preciznošću 100 g
- posudu ili druge vrste opreme za čuvanje iskopanog tla
- pumpu, posudu i odgovarajuće cijevi za pražnjenje testiranog iskopa
- odgovarajuću posudu i pribor za pripremu gipsane paste
- opremu, primjernu za određivanje gustoće velikih kamenih zrna (ako je to potrebno)
- opremu, primjernu za određivanje vlažnosti
- kontrolna sita, ako je to potrebno
- gibljive plastične membrane odgovarajuće debljine, da ne dodje do probadanja sa zrnima tla i dovoljno fleksibilne, da se lijepo prioni za zidove iskopa kod punjenja sa vodom,

Napomena

Polietilenske membrane, debele 0,1 mm i kvadratnog oblika veličine 2 – 4 m, su primjerne za obruče promjera do 1,5 m. Za obruče sa promjerom do 0,5 m se mogu upotrebiti već izradjene polietilenske vreće sa debljinom zidova do 0,1 mm. Za velike obruče sa promjerom iznad 1,5 m su primjerne membrane, debele 0,2 mm i kvadratnog oblika veličine 6 do 8 m.

- gips ili drugi brzovezući materijal
- čista voda.

2.1.11.3.5.3 Umjeravanje posuda za vodu

Svaka posuda za vodu, opremljena sa građuiranom skalom za mjerenje zapremine i sa ispušnom cijevi i ventilom, mora biti umjerena. Posudu treba postaviti na ravnu podlogu i napuniti je čistom vodom do gornjeg ruba građuirane skale. Zatim treba otvoriti ventil i redom ispuštati vodu u pojedine posude, tako kako opada nivo vode u posudi za vodu.

Vaganjem ili mjerenjem zapremine u odgovarajućoj umjerenoj posudi treba odrediti zapreminu ispuštene vode u svakoj lovnoj posudi. Na građuiranoj skali svake posude za vodu treba označiti stvarnu izmjerenu zapreminu, koja je na taj način umjerena.

2.1.11.3.5.4 Izvodjenje mjerenja

2.1.11.3.5.4.1 Izvodjenje mjerenja gustoće cjelokupnog materijala u testiranom sloju

Za izvodjenje mjerenja je potrebno:

- izabrati obruč odgovarajuće veličine, tako da je promjer obruča cca 5x veći od promjera najvećeg zrna zemlje u sloju
- pripremiti glatku ravnu podlogu na planumu sloja, kojeg želimo testirati; odstraniti treba sve djeliće tla sa površine
- pripremiti gipsanu ili drugu brzovezuću pastu, probno položiti obruč na planum i označiti mjesto nalijeganja; odstraniti obruč i označeno mjesto prekriti sa tankim slojem vezivne paste, na njega položiti obruč in pritvrditi ga na tlo; odstraniti sav višak paste, koja se istisnula ispod obruča
- namjestiti mjerač u postolje mjerača, tako da se postolje može odstraniti iz područja mjerenja i da se kazaljka može pritvrditi na posve isto mjesto ispod ruba obruča nakon ponovnog vraćanja na područje mjerenja; odstraniti postolje mjerača
- izabrati odgovarajuću membranu, provjeriti, da li je neoštećena, razgrnuti je preko mjernog obruča i pažljivo namjestiti u obruč; ponovo namjestiti mjerni okvir i namjestiti kazaljku
- napuniti prostor u obruču sa vodom iz umjerene posude sa vodom; u toku punjenja paziti, da se membrana lijepo i tijesno prilježe zidu i opažati, da možda ne dolazi do pronicanja vode kroz membranu; nivo vode u obruču neka dostigne visinu kazaljke u mjernom okviru; zabilježiti količinu vode R_i u litrima
- odstraniti mjerni okvir i pritvrditi kazaljku; odstraniti vodu i plastičnu membranu i provjeriti, da li je planum podloge suh; u slučaju, da su opazni znaci puštanja vode, test treba ponoviti
- početi sa iskopom tla; kod izvodjenja iskopa paziti, da se obruč ne pomakne ili da se tlo ispod obruča ne potkopa; velika zrna odnosno blokove kamenja ne pokušavati iskopati iz

zidova iskopa; oblikovati zidove iskopa tako, da budu što više glatki; dubina iskopa neka bude približno jednaka njegovom promjeru, osim u izuzetnim slučajima, ako se gustoća provjerava na tačno određenoj dubini ispod planuma

- svo iskopano tlo sačuvati u odgovarajućim tijesnim posudama za kasnije određivanje mase i vlažnosti; masa sve iskopane zemlje je m_w
- izabrati odgovarajuću membranu i provjeriti, da nije oštećena; membranu položiti preko obruča i zatim je pažljivo spustiti u iskopanu jamu; ponovo namjestiti mjerni okvir
- napuniti jamu sa vodom iz umjerene posude; u toku punjenja povremeno odmaknuti gornji rub membrane od zida iskopa, tako da se tokom punjenja iskopane jame sa vodom membrana lijepo prioni na zidove iskopa
- vodu dolijevati, dokle nivo ne dostigne visinu kazaljke na postolju mjerača; kada nivo vode dostigne kazaljku, opažati stanje nivoa nekoliko minuta i uvjeriti se, da ne dolazi do pronicanja vode kroz membranu; izmjerena zapremina mora biti u granicama 0,1 % čitave mjerene zapremine R_t , zabilježena u litrima
- odstraniti mjerni okvir, ispumpati vodu, odstraniti membranu i provjeriti, da li je došlo u toku istraživanja do propuštanja vode kroz membranu; ako je dio vode, upotrebljen pri testiranju, pronicao kroz membranu, test je potrebno ponoviti.

2.1.11.3.5.4.2 Izvodjenje mjerenja gustoće materijala u testiranom sloju do određene nazivne veličine zrna

Za izvodjenje mjerenja je potrebno:

- izabrati obruč odgovarajuće veličine, tako da je promjer obruča cca 5x veći od promjera najvećeg zrna tla u sloju
- pripremiti glatku ravnu podlogu na planumu sloja, kojeg želimo testirati; odstraniti sve komadiće tla sa površine
- pripremiti gipsanu ili drugu brzovezuću pastu, probno položiti obruč na planum i označiti mjesto nalijeganja; odstraniti obruč i označeno mjesto pokriti tankim slojem vezivne paste, na nju položiti obruč i pritvrditi ga na tla; odstraniti sav višak vezivne paste, koji se istisnuo ispod obruča
- namjestiti mjerač u postolje mjerača, tako da se postolje mjerača može odstraniti iz područja mjerenja i da se kazaljka može pritvrditi na posve isto mjesto ispod ruba obruča nakon ponovnog vraćanja na područje mjerenja; odstraniti postolje mjerača
- izabrati odgovarajuću membranu, provjeriti, da li je neoštećena, rasprostrijeti je preko mjernog obruča i pažljivo namjestiti u obruč; ponovo namjestiti mjerni okvir i namjestiti kazaljku
- napuniti prostor u obruču sa vodom iz umjerene posude; u toku punjenja paziti, da se membrana lijepo i tijesno prilježe na zid in opažati, da možda ne dolazi do pronicanja vode kroz membranu; nivo vode u obruču neka dostigne visinu kazaljke u mjernom okviru; zabilježiti količinu vode R_i u litrima
- odstraniti mjerni okvir i pritvrditi kazaljku; odstraniti vodu i plastičnu membranu i provjeriti, da li je planum podloge suh; u slučaju, da su vidljivi znaci puštanja vode, treba testiranje ponoviti
- početi sa iskopom tla; pri izvodjenju iskopa paziti, da se ne pomakne obruč ili da se ne podkopa tlo ispod obruča; velika zrna odnosno blokove kamenja ne pokušavati iskopati iz zidova iskopa; oblikovati zidove iskopa tako, da budu što više glatki; dubina iskopa neka bude približno jednaka njegovom promjeru, osim u izuzetnim primjerima, ako se provjerava gustoća na tačno određenoj dubini ispod planuma
- svo iskopano tlo staviti u odgovarajuće tijesne posude za kasnije određivanje mase i vlažnosti; masa čitavog iskopanog tla je m_w
- iz izvaganog iskopanog tla odstraniti sva zrna, koja su veća od izabrane granične veličine; prema potrebi upotrebiti sita normiranih dimenzija; zabilježiti masu zrna veličine iznad izabrane granice m_s u kilogramima
- na preostalom iskopanom tlu, iz kojeg su bila odstranjena nadmjerna zrna, odrediti vlagu w_p
- odrediti gustoću tla sa jednim od dva navedena načina:

- u iskop namjestiti membranu i nakon namještanja membrane vratiti u iskopanu jamu sva nadmjerna zrna; paziti, da se s njima ne ošteti membrana; namjestiti mjerni okvir, pritvrditi kazaljku visine i napuniti iskop vodom iz umjerene posude; zabilježiti volumen R_p ,
- v cjelosti izvesti postupak punjenja iskopa sa vodom, kao što je opisano; zapreminu nadmjernih zrna odrediti u laboratoriju prema propisanom postupku potapanja zrna u vodu ili sa izračunom prostornine zrna, poštujući njihovu specifičnu gustoću.

2.1.11.3.5.5 Izračunavanje rezultata

2.1.11.3.5.5.1 Izračun gustoće čitavog materijala

Zapreminu iskopa V_i (v m^3) treba izračunati po jednačini

$$V_i = \frac{R_t - R_i}{1000}$$

gdje znači:

R_t – čitava zapremina vode u iskopu i u obruču (l)

R_i – zapremina vode u obruču (l)

Gustoću prirodno vlažnog tla ρ treba izračunati po jednačini

$$\rho = \frac{m_v}{V_i}$$

gdje znači:

m_w - masa iskopanog tla (kg),

V_i - zapremina iskopa (m^3)

Gustoću suhog tla ρ_d treba odrediti po jednačini

$$\rho_d = \frac{100 \cdot \rho}{100 + w}$$

gdje znači:

ρ - gustoća prirodno vlažnog tla (kg/m^3)

w - vlažnost tla ($m.-%$)

2.1.11.3.5.5.2 Izračun gustoće tla bez uzimanja u obzir zrna nadmjerne veličine

Kada su nadmjerna zrna vraćena u iskop, treba suhu gustoću prirodno vlažnog tla ρ_{dp} izračunati po jednačini

$$\rho_{dp} = \left(\frac{m_w - m_s}{R_p - R_i} \right) \left(\frac{100}{100 + w_p} \right)$$

gdje znači:

m_w - masa iskopanog tla (kg),

m_s - masa prekomjernih zrna (kg)

R_p - zapremina vode u iskopu sa nadmjernim zrnima

w_p - vlažnost tla nakon odstranjivanja nadmjernih zrna ($m.-%$)

U slučaju da je zapremina nadmjernih zrna određena u laboratoriji ili sa izračunom, treba izračunati suhu gustoću prirodno vlažnog tla ρ_{dp} po jednačini

$$\rho_{dp} = \left(\frac{m_w - m_s}{V_i - V_s} \right) \left(\frac{100}{100 + w_p} \right)$$

gdje znači:

V_i - zapremina iskopa sa nadmjernim zrnima (l)

V_s - zapremina iskopa u obruču (l)

2.1.11.3.5.6 Izvještaj o testiranju

U izvještaju o testiranju je potrebno navesti:

- vrstu upotrebljenog postupka
- prirodnu gustoću i suhu gustoću tla, izmjerenu i izračunatu pri testiranju do 0,01 g/cm³ tačno
- vlažnost tla do 0,5 m.-% tačno
- veličinu zrna tla, za koju je bila određena gustoća
- sastav zrnatosti (prema potrebi)
- veličinu iskopa
- postupak izračuna zapremnine nadmjernih zrna, ako ta nisu bila vraćena u iskop.

U izvještaju o testiranju je potrebno navesti da je bilo testiranje izvedeno u skladu sa tim smjernicama.

2.1.12 OSNOVE ZA SLUČAJNI IZBOR MJESTA ZA MJERENJE I MJESTA ZA UZIMANJE UZORAKA

Po tč. 2.1.5.1 ovih tehničkih uslova mjerna mjesta i mjesta za uzimanje uzoraka treba načelno definirati po slučajnom izboru.

Preuzete su slijedeće osnove za lociranje mjesta oduzimanja uzoraka i mjernih mjesta (prilozi 1 do 12):

Start stacionaže je treba navezati na poprečne profile po projektnoj dokumentaciji. Tekuća stacionaža znači udaljenost od startnog mjesta ⁽¹⁾.

Odstojanje od ivice planuma O treba odrediti pomoću slučajnog broja R u zavisnosti od širine planuma nasipa »š« prema sljedećim jednačinama ⁽²⁾:

za djelomični presjek nasipa

$$O_d = R \times (\text{š} - 0,5) + 0,5 \quad (\text{m})$$

za čitav presjek

$$O_c = R \times (\text{š} - 1,0) + 0,5 \quad (\text{m})$$

Odstojanje treba odrediti kod djelomičnog presjeka nasipa od vanjske ivice planuma, kod čitavog presjeka pa prema slučajnom izboru od lijeve ili desne ivice, ali po istom slučajnom izboru po cijelom nasipu.

Prilog 1					Prilog 2				
Red. br.	Stacionaža tekuća ¹	Mjesto za mjerenje Mjesto za uzimanje			Red. br.	Stacionaža tekuća ¹	Mjesto za mjerenje Mjesto za uzimanje		
		slučajni broj R	odstojanje od ruba ²				slučajni broj R	odstojanje od ruba ²	
			lijevo	desno				lijevo	desno
1	5	0,815		+	1	13	0,291		+
2	28	0,796	+		2	46	0,844	+	
3	43	0,644		+	3	66	0,715		+
4	60	0,885		+	4	71	0,193	+	
5	75	0,468	+		5	103	0,672		+
6	102	0,755	+		6	123	0,636	+	
7	118	0,287	+		7	146	0,568		+
8	135	0,040	+		8	162	0,885	+	
9	155	0,487	+		9	179	0,301	+	
10	174	0,173	+		10	190	0,316		+
11	197	0,174		+	11	224	0,619		+
12	218	0,459		+	12	232	0,212		+
13	234	0,481		+	13	255	0,108		+
14	266	0,601		+	14	287	0,951	+	
15	273	0,340	+		15	300	0,420		+
16	294	0,191	+		16	330	0,757	+	
17	327	0,600		+	17	340	0,487	+	
18	347	0,623	+		18	361	0,744		+
19	363	0,710	+		19	379	0,022		+
20	381	0,555	+		20	404	0,979		+
21	401	0,655	+		21	422	0,985		+
22	423	0,740		+	22	433	0,053	+	
23	432	0,294		+	23	457	0,077		+
24	453	0,060	+		24	470	0,444	+	
25	478	0,063		+	25	495	0,187		+

Prilog 3

red. Br.	Stacionaža tekuća ¹	Mjesto za mjerenje Mjesto za uzimanje		
		slučajni broj R	odstojanje od ruba ²	
			lijevo	desno
1	24	0,659		+
2	37	0,252		+
3	60	0,971	+	
4	81	0,540		+
5	91	0,434		+
6	117	0,279		+
7	133	0,002	+	
8	156	0,102		+
9	180	0,855		+
10	199	0,270	+	
11	228	0,732		+
12	238	0,449	+	
13	259	0,013	+	
14	277	0,145	+	
15	306	0,794	+	
16	320	0,216	+	
17	338	0,052		+
18	352	0,294	+	
19	383	0,557	+	
20	392	0,028		+
21	411	0,209		+
22	430	0,820		+
23	450	0,325		+
24	475	0,777		+
25	493	0,869		+

Prilog 4

Red. br.	Stacionaža tekuća ¹	Mjesto za mjerenje Mjesto za uzimanje		
		slučajni Broj R	odstojanje od ruba ²	
			lijevo	desno
1	27	0,984		+
2	49	0,981		+
3	63	0,500	+	
4	79	0,319		+
5	102	0,696		+
6	121	0,889	+	
7	137	0,341	+	
8	158	0,111		+
9	178	0,188		+
10	200	0,078	+	
11	211	0,316	+	
12	236	0,213	+	
13	257	0,190	+	
14	274	0,028	+	
15	305	0,885		+
16	317	0,370		+
17	339	0,258		+
18	368	0,582	+	
19	390	0,548	+	
20	391	0,340		+
21	411	0,084	+	
22	448	0,804		+
23	463	0,969		+
24	480	0,938		+
25	494	0,916		+

Prilog 5

Red. br.	Stacionaža tekuća ¹	Mjesto za mjerenje Mjesto za uzimanje		
		slučajni broj R	odstojanje od ruba ²	
			lijevo	desno
1	29	0,810		+
2	30	0,337		+
3	60	0,046		+
4	73	0,433	+	
5	104	0,881	+	
6	124	0,974	+	
7	138	0,028		+
8	160	0,696		+
9	176	0,403	+	
10	196	0,408		+
11	217	0,203	+	
12	231	0,029		+
13	251	0,424		+
14	274	0,397	+	
15	298	0,315	+	
16	324	0,938	+	
17	348	0,883		+
18	362	0,647		+
19	372	0,156	+	
20	397	0,431		+
21	420	0,806	+	
22	433	0,203	+	
23	470	0,782		+
24	474	0,349	+	
25	499	0,013	+	

Prilog 6

Red. br.	Stacionaža tekuća ¹	Mjesto za mjerenje Mjesto za uzimanje		
		slučajni broj R	odstojanje od ruba ²	
			lijevo	desno
1	23	0,740	+	
2	49	0,975		+
3	61	0,558	+	
4	70	0,131		+
5	91	0,253		+
6	120	0,886	+	
7	132	0,128	+	
8	166	0,975		+
9	188	0,870	+	
10	200	0,026		+
11	227	0,841	+	
12	244	0,567	+	
13	265	0,778		+
14	271	0,029		+
15	309	0,650		+
16	315	0,366		+
17	331	0,487		+
18	363	0,852	+	
19	387	0,942		+
20	390	0,492		+
21	421	0,930		+
22	436	0,347		+
23	460	0,715	+	
24	485	0,994	+	
25	496	0,128		+

Prilog 7

Red. br.	Stacionaža tekuća ¹	Mjesto za mjerenje Mjesto za uzimanje		
		slučajni broj R	odstojanje od ruba ²	
			lijevo	desno
1	12	0,364	+	
2	36	0,032		+
3	55	0,455	+	
4	77	0,389		+
5	103	0,811		+
6	114	0,356		+
7	131	0,495	+	
8	160	0,310	+	
9	174	0,349		+
10	202	0,632		+
11	228	0,946		+
12	235	0,028		+
13	263	0,635		+
14	280	0,216		+
15	310	0,765		+
16	313	0,481	+	
17	340	0,289		+
18	355	0,020		+
19	382	0,978	+	
20	400	0,651		+
21	415	0,005	+	
22	438	0,480		+
23	455	0,194	+	
24	472	0,030	+	
25	499	0,487	+	

Prilog 8

Red. br.	Stacionaža tekuća ¹	Mjesto za mjerenje Mjesto za uzimanje		
		slučajni broj R	odstojanje od ruba ²	
			lijevo	desno
1	16	0,197		+
2	33	0,490	+	
3	64	0,785		+
4	75	0,113	+	
5	96	0,376		+
6	125	0,722		+
7	135	0,368	+	
8	165	0,518	+	
9	178	0,412		+
10	207	0,547	+	
11	221	0,539		+
12	250	0,507	+	
13	257	0,233		+
14	284	0,706		+
15	295	0,061	+	
16	328	0,977		+
17	339	0,261	+	
18	354	0,369		+
19	380	0,521	+	
20	406	0,756		+
21	417	0,105		+
22	442	0,592	+	
23	452	0,038		+
24	484	0,554		+
25	490	0,335		+

Prilog 9

Red. br.	Stacionaža tekuća ¹	Mjesto za mjerenje Mjesto za uzimanje		
		slučajni broj R	odstojanje od ruba ²	
			lijevo	desno
1	16	0,163		+
2	48	0,824	+	
3	56	0,422	+	
4	84	0,958		+
5	92	0,412		+
6	121	0,848	+	
7	137	0,411		+
8	156	0,422		+
9	181	0,765	+	
10	190	0,070		+
11	211	0,345		+
12	236	0,416		+
13	259	0,083		+
14	285	0,993		+
15	302	0,875	+	
16	319	0,382		+
17	335	0,106	+	
18	363	0,515		+
19	376	0,248		+
20	397	0,072	+	
21	425	0,522	+	
22	438	0,309		+
23	454	0,448		+
24	476	0,290	+	
25	494	0,478	+	

Prilog 10

red. br.	Stacionaža tekuća ¹	Mjesto za mjerenje Mjesto za uzimanje		
		slučajni broj R	odstojanje od rouba ²	
			lijevo	desno
1	16	0,222		+
2	41	0,645		+
3	55	0,362		+
4	86	0,573	+	
5	97	0,423		+
6	119	0,119	+	
7	150	0,542	+	
8	168	0,622	+	
9	177	0,291	+	
10	200	0,069		+
11	222	0,998		+
12	246	0,752	+	
13	258	0,266	+	
14	274	0,002	+	
15	290	0,220		+
16	328	0,620		+
17	334	0,158	+	
18	363	0,603		+
19	381	0,972		+
20	406	0,795		+
21	429	0,645	+	
22	433	0,272	+	
23	459	0,143		+
24	480	0,610	+	
25	499	0,945	+	

Prilog 11

Red. br.	Stacionaža tekuća ¹	Mjesto za mjerenje Mjesto za uzimanje		
		slučajni broj R	odstojanje od ruba ²	
			lijevo	desno
1	24	0,738	+	
2	35	0,108	+	
3	57	0,025		+
4	89	0,887	+	
5	95	0,429		+
6	118	0,456	+	
7	135	0,300		+
8	165	0,887		+
9	189	0,527	+	
10	192	0,193	+	
11	223	0,528		+
12	248	0,538	+	
13	261	0,859		+
14	287	0,787		+
15	299	0,310	+	
16	321	0,813		+
17	333	0,066	+	
18	370	0,656	+	
19	377	0,146	+	
20	393	0,123	+	
21	423	0,717		+
22	448	0,962		+
23	457	0,311		+
24	490	0,688	+	
25	499	0,278		+

Prilog 12

Red. br.	Stacionaža tekuća ¹	Mjesto za mjerenje Mjesto za uzimanje		
		slučajni broj R	odstojanje od ruba ²	
			lijevo	desno
1	12	0,112		+
2	50	0,763		+
3	54	0,243	+	
4	81	0,630	+	
5	103	0,775		+
6	121	0,988		+
7	146	0,576		+
8	157	0,138		+
9	176	0,305	+	
10	198	0,077		+
11	227	0,643		+
12	233	0,272		+
13	259	0,361	+	
14	278	0,177		+
15	303	0,687	+	
16	325	0,683	+	
17	334	0,093	+	
18	358	0,186	+	
19	380	0,335		+
20	397	0,454		+
21	425	0,560		+
22	436	0,204		+
23	453	0,024	+	
24	474	0,251	+	
25	496	0,535	+	

2.1.13 UREĐENJE GRADILIŠTA

Ove smjernice su sastavljene na osnovu Direktiva Savjeta EU i europskih standarda. Kao referentne tehničke specifikacije navodimo i neke međunarodne i nacionalne standarde:

2.1.13.1 DIREKTIVE EU

DIREKTIVA SAVJETA 92/57/EGS o obezbjeđivanju minimalnih zahtjeva za bezbjednost i zaštitu zdravlja na privremenim i pokretnim gradilištima (8. individualna direktiva u smislu 16. člana direktive 89/391/EEC)

Direktiva Savjeta 92/58/EEC o minimalnim zahtjevima za znake, koji se odnose na bezbjednost i/ili zaštitu zdravlja na radu (9. individualna direktiva u smislu 16. člana direktive 89/391/EEC)

DIREKTIVA SAVJETA sa dne 16. juna 1975 o odstranjivanju otpadnih ulja (75/439/EGS)

DIREKTIVA SAVJETA sa dne 15. jula 1975 o otpacima (75/442/EGS)

ZAKLJUČAK KOMISIJE sa dne 21. aprila 1976 o ustanovljavanju Odbora za postupanje sa otpacima (76/431/EGS)

DIREKTIVA SAVJETA sa dne 22. decembra 1986 o promjeni Direktive 75/439/EGS o odstranjivanju otpadnih ulja (87/101/EGS)

DIREKTIVA SAVJETA sa dne 8. juna 1989 o sprječavanju zagađivanja zraka iz novih spalionica komunalnih otpadaka (89/369/EGS)

DIREKTIVA SAVJETA sa dne 18. marta 1991 o promjeni Direktive 75/442/EGS o otpacima (91/156/EGS)

DIREKTIVA SAVJETA sa dne 12. decembra 1991 o opasnim otpacima (91/689/EGS)

DIREKTIVA SAVJETA 94/31/ES sa dne 27. juna 1994 o promjeni Direktive 91/689/EGS o opasnim otpacima)

DIREKTIVA SAVJETA 94/67/ES sa dne 16. decembra 1994 o spaljivanju opasnih otpadaka)

DIREKTIVA SAVJETA 1999/31/ES sa dne 26. aprila 1999 o odlaganju otpadaka na odlagalištima

ODLUKA KOMISIJE sa dne 3. maja 2000 o nadomještanju Odluke 94/3/ES o oblikovanju spiska otpadaka u skladu sa članom 1(a) Direktive Savjeta 75/442/EGS o otpacima i Odluke Savjeta 94/904/ES o oblikovanju spiska opasnih otpadaka u skladu sa članom 1(4) Direktive Savjeta 91/689/EGS o opasnim otpacima (notificirana pod dokumentnim brojem K(2000) 1147) (Tekst važi za EGP) (2000/532/ES)

DIREKTIVA 2000/76/ES EVROPSKOG PARLAMENTA I SAVJETA sa dne 4. decembra 2000 o spaljivanju

ODLUKA KOMISIJE sa dne 16. januara 2001 o promjeni Odluke 2000/532/ES u donosu na spisak otpadaka (notificirana pod dokumentnim brojem K(2001) 108) (Tekst važi za EGP) (2001/118/ES)

ODLUKA KOMISIJE sa dne 22. januara 2001 o promjeni Odluke 2000/532/ES, koja nadomješta Odluku 94/3/ES o oblikovanju spiska otpadaka na osnovu člana 1(a) Direktive Savjeta 75/442/EGS o otpacima, te Odluku Savjeta 94/904/ES o oblikovanju spiska opasnih otpadaka na osnovu člana 1(4) Direktive Savjeta 91/689/EGS o opasnim otpacima (notificirana pod dokumentnim brojem K (2001) 106) (Tekst važi za EGP) (2001/119/ES)

ODLUKA SAVJETA sa dne 23. jula 2001 o promjeni Odluke Komisije 2000/532/ES u odnosu na spisak otpadaka (2001/573/ES)

2.1.13.2 TEHNIČKE SPECIFIKACIJE

Zaštita zdravlja i okoline

EN 858-2:2003	Separatori lakih tekućina (npr. ulja, benzina) 2. dio: Izbor najmanje veličine, ugradnja, djelovanje i održavanje	EN 858-2: Separator systems for light liquids (e.g. oil and petrol) Part 2: Selection of normal size, installation, operation and maintenance
EN 752-1:1996	Sistemi za odvod otpadne vode i kanalizaciju van građevina 1. dio: Opšte i definicije	EN 752-1 Drain and sewer systems outside buildings Part 1: Generalities and definitions
DIN 38404-4:2000	Njemačke standardne metode za ispitivanje vode, otpadne vode i taloga – Fizikalni i fizikalno-kemijski parametri (skupina C) – Određivanje temperature (C 4)	DIN 38404-4:1976
DIN 38404-6:2000	Njemačke standardne metode za ispitivanje vode, otpadne vode i taloga – Fizikalni i fizikalno-kemijski parametri (skupina C) – Određivanje redoks potencijala (C 6)	DIN 38404-6:1984

ISO 10523:1996	Kvaliteta vode – Određivanje pH	ISO 10523 Water quality – Determination of pH
EN 27888:1998	Kvaliteta vode – Određivanje električne provodljivosti (ISO 7888:1985)	ISO 7888:1985 – Water quality – Determination of electrical conductivity
EN 25814:1996	Kvaliteta vode – Ustanovljavanje rastopljenoga kiseonika – Elektrokemijska metoda (ISO 5814:1990)	ISO 5814:1990 – Water quality – Determination of dissolved oxygen – Electrochemical probe method
EN ISO 7027:2000	Kvaliteta vode – Ustanovljavanje mutnosti (ISO 7027:1999)	ISO 7027:1999 – Water quality – Determination of turbidity
EN ISO 7887:1996	Kvaliteta vode – Istraživanje i određivanje boje	ISO 7887 – Water quality – Examination and determination of color
ISO 8245:2000	Kvaliteta vode – Smjernice za određivanje ukupnog organskoga ugljika (TOC) i rastopljenog organskog ugljika (DOC)	Water quality – Guidelines for the determination of total organic carbon (TOC) and dissolved organic carbon (DOC)
DIN 30787(1 do 6)	Transportbelastungen – Messen und Auswerten von mechanisch -dynamischen Belastungen	
E VDI 3840-2002-09	Schwingungstechnische Berechnungen	
DIN 45669	Messung von Schwingungsimmissionen	
EN ISO 8041:2005	Reakcija ljudi na vibracije – instrumenti za mjerenje (ISO 8041:2005)	
EN ISO 9562:2005	Kvaliteta vode – Određivanje organsko vezanih halogena, sposobnih za adsorpciju (AOX)(ISO 9562:2004)	Water quality – Determination of absorbable organically bound halogens (AOX)(ISO 9562:2004)
ISO 7150-1:1996	Kvaliteta vode – Određivanje amonijaka 1. dio: Ručna spektrofotometrijska metoda	Water quality – Determination of ammonium – Part 1: Manual spectrometric method
DIN 38406	Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung	DIN 38406 -13, 14, 29, 30.
ISO 6058:1996	Kvaliteta vode – Određivanje sadržaja kalcija – Titrimetrijska metoda z EDTA	Water quality – Determination of calcium content – EDTA titrimetric method
ISO 6059:1996	Kvaliteta vode – Određivanje sume kalcija in magnezija – Titrimetrijska metoda EDTA	Water quality – Determination of the sum of calcium and magnesium – EDTA titrimetric method
ISO 6332:1996	Kvaliteta vode – Određivanje željeza – Spektrofotometrijska metoda uz upotrebu 1,10 fenantrolina	Water quality – Determination of iron – Spectrometric method using 1,10-phenanthroline
EN ISO 9963-1:1998	Kvaliteta vode – Određivanje alkalitete 1. dio: Određivanje ukupne i sadržajne alkalitete (hidroksilne i djelomično karbonatne) (ISO 9963-1:1994)	ISO 9963-1 – Water quality – Determination of alkalinity – Part 1: Determination of total and composite alkalinity
EN ISO 9963-2:1998	Kvaliteta vode – Određivanje alkalitete 2. dio: Određivanje karbonatne alkalitete (ISO 9963-2:1994) -	ISO 9963-2 – Water quality – Determination of alkalinity – Part 2: Determination of carbonate alkalinity
EN ISO 10304-1:1998	Kvaliteta vode – Određivanje rastopljenih fluoridnih, hloridnih, nitritnih, ortofosfatnih, bromidnih, nitratnih i sulfatnih iona sa upotrebom ionske hromatografije 1. dio: Metoda za malo opterećene vode (ISO 10304-1:1992)	ISO 10304-1:1992 – Water quality – Determination of dissolved fluoride, chloride, nitrite, orthophosphate, bromide, nitrate and sulphate ions, using liquid chromatography of ions – Part 1: Method for water with low contamination

ISO 9390:1996	Kvaliteta vode – Određivanje borata – Spektrofotometrijska metoda uz upotrebu azometina-H	ISO 9390 – Water quality – Determination of borate – Spectrometric method using azomethine-H
EN ISO 6468:1998	Kvaliteta vode – Određivanje nekih organohlorinih insekticida, polihloriranih bifenilov i hlorobenzenov – Plinska kromatografska metoda po tekućinskoj ekstrakciji (ISO 6468:1996)	ISO 6468:1996 – Water quality – Determination of certain organochlorine insecticides, polychlorinated biphenyls and chlorobenzenes – Gas chromatographic method after liquid extraction
EPA 8040 do 8043	Određivanje sadržajnosti hloriranih fenola	SW-846 Test Methods, for Evaluating Solid Waste; US Environmental Protection Agency
ISO 7981-2:2005	Kvaliteta vode – određivanje policikličnih aromatskih hidrokarbonata (PAH) Dio 2: Određivanje šest PAH pomoću visoko osjetljive hromatografije tečnosti sa fluorescentnom detekcijom nakon ekstrakcije tečnosti	ISO/DIS 7981-2
ISO 11369:1997	Kvaliteta vode – određivanje izabranih pesticide – metoda upotrebe visoko osjetljive hromatografije pomoću UV detekcije nakon ekstrakcije – tekućina – tvrdi materijal	ISO/FDIS 11369
ISO 15913:2000	Kvaliteta vode – Određivanje izabranih fenoksialkalnih herbicida uključujući I bentazon i hidroksibenzonitrile pomoću gasne hromatografije I spektrometrije masa nakon faze ekstrakcije tvrdih materijala I derivatizacije	ISO/DIS 15913
EN ISO 10301:1998	Kvaliteta vode – Određivanje lako isparljivih halogeniranih ugljikovodonika – Metoda plinske hromatografije (ISO 10301:1997)	ISO 10301:1997 – Water quality – Determination of highly volatile halogenated hydrocarbons – Gas-chromatographic methods
ISO 11423-1:1998	Kvaliteta vode – Određivanje benzena i nekih derivata 1. dio: Plinska hromatografska metoda sa tehnikom "head-space"	ISO 11423-1 – Water quality – Determination of benzene and some derivatives – Part 1: Head-space gas chromatographic method
ISO 11423-2:1998	Kvaliteta vode – Određivanje benzena i nekih derivata 2. dio: Metoda uz upotrebu ekstrakcije i plinske hromatografije	ISO 11423-2 – Water quality – Determination of benzene and some derivatives – Part 2: Method using extraction and gas chromatography
EN 25667-1:1996	Kvaliteta vode - Uzorkovanje - 1. dio: Uputstvo za planiranje programa uzorkovanja	ISO 5667-1:1980 - Water quality - Sampling - Part 1: Guidance on the design of sampling programmes
EN 25667-2:1996	Kvaliteta vode - Uzorkovanje - 1. dio: Uputstvo o tehnikama uzorkovanja	ISO 5667-2:1991 - Water quality - Sampling - Part 2: Guidance on sampling techniques
CR 12349:2000	Mehaničke vibracije – vodič za zdravstveni uticaj vibracija na ljudsko tijelo	
Uputstvo projektantima za izradu tehničke dokumentacije – odvodnjavanje meteornih voda sa autoputnih površina		DARS 9.1.1995
Uputstvo projektantima za izradu tehničke dokumentacije – odvodnjavanje meteornih voda sa autoputnih površina		DARS maj 1999
Smjernice za određivanje načina zaštite podzemne vode na području autoputa (postupci određivanja načina zaštite podzemne vode u zavisnosti od stepena osjetljivosti vodonosača sa tehničkim zahvatima		DARS mart 1999

Pravilnik o bezbjednosti pri utovaru i istovaru teretnih motornih vozila		Sl.I. SFRJ, br. 17/1966
Pravilnik o gradnji sprava za zapaljive tekućine, te o uskladištenju i pretakanju zapaljivih tekućina		Sl.I. SFRJ, br. 20/1971 (23/1971 – popr.), SRS, br. 18/1977, RS, br. 114/2004
Pravilnik o općim intervencijama i normativima za bezbjednost pri radu sa dizalicama		Sl. list SFRJ, br. 30/69
Pravilnik o opremi i postupku za prvu pomoć i o organiziranju spasilačke službe u slučaju nesreće na radu		Sl.I. SFRJ, br. 21/1971
Pravilnik o obezbjeđenju boravka i prehrane odn. provoza radnika od mjesta stanovanja, do mjesta gdje rade i nazad		Sl. I. SFRJ br. 41/68
Pravilnik o općim mjerama i normativima zaštite na radu za građevinske objekte, namijenjene za radne i pomoćne prostore		Sl. I. SFRJ br. 27/67
Pravilnik o higijenskoj besprijeckornosti pitke vode		Sl.I. SFRJ br. 33/87
Pravilnik o bezbjednosti pri održavanju motornih vozila i provozu sa motornim vozilima		Službeni list SFRJ, br. 55/65
EN 1263-1:2002	Zaštitne mreže – 1. dio: Zaštitni zahtjevi, probne metode	EN 1263-1: Safety nets – Part 1: Safety requirements, test methods
EN 1263-2:2002	Zaštitne mreže – 2. dio: Zaštitni zahtjevi za namještanje zaštitnih mreža	EN 1263-2: Safety nets – Part 2: Safety requirements for the positioning limits
HD 384.7.704 S1:2001	Električne instalacije građevina – 7. dio: Zahtjevi za posebne instalacije ili lokacije – odjeljak 704: Gradilišta (IEC 60364-7-704:1989, promijenjen)	Electrical installations of buildings – Part 7: Requirements for special installations or locations – Section 704: Construction and demolition site installations (IEC 60364-7-704:1989, modified)
HD 1000:2000	Radne skele iz prefabriciranih tipskih elemenata (sistemske skele) – Materijali, mjere, opterećenja i zaštitni zahtjevi	Service and working scaffolds made of prefabricated elements – Materials, dimensions, design loads and safety requirements
EN 74:2000	Cijevne spojnice, vezne centrične spojnice i bazne ploče za radne i nosive skele iz čeličnih cijevi - Zahtjevi i postupci ispitivanja	Couplers, loose spigots and base-plates for use in working scaffolds and falsework made of steel tubes - Requirements and test procedures
EN 131-1:1996	Ljestve - Terminologija, tipovi, funkcionalne veličine	Ladders - Terminology, types, functional sizes
EN 131-1:1996/AC:2001	Ljestve – Terminologija(termini), tipovi, funkcionalne veličine	Ladders - Terms, types, functional sizes
EN 131-2:1996	Ljestve - Zahtjevi, ispitivanje, označavanje	Ladders - Requirements, testing, marking
EN 131-2:1996/AC:2001	Ljestve - Zahtjevi, ispitivanje, označavanje	Ladders - Requirements, testing, marking
prEN 131-3:2004	Ljestve – 3. dio: Informacija za korisnika	Ladders - Part 3: User information
HD 1004:2000	Pomične radne skele na točkovima iz prefabriciranih tipskih elemenata - Materijali, mjere, opterećenja i zaštitni zahtjevi	Mobile access and working towers made of prefabricated elements - Materials, dimensions, design loads and safety requirements
HD 1039:2000	Čelične cijevi za nosive i radne skele - Zahtjevi, probe	Steel tubes for falsework and working scaffolds - Requirements, tests

EN 1065:2000	Čelični teleskopski građevinski potpornici - Specifikacije proizvoda, dimenzioniranje i dokazivanje nosivosti sa proračunom i sa probama	Adjustable telescopic steel props - Product specifications, design and assessment by calculation and tests
EN 1298:2000	Pokretne radne skele na točkovima - Pravila i smjernice za pripremu uputstva za montažu i upotrebu -	Mobile access and working towers - Rules and guidelines for the preparation of an instruction manual
EN 1808:2000	Zaštitni zahtjevi za viseće sprave za dizanje - Konstrukcijski izračuni, kriteriji stabilnosti, izvedbe – Probe	Safety requirements on suspended access equipment - Design calculations, stability criteria, construction - Tests
EN 60439-4:1995.	Sastavi niskonaponskih prekidačkih i sprava za upravljanje – 4. dio: Posebni zahtjevi za gradilišta (ACS)	Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 4: Particular requirements for assemblies for construction sites (ACS) (IEC 439-4:1990)
EN 60439-4:1995/A11:2004		Withdrawal of Austrian A-deviation regarding sub clauses 9.1.3d, 9.3.3 and 9.5.2 of EN
EN 60439-4:1995/A1:2000	Sastavi niskonaponskih prekidača i sprava za upravljanje – 4. dio: Posebni zahtjevi za gradilišta (ACS) – Dopuna A1:	Low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Part 4: Particular requirements for assemblies for construction sites (ACS) - Amendment A1 (IEC 60439-4:1990/A1:1995)
EN 60439-4:1995/A2:2000	Sastavi niskonaponskih prekidačkih i sprava za upravljanje – 4. dio: Posebni zahtjevi za gradilišta (ACS) – Dopuna A2	Amendment A2:1999 to EN 60439-4:1991
EN 60439-4:2005	Sastavi niskonaponskih prekidačkih i sprava za upravljanje – 4. dio: Posebni zahtjevi za sastave na gradilištima (ACS)	Low-voltage switchgear and control gear assemblies – Part 4: Particular requirements for assemblies for construction sites (ACS)
HD 22.4 S3:1998		Rubber insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V - Part 4: Cords and flexible cables (IEC 245-4:1994, modified)
HD 22.4 S3:1998/A1:1999		Rubber insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V – Part 4: Cords and flexible cables - Amendment A1
HD 22.4 S3:1998/A2:2003		Cables of rated voltages up to and including 450/750 V and having cross-linked insulation - Part 4: Cords and flexible cables
HD 22.4 S4:2004	Kablovi sa gumenom izolacijom za označene napone do uključeno 450/750 V – 4. dio: Trake(užad) i fleksibilni kablovi	Cables of rated voltages up to and including 450/750 V and having cross linked insulation – Part 4: Cords and flexible cables
EN 60 598-2-8:1998		Luminaries - Part 2: Particular requirements - Section 8: Hand lamps (IEC 60598-2-2:1996, modified)
EN 60598-2-8:1998/A1:2000	Dopuna A1:2000 k EN 60598-2-8:1998	Amendment A1:2000 to EN 60598-2-8:1997
EN 471:2003	Dobro vidljiva upozoravajuća odjeća za profesionalnu upotrebu – Probne metode i zahtjevi	High-visibility warning clothing for professional use - Test methods and requirements

Serijski standard ISO 8421-(1 do 8)	Zaštita od požara- rječnici	1. ISO 8421-(1 to 8) Fire protection – Vocabularies
-------------------------------------	-----------------------------	---

Zaštitna oprema:

Oprema za zaštitu udisajnih puteva:	EN: 132 do 145; 148, 149; 269 do 271; 371, 372, 402 do 405; 1146, 1827, 1835, 12083, 12419, 12941, 12942, 13274, 13794,
Oprema za disanje	EN: 250, 13949, 13949,
Lična zaštita očiju	EN: 165 do 172, 174, 175, 208
Zaštitna odjeća	EN: 340, 343, 348, 367 do 369; 373, 381, 463 do 471; 530, 531, 533, 702, 863, 943, 1073, 1149, 1999, 1486, 50286, 50321, 60895; EN ISO 6942;13997, 13998, 14877, 15025
Lična zaštitna oprema za zaštitu od padova sa visine	EN: 341, 353 do 355, 358, 360 do 365; 795, 813, 1868, 1891,
Zaštitna i radna obuća za profesionalnu upotrebu	EN: 344 do 347;
Zaštita sluha	EN: 352, 458, 13819, 24869, 24869; EN ISO 4869-2,
Zaštitne rukavice	EN: 374, 388, 407, 420 do 421; 659, 1082, 12477, 50237, 60903,
Samozatamnjujući filteri (naočale za varenje)	EN: 379,
Prsluci za spašavanje i lična pomagala za plivanje	EN: 340, 393 do 396; 399
Industrijske zaštitne kacige	EN: 397, 812, 13087, 50365,
Vatrogasne kacige	EN: 443,
Štitnici za oči	EN: 1731,
Mehaničke vibracije i udarci	EN ISO 10819

2.1.13.3 KOORDINACIJA MJERA BEZBJEDNOSTI I ZAŠTITE ZDRAVLJA NA RADU

Kada radove izvode ili je predviđeno, da će radove na gradilištu izvoditi dva ili više izvođača, moraju Investitor ili Inženjer imenovati jednoga ili više koordinatora za bezbjednost i zaštitu zdravlja na radu.

Investitor/Inženjer mora imenovati koordinatora(e) posebno za fazu pripreme projekta i posebno za fazu izvođenja projekta.

Za koordinatora u fazi pripreme projekta imenovana osoba mora imati najmanje višu stručnu spremu tehničkog smjera, stručni ispit određen propisom, koji uređuje građenje ili stručni ispit određen propisom, koji uređuje bezbjednost i zaštitu zdravlja na radu, obavljeno osposobljavanje prema programu za koordinate za bezbjednost i zaštitu zdravlja na radu i najmanje tri godine radnog iskustva pri projektiranju ili izvođenju građevinskih radova.

Za koordinatora u fazi izvođenja imenovana osoba mora imati najmanje višu stručnu spremu tehničkog smjera, stručni ispit određen propisom, koji uređuje bezbjednost i zaštitu zdravlja na radu, obavljeno osposobljavanje prema programu za koordinate za bezbjednost i zaštitu zdravlja na radu i najmanje tri godine radnog iskustva pri projektiranju ili izvođenju građevinskih radova. Za koordinatora u fazi izvođenja ne može biti imenovana osoba, koja je zaposlena u kod jednoj od izvođača.

2.1.13.3.1 Zadaci koordinatora u fazi pripreme plana zaštite

Koordinator za bezbjednost i zaštitu zdravlja u pripremnoj fazi obavlja sljedeće zadatke:

izradi ili obezbjeđuje/usklađuje, da se plan zaštite izradi u skladu sa pravilima, koja se odnose na gradilište, uzimajući u obzir prema potrebi i proizvodne aktivnosti na gradilištu; taj nacrt mora da sadrži i posebne mjere koje se odnose na radove koji spadaju u jednu ili više kategorija posebno opasnih radova;

pripremi dokumentaciju, koja odgovara karakteristikama projekta, i koja sadrži odgovarajuće bezbjedonosne i zdravstvenozaštitne podatke, koje je potrebno uzimati u obzir pri svakom sljedećem radu (u fazama upotrebe, održavanja, rušenja itd.)

2.1.13.3.2 *Zadaci koordinatora u fazi izvođenja projekta*

U fazi izvođenja projekta ima koordinator posebno određene sljedeće zadatke:

- a) usklađuje izvođenje temeljnih načela bezbjednosti i zaštite zdravlja na radu:
 - pri prihvaćanju odluka o tehničkim i/ili organizacijskim vidicima pri planiranju pojedinih faza rada;
 - pri određivanju rokova, koji su potrebni za sigurno završavanje pojedinih faza rada, koje se izvode odjednom ili jedna za drugom;
- b) usklađuje izvođenje određenih odluka, da bi obezbjedio, da poslodavci i samozaposlene osobe:
 - dosljedno poštuju temeljna načela zaštite;
 - se ravnaju prema planu zaštite;
- c) izradi ili obezbjedi, da se izradi potrebno usklađivanje nacrtu zaštite i dokumentacije sa promjenama na gradilištu;
- d) obezbjeđuje suradnju i međusobno obavješćavanje izvođača radova, koji skupa ili jedan za drugim rade na gradilištu i njihovih radničkih predstavnika, sa ciljem sprječavanja povreda ili zdravstvenih smetnji na radu;
- e) provjerava bezbjedno izvođenje radnih postupaka i usklađuje planirane aktivnosti;
- f) obezbjeđuje, da na gradilište ulaze samo osobe, koje su na gradilištu zaposlene, i osobe, koje imaju dozvolu za ulazak na gradilište.

2.1.13.3.3 *Obaveze investitora, nadzora i izvođača*

Imenovanje koordinatora ne razrješava naručilaca a ili nadzornog inženjera od obaveze, koju imaju pri obezbjeđivanju bezbjednosti i zaštite zdravlja radnika na gradilištu.

Zadaci, koje obavljaju koordinatori ne utiču na obaveze izvođača u odnosu na obezbjeđivanje bezbjednosti i zaštite zdravlja radnika na gradilištu u skladu sa propisom, koji uređuje bezbjednost i zaštitu zdravlja na radu.

Izvođači moraju poštovati uputstva koordinatora.

2.1.13.4 **PLAN ZAŠTITE ZA GRADNJU INŽENJERSKIH OBJEKATA**

U ovim smjernicama dajemo prijedlog sadržaja plana zaštite, koji obuhvata i opis mjera kod gradnje inženjerskih objekata.

2.1.13.4.1 *Sadržaj*

2. Uvod
3. Spisak propisa
4. Uređenje obezbjeđenja gradilišta prema okolini
5. Uređenje i održavanje ureda, garderoba, sanitarnih čvorova i objekata za boravak na gradilištu.
 - Prostori za odmor i/ili prostori za stanovanje.
 - Komunalna i sanitarno – higijenska uređenja
 - Prevoz na posao
 - Snabdijevanje radnika sa hranom i vodom za piće.
 - Prozračivanje i rasvjeta.
- 5 Uređenje električnih i telekomunikacionih instalacija
- 6 Uređenje saobraćajnih komunikacija, puteva u slučaju nužde i izlaza
 - Transportni putevi na/uz gradilišt(u)e
 - Evakuacijski putevi i izlazi u nuždi
 - Saobraćajni putevi na opasnim područjima
 - Vrata i ulazi
 - Skladišna mjesta i rampe

- 7 Razmještaj i čuvanje građevinskog materijala
 - Prostori za čuvanje opasnih materijala
 - Spisak opasnih i ekološko sumnjivih materijala i proizvoda
- 8 Oprema za dizanje i prenošenje
- 9 Vozila i mašine za iskopavanje, premještanje i prevoz materijala
- 10 Sprave i objekti za održavanje mehanizacije na gradilištu
 - Manipulacija sa gorivima, mazivima i opasnim materijama na gradilištu
 - Pranje i održavanje vozila na gradilištu
 - Parkiranje vozila i mehanizacije, te održavanje
- 11 Uređenje radnih mjesta
 - Posebno opasni radovi i zaštitna oprema
 - Prva pomoć
 - Uticaji stabilnosti i čvrstoće na sigurnost pri radu
 - Zemljani radovi, podzemni objekti, te radovi u ograničenom prostoru (uslovima).
 - Rušenja i demontaža
 - Rad uz saobraćaj
 - Masivne konstrukcije, metalni ili betonski okviri, obloge i teški montažni elementi
 - Rad na krovu
 - Radna mjesta na visini
 - Radovi na održavanju
- 12 Instalacije, radne sprave i njihova oprema
- 13 Radni podovi, ljestve i skele
- 14 Zaštita od požara na gradilištu
- 15 Opis izabranih/upotrebljenih tehnologija gradnje
- 16 Uticaj izvođenja građevinskih radova na opterećenje postojećih puteva sa dodatnim saobraćajem.
- 17 Terminski plan usklađivanja zahvata za bezbjednost i zaštitu zdravlja sa tokom gradnje
- 18 Zajedničke mjere za obezbjeđivanje bezbjednosti i zaštite zdravlja na radu.
- 19 Međusobno obavješćavanje vođa pojedinih radova o toku radova
- 20 Red na gradilištu
- 21 Spisak radova sa ocjenom troškova uređenja gradilišta i izvođenja zajedničkih mjera za obezbjeđivanje bezbjednosti i zaštite zdravlja na gradilištu.
- 22 Uticaji na okolinu i zahvati za ublažavanje
 - Uticaj buke na prirodnu i životnu okolinu i zahvati za ublažavanje.
 - Plan monitoringa buke u toku gradnje.
 - Uticaji gradnje na zrak i zahvati za ublažavanje prekomjernih emisija.
 - Plan monitoringa zraka u toku gradnje.
 - Uticaj gradnje na površinske vode i zahvati za ublažavanje negativnih uticaja.
 - Plan monitoringa površinskih voda u toku gradnje.
 - Uticaj gradnje na podzemne vode i zahvati za ublažavanje negativnih uticaja.
 - Plan monitoringa podzemnih voda
 - Uticaji gradnje na zemljišta, biljke i životinje
 - Plan monitoringa zemljišta i biljaka
 - Uticaj miniranja i drugih dinamičkih učinaka izvođenja radova na ljude i objekte
 - Uređenje područja gradilišta po završetku radova
- 23 Postupanje sa otpacima, koji nastanu pri građevinskim radovima
 - Plan gazdovanja sa građevinskim otpacima
 - Izvještaj o gazdovanju sa građevinskim otpacima

- Obaveze investitora i izvođača u toku izvođenja radova
- Sakupljanje otpadaka
- Prerada i odstranjivanje građevinskih otpadaka
- Postupanje sa otpacima, koji sadrže azbest
- Nadzor nad postupcima sa otpacima

24 Grafički prilozi

- Pregledna situacija u M 1:5000 sa građevinskim objektima.
- Plan uređenja prostora za rad i boravak, te sanitarija i menze u M 1:100.
- Plan snabdevanja električnom energijom
- Plan telekomunikacija
- Vodovod i kanalizacija
- Situacija saobraćajnog uređenja za vrijeme gradnje za javne puteve i puteve na gradilištu sa saobraćajnom signalizacijom u M 1:5000.
- Situacija dizalica sa ucrtanom manipulacijskom površinom
- Situacija, za pojedina područja uređenja sa komunalnim vodovima i za napajanje sa energijom. M 1:1000.
- Idejne skice rješenja pojedinih objekata i sprava za zaštitu okoline po tom projektu:
 - uređenje skladišta za opasne materije.
 - parkirališta.
 - radni platoi za servisiranje mašina i vozila.
 - deponije materijala.
 - drugo.

25 Katastar sa spiskom parcela i vlasnika, ako je zahvat u zemljišta koja su izvan područja isključivog korištenja prema Uredbi o lokacijskom nacrtu (LN).

2.1.13.4.2 Uputstva za izradu plana zaštite (PZ)

2.1.13.4.2.1 Uvod

Plan zaštite je potrebno izraditi u skladu sa podzakonskim aktima Zakona o građenju. U okviru PZ se zahtijeva također i izrada studije za postupanje sa otpacima. Takva studija obuhvata :opis građevinskih otpadaka i njihovih količina, opis privremenog deponiranja i opis konačnog postupka upravljanja sa građevinskim otpacima. Zahtijeva za izradu projekta ekološkog uređenja gradilišta je obično dat u Uredbama o LN, prije svega za takve odsjeke, gdje trasa teče po područjima, koja su zaštićena kao prirodno naslijeđe, područja sa podzemnom i površinskom vodom, i drugim odlukama lokalnih skupnosti ili državnih organa, jer bi zahvat u ta područja, bez odgovarajućih preventivnih mjera za njihovu zaštitu ugrozio prirodnu ravnotežu.

U uvodnom (ili općem) dijelu PZ moraju biti opisane karakteristike zahvata u okolinu (gradnje puteva ili drugih objekata), koji se odnose na obim predviđenih radova i njihove karakteristike. Isto tako se navedu podaci o geološkim, hidrološkim, pedološkim i biološkim karakteristikama lokacije zahvata, u odnosu na stanje prije zahvata. Podaci se nalaze iz Izvještaja o ocjeni uticaja na okolinu - PUO (ako je izrađen odn. je bila njegova izrada obavezna), koji je izrađen u okviru LN. Taj izvještaj je za gradnju puteva zahtijevan u Zakonu o zaštiti okoline. Zakon određuje, da je opterećenje okoline svaki zahvat odn. posljedica zahvata u okolinu, koji prouzrokuje ili je već prouzrokovao zagađivanje okoline, devalviranje okoline, rizikovanje za okolinu ili oštećenje okoline. Svaki zahvat u okolinu mora biti planiran tako, da izazove što manju promjenu okoline i što manje rizikovanje za okolinu. Za praćenje stanja je potrebno pripremiti program monitoringa uticaja na okolinu i treba ga izvoditi i u fazi izvođenja radova.

U PZ je potrebno odrediti i ocijeniti rizik ekološke nesreće kao izuzetnog događaja, koji nastane zbog nekontroliranog događaja i koji bi mogao da ima za posledicu ugrožavanje zdravlja ili života ljudi, uništenje, oštećenje ili kritično opterećenje okoline. U tom smislu, je potrebno u PZ opisati :

- vrste, količine i karakteristike opasnih materija i predviđeno postupanje sa njima;
- postupke pri njihovoj upotrebi, skladištenjem, prevozom i odstranjivanjem;
- moguće i predviđene zahvate za smanjivanje rizikovanja ekološke nesreće;

- scenarij ekološke nesreće, koja bi mogla da nastane, uključujući i navođenje vjerojatnosti i površine zahvaćenog područja i posljedica za zdravlje ljudi i zahvaćenog područja;
- potrebne interventne zahvate za smanjenje ili sprječavanje posljedica.

PZ mora razmatrati sve radove, koji se izvode u obimu, kojeg obuhvata LN i PGD. U koliko je na gradilištu više izvođača, potrebno je izraditi više planova, koji moraju biti međusobno usklađeni ili jedan plan za sve izvođače, koji mora da sadrži sve elemente i zahvate(mjere), koje takav PZ mora da ima.

Odgovornost za izvođenje projektom predviđenih zahvata, mora biti navedena u PZ sa navođenjem odgovorne osobe (ili osoba). Ta osoba brine za izvođenje projektom određenih zahvata i sa drugim zakonskim odredbama određenih zahvata. Ta osoba predlaže odgovornom vođi radova dodatne zahvate, ako su oni potrebni, za otklanjanje posljedica zahvata u okolinu, obezbjeđuje načelo javnosti prema Zakonu o zaštiti okoline i surađuje sa odgovornim državnim organima i organima mjesnih zajednica u stvarima koje se tiču zaštite okoline i zdravlja ljudi.

U građevinski dnevnik je potrebno upisati sve događaje, koji se tiču sadržaja PZ i s njim predviđenih zahvata.

2.1.13.4.3 Organizacija gradilišta

2.1.13.4.3.1 Obezbeđenje gradilišta

Obezbeđenje gradilišta prema okolini propisuje Zakon o građenju. Plan obezbeđenja gradilišta je sastavni dio Plana zaštite (PZ)

- Sa planom obezbeđenja se predviđa :
- označavanje gradilišta (tabla sa podacima o projektu, projektantu, izvođaču i investitoru);
- obezbeđenje područja gradilišta i pojedinih objekata (plastične trake, razne vrste ograda,) ;
- obezbeđenje objekata, koji su namijenjeni zaštiti okoline ;
- opis bezbjednostnih mjera u radnom vremenu i van njega;
- način obavješćavanja odgovorne osobe o izvanrednim ekološkim događajima;
- uputstva za postupke u izvanrednim ekološkim događajima van radnog vremena;
- drugo, zavisno od prirode gradilišta

2.1.13.4.3.2 Uređenje gradilišta

Plan uređenja gradilišta izradi izvođač, kojega za to izabere investitor. Plan uređenja gradilišta mora biti izrađen u skladu sa projektom na osnovu koga je bila za gradnju izdata građevinska dozvola i sastavni je dio PZ, kada je propisan. Mora da sadrži sve potrebne podatke o komunikacijskim putevima na gradilištu i priključcima gradilišta na privrednu javnu infrastrukturu, uključujući i prikaz dovoza na javne puteve, o skladištima, deponijama, radionicama, kancelariji(uredu) za vodstvo gradilišta i inženjera/nadzornog inženjera, garderobama i sanitarnim prostorima za radnike, te druge podatke, koji su važni za siguran i pouzdan rad gradilišta.

Prije početka gradnje plan uređenja gradilišta mora potvrditi investitor.

Nacrt uređenja gradilišta ne treba pripremiti za građenje u vlastitoj režiji, te pri građenju manje zahtjevnih i jednostavnih objekata, jedino ako bi se njihova gradnja izvodila na zaštićenim područjima ili ako se namjeravaju na istoj lokaciji odnosno građevinskoj parceli odjednom graditi tri ili više manje zahtjevnih objekata.

Ako se gradnja izvodi na dijelu područja javnog aerodroma, puteva, željeznice ili luke, koji rade i moraju zbog toga gradnja i rad takvog objekta privredne javne infrastrukture da se odvijaju istovremeno, potrebno je planom uređenja gradilišta obezbjeđiti također i bezbjedno odvijanje avionskog, putnog, željezničkog odnosno pomorskog saobraćaja.

Ako se gradilište nalazi neposredno na ili uz saobraćajnu komunikaciju ili u prostoru, na kome se izvode druge aktivnosti, mora se pobrinuti i za bezbjednost i zaštitu zdravlja prolaznika, kao i za bezbjednost i zaštitu zdravlja radnika na gradilištu.

Ako se gradnja izvodi na području, gdje su postavljeni podzemni ili nadzemni vodovi objekata privredne javne infrastrukture, kao što su kanalizacija, vodovod, električna mreža, telekomunikacijska mreža, plinovod, toplovod i drugi komunalni objekti, nacrtom uređenja gradilišta treba obezbjeđiti i njihov nesmetan rad.

Prije početka izvođenja radova na području budućeg gradilišta, mora biti obezbjeđeno, da se za vrijeme izvođenja radova spriječe sve opasnosti za bezbjednost i zdravlje radnika, koje mogu nastati na postojećim instalacijama, spravama, objektima i zbog aktivnosti, koje se ili su se odvijale na području gradilišta.

Gradilište mora biti sve vrijeme građenja uređeno tako, da je omogućeno nesmetano i bezbjedno izvođenje svih radova, da ne postoje opasnosti za nastanak povreda i zdravstvenih teškoća radnika i drugih osoba. Svi prolazi i pristupi na gradilištu moraju biti slobodni, dovoljno široki, redovno čišćeni i održavani, te odgovarajuće osvijetljeni. Iz tla ili sa stropa vireće uspravne palice i druge prepreke moraju biti zakrivljene ili zaštićene i označene, da ne može da dođe do povrede radnika. Red(pravila) na gradilištu mora biti obješen na vidljivim mjestima na svim ulazima na gradilište, u trpezariji i u svim garderobama radnika.

Pomoćni radovi na gradilištu, kao što su tesarske, stolarske, bravarske i druge radionice, moraju ostati u pravilu van opasnih zona. Ako to nije moguće, za bezbjednost i zaštitu zdravlja radnika mora se pobrinuti na drugi odgovarajući način, kao što je to predviđeno u PZ.

Sve mjere, koje treba nužno napraviti za obezbjeđenje bezbjednosti i zaštite zdravlja radnika zbog okolnosti i događanja, koja nisu bila predviđena planom zaštite, mora koordinator za bezbjednost i zaštitu zdravlja pri radu zabilježiti u knjigu mjera za bezbjedan rad. Knjigu mjera za bezbjedan rad čuva koordinator i ona mora biti sve vrijeme građenja na gradilištu na raspolaganju inspekciji za rad i svim izvođačima, koji izvode radove na gradilištu

Pri većim radovima investitor može da zahtijeva, da izvođač izgradi i opremi radne prostore za nadzor.

Specifična oprema, koju u svojim radnim prostorima zahtijeva investitor je uobičajeno sljedeća:

- telekomunikacijska oprema
- lični računar sa programskom opremom
- terenska vozila
- prostori za odmor radnika – samo pri radu u tri smjene (tuneli)

Sva oprema mora biti prilagođena odgovarajućim standardima, koji obezbjeđuju siguran i zdrav rad odnosno prevoz.

2.1.13.4.4 Uređenje i održavanje ureda, garderoba, sanitarija i stambenih objekata na gradilištu

Do važnosti lokalnih uredbi to područje mogu uređivati uredbе bivše SFRJ:

Prostori se mogu urediti u već postojećim stambenim ili drugim objektima ili u pokretnim smještajima – građevinskim kontejnerima.

Prema uslovima konkursa mora izvođač prostore redovno održavati i čistiti.

2.1.13.4.4.1 Prostori za odmor i/ili prostori za boravak

Na gradilištima inženjerskih gradnji, gdje spadaju gradnja puteva i drugih infrastrukturnih objekata u sklopu gradnje puteva, su mogući različiti pristupi i načini za smještaj svih zaposlenih, koji na gradilištu rade stalno ili privremeno. Te mogućnosti zavise od:

- obima radova i predviđenog broja zaposlenih;
- lokacije gradnje;
- postojećih smještajnih kapaciteta na području izvođenja radova;
- vremena trajanja radova;

U zavisnosti od gore navedenih uslova, su mogući sljedeći primjeri smještaja radne snage:

- na gradilištu se organizira potpuni smještaj kompletne radne snage (privremeni montažni (drveni) objekti , kontejneri za smještaj);
- na gradilištu se ne organizira smještaj dijela radne snage;
- radna snaga ili dio, se smjesti u postojeće objekte za noćenje ili iznajmljene objekte za stanovanje;
- radna snaga boravi u svojim domovima;
- drugi primjeri u zavisnosti od lokalnih razmjera i uslova, te obima posla.

U PZ mora biti prikazan:

- broj radnika, koji su stalno smješteni u objektima gradilišta;

- broj dnevnih migranta;
- način smještaja i oblici rješenja;
- struktura radne snage prema kvalifikaciji;
- način snabdijevanja sa sanitarnom vodom.

Prostori za odmor i/ili prostori za smještaj moraju biti dovoljno veliki i opremljeni sa odgovarajućim brojem stolova i sjedišta sa naslonima za sve radnike na gradilištu.

Ako nema posebnih prostora za odmor, moraju biti na raspolaganju drugi prostori, gdje se radnici mogu zadržavati za vrijeme kada ne rade.

Stalni prostori za smještaj moraju imati dovoljno sanitarne opreme, prostor za odmor i prostor za provođenje slobodnog vremena, osim ako se upotrebljavaju samo u izuzetnim primjerima.

Opremljeni moraju biti sa posteljama, ormarima, stolovima i stolicama sa naslonima, uzimajući u obzir broj radnika, te uređeni tako, da su, gdje je to potrebno, odvojeni za muškarce i žene.

U prostorima za odmor i/ili prostorima za smještaj potrebno je izvesti odgovarajuće mjere, da bi se obezbjedila zaštita nepušača od neugodnosti, koje prouzrokuje dim od cigareta. Ako je to potrebno, moraju biti prostori za odmor i/ili smještaj pušača odvojeni.

Trudnice i majke koje doje moraju imati mogućnost, da u odgovarajućim uslovima legnu i odmore se.

Ako je potrebno, moraju biti radna mjesta organizovana tako, da su uzete u obzir potrebe invalidnih radnika.

Potrebe iz prvog stavka se odnose posebno na vrata, prilaze, stepeništa, tuševe, umivaonike i klozete, koje invalidni radnici neposredno upotrebljavaju, i radilišta na kojima rade.

2.1.13.4.4.2 Komunalna i sanitarno – higijenska uređenja

2.1.13.4.4.2.1 Komunalno uređenje

Za potrebe izvođača i nadzora, mora biti obezbjeđeno snabdijevanje sa:

- električnom energijom ;
- tekućom, hladnom i toplom vodom ili rezervoarom za vodu ;
- telefonskim priključkom i bežičnim telefonima;
- sakupljačima otpadnih voda, njihovim čišćenjem i/ili odvozom na spravu za čišćenje;
- rezervoarom za tekući naftni plin sa razvodnicima (za grijanje, ako je to predviđeno);
- drugim izvorima, zavisno od potrebe gradilišta;

Obim potrebnih komunalnih priključaka je zavisna od veličine građevinskih radova, broja zaposlenih i načina smještaja i prehrane. Ta ocjena je zavisna od tehnologije izvođenja radova i iz nje nastalih potreba.

PZ sadrži:

- način snabdijevanja sa potrebnom količinom vode za piće i gašenje požara, te tehnološke vode, ako je ona potrebna u radnom procesu i izračun količina, te izvora snabdijevanja sa vodom;
- prikaz dovoda energije i lokaciju izvora;
- prikaz skupljanja i odvođenja otpadnih voda na gradilištu;
- način postupanja sa zagađenom i otpadnom vodom, koju je potrebno prethodno adekvatno očistiti prije ispuštanja u vodotok ili poniruću vodu, tako da budu dostignuti još uvijek dozvoljeni parametri opasnih materija odn. obezbjeđiti njeno sakupljanje i odvoz na komunalnu spravu za čišćenje. Zahvati su zavisni od zagađenosti tih voda i od osjetljivosti okoline odn. površinskih i podzemnih voda;
- kartu uređenja gradilišta sa ucrtanim komunalnim i energetske vodovima u M 1:5000 ili 1:1000..

2.1.13.4.4.2.2 Sanitarno higijensko uređenje

Sanitarni uslovi za zaposlene, su zavisni od načina smještaja u objektima za boravak i uređenja na samom gradilištu.

Na gradilištu treba obezbjediti garderobe za radnike. Garderobe moraju da zadovolje broj radnika, koji garderobe trebaju, tako da svakom radniku pripada min. 0,45 m² površine. U slučaju rada u smjenama, mora biti obezbjeđena dvostruka površina.

Na samom gradilištu je potrebno obezbjediti :

- garderobe za preoblačenje ;
- vodu za umivanje i tuširanje ;
- sanitarije (toaletе) .

Način izvedbe potrebnih zahvata je u velikoj mjeri zavisao od :

- predviđenog broja zaposlenih;
- ekološke osjetljivosti područja, na kojem je gradilište;
- strukture zaposlenih prema spolnoj strukturi;
- prirode posla.

U slučaju manje osjetljivog prirodnog područja gradilišta, je moguće uređenje toaleta sa septičkom jamom.

Septička jama može biti za :

- suhe klozete, kapaciteta min. 50 l/osobi odn. 3000 l volumena, dvoprostorna bez ispusta;
- septička jama za toalete sa vodom za ispiranje, kapaciteta min. 50 l/osobi, odn. 3000 l volumena, dvoprostorna ;
- septička jama sa više pregrada , kapaciteta 2000 l/osobu odn. min. 6000 l., sa ispušćavanjem, ako je koristi više od 10 osoba, mada ne više od 60 osoba;
- ako je stalno zaposlenih više od 60 osoba, potrebno je obezbjediti (privremeno) spravu za čišćenje bioloških otpadnih voda.

Za izvedbu toaleta sa septičkom jamom, potrebno je izraditi projekt i priručnik za upotrebljavanje. Priručnik mora odgovarati uputstvima o uređenju đubrišta i septičkih jama. On određuje, da je potrebno prazniti septičke jame najmanje jednom godišnje, inače pa, ako je napunjeno 2/3 kapaciteta. Pri praznjenju je potrebno ostaviti 1/6 kapaciteta, da bi se omogućila razmjena materije(raspadanje). U priručniku je potrebno odrediti deponije za izmet nakon praznjenja. U odnosu na lokalne uslove, potrebno je odgovarajuće odrediti i deponiju.

Sanitarni kontejner na gradilištu omogućava kombinaciju toaleta i tuša i trenutno je najrašireniji u praksi.

Na područjima, gdje je okolina osjetljiva (podzemne vode), izrada i upotreba toaleta sa septičkim jamama nije dozvoljena. U takvim slučajevima potrebno je umjesto toaleta sa ispiranjem, uporabiti kemijske toalete, za koje je također potrebno izraditi priručnik za upravljanje i održavanje.

U PZ je treba prikazati:

- objekte za noćenje sanitarije u skici objekta (A.1);
- prostor za garderobe i broj garderobnih ormarića (duplih) ;
- broj toaleta u odnosu na broj zaposlenih prema spolu ;
- način uređenja, u odnosu na uslove za zaštitu okoline ;
- prikaz lokacija toaleta i vode za umivanje na situaciji M 1:1000 ;
- nacrt toaleta sa septičkom jamom;
- priručnik za rukovanje i održavanje sanitarija;
- nacrt kemijskog toaleta i priručnik za korištenje i vođenje dnevnika za upotrebu.

2.1.13.4.4.2.3 Garderobe

Ako radnici moraju nositi posebna radnu odjeću i ako se iz zdravstvenih razloga ili zbog javnog morala ne može očekivati, da se presvlače u drugim prostorima, moraju imati na raspolaganju odgovarajuće garderobe.

Garderobni prostori moraju biti opremljeni sa ormarićima za čuvanje lične garderobe, koji se mogu zaključati.

Svaki radnik mora imati na volju bar jedan ormarić, a kada radi u izuzetno prljavoj, agresivnoj ili vrućoj atmosferi, poslodavac mu mora obezbjediti odvojene ormariće za prljavu i za čistu odjeću.

Garderobe nisu potrebne, ako se radi o izvođenju kratkotrajnih radova ili kada su one radnicima na volju u prostorima, koji su udaljeni od gradilišta manje od 30 km, te poslodavac obezbijedi redovan prevoz radnika do tih prostora. U tom slučaju radnicima mora biti na raspolaganju prostor, gdje mogu da zaključaju svoju odjeću i lične stvari.

Garderobe moraju biti lako pristupačne, dovoljno prostrane i opremljene sa sjedištima.

Ako je potrebno (na primjer pri radu sa opasnim materijama, u vlazi, prljavštini i sl.), radnici moraju imati na raspolaganju prostore, gdje čuvaju radnu odjeću odvojeno od lične odjeće i ličnih stvari.

Potrebno je odvojiti muške i ženske garderobe ili obezbijediti odvojenu upotrebu za muškarce i za žene.

2.1.13.4.4.2.4 Tuševi i umivaonici

Ako je to zbog vrste posla ili iz zdravstvenih razloga potrebno, mora biti na raspolaganju odgovarajući broj tuševa.

Tuševi za žene i muškarce moraju biti odvojeni ili mora biti obezbjeđena odvojena upotreba.

Kupaonice sa tuševima moraju biti dovoljno velike, da se može svaki radnik bez uzdržljivosti umivati u uslovima, koji odgovaraju higijenskom standardu.

Tuševi moraju imati vruću i hladnu tekuću vodu.

Kada tuševi nisu potrebni, mora biti u blizini radilišta i garderobi obezbjeđen dovoljan broj odgovarajućih umivaonika sa tekućom vodom (sa vrućom vodom, ako je to potrebno).

Umivaonici za žene i muškarce moraju biti odvojeni ili mora biti obezbjeđena odvojena upotreba.

Kada su prostori sa tuševima ili umivaonicima odvojeni od garderoba, mora biti među tim prostorima neposredna povezanost.

2.1.13.4.4.2.5 Toalete

U blizini radilišta, prostora za odmor, garderoba i prostora sa tuševima i umivaonicima moraju biti na raspolaganju posebni prostori sa odgovarajućim brojem toaleta i umivaonika.

Na svakih 30 radnika mora biti po jedna sanitarna kabina. U neposrednoj blizini sanitarija mora postojati mogućnost umivanja. Za svakih 10 radnika, koji istovremeno završe sa poslom, mora biti na volju 1 umivaonik sa sapunom i papirnim brisačima

Toalete za muškarce i žene moraju biti odvojene ili mora biti obezbjeđena odvojena upotreba.

2.1.13.4.4.3 Prevoz na posao

U koliko je to potrebno radnici moraju imati organizovan prevoz na posao sa tehnički besprijeckornim sredstvima prevoza. Prevoz radnika mora biti obezbjeđen od strane izvođača, ako je kraj boravka udaljen više od 5 km.

Na gradilištima inženjerskih gradnji, kao građenje puteva i drugih infrastrukturnih objekata su mogući različiti pristupi kod prevoza zaposlenih koji na gradilištu rade stalno ili privremeno. Te mogućnosti su zavisne od :

- broja radnika, koji nemaju vlastito provozno sredstvo;
- broja radnika ;
- mogućnosti za javni prevoz
- lokacije gradnje;
- postojećih stambenih mogućnosti na području izvođenja radova.

U zavisnosti od gore navedenih uslova, su mogući sljedeći primjeri prevoza radne snage:

- koriste se vlastita provozna sredstva;
- koriste se sredstva javnog prevoza (autobusi, voz,..);
- organiziran prevoz poduzeća, koje izvodi radove;
- drugi primjeri zavisni od lokalnih razmjera i uslova i obima posla

U praksi nastaju često kombinacije, o čemu je potrebno voditi računa pri planiranju i izradi PZ. Zato je taj dio projekta u velikoj mjeri zavisan od izabranoga izvođača radova i njegove lokacije.

U PZ mora biti prikazan odn. naveden:

- broj radnika, koji su stalno nastanjeni u objektima gradilišta;

- broj dnevnih migrantov;
- način izvedbe prevoza;
- proвозna sredstva;
- dokaz skladnosti sa propisima.

2.1.13.4.4.4 Snabdijevanje radnika sa hranom i vodom za piće

Radnicima moraju biti na raspolaganju:

- prostori, koji im omogućavaju, da se hrane u odgovarajućim uslovima,
- pomagala, koja im omogućavaju pripremu obroka hrane u odgovarajućim uslovima, kada je to potrebno.

Način snabdijevanja sa hranom i vodom je isti kao i pri smještaju zavisn od:

- obima radova i predviđenog broja zaposlenih;
- lokacije gradnje;
- postojećih ugostiteljskih kapaciteta na području izvođenja radova;
- vremena trajanja radova.

U zavisnosti od gore navedenih zahtijeva i uslova, su za snabdijevanje sa hranom i vodom moguća sljedeća rješenja:

- na gradilištu se organizira prehrana iz vlastite kuhinje izvođača ;
- na gradilištu se organizira prehrana iz kuhinje, koja je u vlasništvu zakupca;
- hrana se dovozi na gradilište iz kuhinje koja je van gradilišta;
- snabdijevanje sa hranom je u gostionici (restoranu) koji je u blizini ;
- druga rješenja, zavisno od okolnosti.

Bez obzira na način pripreme, potrebno je obezbjediti u toku rada jedan topli obrok svim zaposlenim.

Na gradilištu je u slučaju, da se hrana dovozi iz kuhinja van gradilišta, potrebno obezbjediti prostore, gdje se hrana dijeli i konzumira – trpezarije. U pretprostoru trpezarije moraju biti namješteni umivaonici. Prostori moraju imati mogućnost grijanja i biti odgovarajuće prozračeni. Površina prostora je zavisna od broja radnika i od toga dali se hrana dijeli u jednoj ili u dvije smjene.

Snabdijevanje sa tekućinom (vodom ili sa drugim bezalkoholnim pićima), mora biti obezbjeđeno u odnosu na prethodne uslove. Na gradilištu treba obezbjediti dovoljan broj odgovarajućih mjesta za dovod vode za piće i za dostavu drugih vrsta pića za vrijeme dnevnog obroka. Higijenske slavine za vodu za piće moraju biti raspoređene tako, da od radnog mjesta nisu udaljene više od 100 m. Jednu slavinu može da upotrebljava najviše 60 radnika.

U PZ mora biti prikazan:

- opis rješenja, koja se tiču snabdijevanja sa hranom i vodom za piće;
- potrebne količine, u donosu na broj zaposlenih;
- obezbjeđivanje zdravstvene besprijekornosti i kontrole vode za piće;
- grafička skica sa prikazom uređenja objekata i sprava za snabdijevanje sa hranom i vodom za piće.

2.1.13.4.4.5 Prozračivanje i osvjtljenje

2.1.13.4.4.5.1 Prozračivanje

Radnicima je potrebno u odnosu na upotrebljene radne metode i fizička opterećenja obezbjediti dovoljno svježeg zraka.

Ako se upotrebljava sistem za prisilno(vještačko) prozračivanje, je potrebno obezbjediti njegovo pravilno funkcioniranje. Pri tome radnici ne smiju biti izloženi štetnom propuhu.

Sistem za prisilno(vještačko) prozračivanje mora biti opremljen sa signalizacijom za javljanje kvarova.

Bilokakve odložene predmete (stvari) ili prljavštinu, koja bi zagađivanjem zraka prouzrokovala opasnost po zdravlje radnika, je potrebno odmah odstraniti.

2.1.13.4.4.5.2 Temperatura

U odnosu na upotrebljene radne metode i fizička opterećenja pri radu, mora biti u toku radnog vremena temperatura radne okoline primjerena za ljudski organizam.

Temperatura u prostorima za odmor, prostorima za osoblje, koje je trenutno na poslu, u sanitarnim prostorima, trpezarijama i prostorima za pružanje prve pomoći mora odgovarati namjeni takvih prostora.

Krovni ili plafonski prozori i staklene pregrade moraju spriječiti prekomjerni učinak sunčevog zračenja u odnosu na vrstu rada i upotrebu prostora.

2.1.13.4.4.5.3 Prirodno i umjetno osvjetljavanje radilišta, prostora i saobraćajnih puteva na gradilištu

Radilišta, prostori i saobraćajni putevi moraju imati što više prirodne svjetlosti. Noću i onda kada prirodna dnevna svjetlost nije dovoljna, potrebno se je pobrinuti za odgovarajuću i dovoljnu vještačku rasvjetu. Tamo gdje je to potrebno, treba upotrebljavati pokretne izvore svjetla, koji su osigurani od negativnih uticanja.

Boja upotrebljene vještačke svjetlosti ne smije promijeniti raspoznavanja sigurnosnih natpisa i znakova.

Instalacije za rasvjetu prostora, radilišta i saobraćajnih puteva moraju biti postavljene tako, da ne predstavljaju opasnosti.

Prostori, radilišta i saobraćajni putevi, koji su osvijetljeni sa umjetnom rasvjetom, a u kojima radnici obavljaju opasne poslove, moraju biti opremljeni sa rasvjetom u slučaju nužde primjerene jačine.

2.1.13.4.4.5.4 Podovi, zidovi, stropovi i krovovi prostora

Podovi u radnim prostorima ne smiju imati opasna izbočenja, rupe, ili nagibe; moraju biti čvrsti, stabilni i ne smiju biti klizavi.

Površine podova, zidova i stropova u prostorima moraju biti takve, da se lako čiste ili drugačije održavaju na primjerenom higijenskom nivou.

Prozirni ili providni zidovi, posebno pregrade, koje su u cjelini iz stakla, u prostorima, u blizini radilišta ili saobraćajnih puteva, moraju biti jasno označene i napravljene iz sigurnih materijala ili moraju biti u takvim prostorima ili uz saobraćajne puteve, zaštićene tako, da se radnici ne mogu povrijediti, ako bi se te razbile.

Prozori moraju biti takvi, da ih radnici mogu otvarati, zatvarati, namještati ili zaključavati na siguran način.

Kada su otvoreni, ne smiju biti u takvim položajima, da predstavljaju opasnost za radnike.

Zidni ili stropni prozori moraju biti planirani skupa sa opremom ili biti drugačije opremljeni sa spravama, koje omogućavaju čišćenje bez opasnosti za radnike, koji obavljaju taj posao, kao i za radnike, koji se tamo nalaze.

2.1.13.4.4.5.5 Uticaji vremenskih pojava

Radnike je potrebno zaštititi od onih uticaja vremena, koji mogu biti štetni za njihovo zdravlje i sigurnost.

2.1.13.4.5 Električne i telekomunikacijske instalacije

Instalacije je potrebno planirati, instalirati i upotrebljavati tako, da ne predstavljaju opasnost za požar ili eksploziju. Sve osobe moraju biti zaštićene od opasnosti električne struje zbog posrednog ili neposrednog dodira s njim.

Instalacije za distribuciju energije na gradilištu, posebno takve, koje su izložene vanjskim uticanjima, potrebno je redovno pregledati i održavati.

Električne instalacije smiju izvoditi, popravljati, održavati i odstranjivati samo stručno osposobljeni radnici elektrotehničke struke.

Prije početka rada na gradilištu je potrebno identificirati postojeće instalacije, pregledati ih i jasno ih označiti.

Električne vodove koji vise u zraku je potrebno, ako je to moguće, premjestiti izvan gradilišta ili prekinuti električni tok.

Ako to nije moguće, potrebno je postaviti zaštitne pregrade, koje obezbjeđuju, da vozila i instalacije ne dođu u dodir sa električnim vodovima koji vise u zraku.

Kada vozila moraju voziti ispod električnih vodova, potrebno je postaviti odgovarajuće upozoravajuće znakove i viseće zaštitne table.

Pri planiranju, instaliranju i izboru opreme i sigurnosnih sprava je potrebno uzimati u obzir vrstu i jačinu instalirane energije, vanjske uslove i osposobljenost osoba, koje imaju pristup do dijelova instalacija.

Električne instalacije i oprema na gradilištu mora odgovarati važećim propisima i zahtjevima standarda HD 384.7.704 S1:2001.

Električne instalacije i oprema moraju biti osigurane od vremenskih uticanja (zaštita bar IP 43). Fiksne naprave in instalacija gradilišta kao i alata, oprema te prekidača i sprave za upravljanje moraju imati zaštitu od praškastih djelića i vode u izvedbi u bar IP 44

Razvođači kupljeni po 1. 1. 2003 moraju biti izrađeni u skladu sa zahtjevima standarda EN 60439-4.

Postavljeni moraju biti stabilno na dostupnom mjestu i moraju biti zatvoreni. Opremljeni moraju biti sa zaštitnom spravom na diferentni tok (FI – prekidač), koji ne prelazi nazivnu vrijednost 30 mA.

Slobodni električni vodovi na gradilištu moraju biti instalirani tako, da nema opasnosti mehaničkog oštećenja. Slobodno na zemlji položeni mogu biti samo kablovi tipa HO 7 RN – F, koji moraju biti mehanički zaštićeni ili smješteni na propisanoj visini na svim prolazima za vozila i područjima, gdje se obavlja rad sa teškom građevinskom mehanizacijom.

Produžni kablovi za snabdijevanje električnih pomičnih i prenosnih alata i naprava na gradilištu moraju biti savitljivi. Kablovi kupljeni po 1. 1. 2003 moraju biti izrađeni u skladu sa zahtjevima standarda HD 22.4, u izvedbi bar HO 5 RN – F i primjerno mehanički zaštićeni ili postavljeni na odgovarajućoj visini u skladu sa posebnim propisima. Na gradilištima se mogu upotrebljavati samo kablovski koluti (bubnjevi), koji su opremljeni sa utičnicama pokrivenim sa poklopcima protiv špricanja vode, termičkim osiguračem protiv pregrijavanja kabla i teškim gumi kablom tipa HO 7 RN – F.

Prije svake upotrebe kablovskih produžetaka je potrebno obaviti vizualni pregled. Kada su vidljiva oštećenja na izolaciji, uvodnicama, utikaču, utičnici, termičkom osiguraču ili je kabl iščupan iz utičnice ili utikača, produžetka nije ga više dozvoljeno upotrebljavati. Krpljenje izolacije sa izolirnim trakama nije dozvoljeno.

Priključivanje električnih sprava na mrežu je dozvoljeno samo preko električnih razvođača, dodatno osiguranih sa zaštitnom spravom na diferentni tok, koji ne prelazi nazivnu vrijednost od 30 mA. Neposredno priključivanje električnih sprava na utičnice kućnih instalacija nije dozvoljeno.

Na gradilištu se mogu upotrebljavati samo utikači i utičnice sa zaštitnim polom ili industrijske utičnice. Zabranjena je upotreba razvodnih utičnica. Industrijske trofazne utičnice moraju biti petopolne, veza u njima pa desnozasučna.

Opća osvijetljenost gradilišta (uz izvođenje radova ponoći i u prirodno neosvijetljenim prostorima) mora iznositi bar 50 luxa, lokalna osvijetljenost na radnim mjestima uz mašine, te na krajevima, gdje se obavlja privezivanje i odvezivanje tereta pa najmanje 150 luxa. Svjetiljke kupljene nakon 1. 1. 2003 moraju biti izrađene u skladu sa zahtjevima standarda EN 60 598-2-8 u izvedbi bar IP 23, te zaštićena protiv oštećenja sa zaštitnom mrežicom, ili biti namještena na visini bar 2,5 metra od zemlje i mora uvijek da bude čista.

U mokrim, te u vlažnim prostorijama se mogu upotrijebiti samo sprave, koje je dozvoljeno upotrebljavati u tijesnim i skućenim prostorijama.

Električne instalacije, sprave i opremu na gradilištu je dozvoljeno upotrebljavati tek, kada je mjerenjima utvrđeno, da su besprijekorne. Periodične probe (testiranja) instalacija je potrebno obavljati bar dva puta godišnje (u ljeto i u zimu). Vizualne preglede moraju redovno dnevno obavljati za to naučeni radnici na gradilištu, mjesečno pa stručno osposobljeni radnici elektrotehničke struke. O mjerenjima i o mjesečnim pregledima je potrebno izraditi zapisnik i voditi o tome evidenciju do zaključka gradnje.

2.1.13.4.6 Saobraćajne komunikacije, putevi u nuždi i izlazi

Problematika je zavisna od sljedećih faktora:

- razvijenosti postojeće putne mreže, bilo da je ta državna ili lokalna
- kvaliteta postojeće putne mreže
- obima tereta, koji će se iz različitih vanjskih lokacija dovesti na gradilište

- vrste tereta
- transportnih sredstava i njihovih karakteristika (broj osovina i osovinsko opterećenje)
- gustoće saobraćaja na tim putevima
- toka puteva (van naselja ili/i po naselju)
- nosivosti mostova i drugo.

Izvođač, koji izvodi radove ili naručilac radova, mora sa elaboratom ustanoviti moguće povećanje opterećenja javnih puteva, po kojima će obavljati Transporte, te izvesti građevinske zahvate za ograničenje uticaja na te puteve i objekte uz njih i negativne uticaje na zdravlje i sigurnost stanovništva, ako transportni putevi teku kroz naselja.

Transportni putevi, stepenice i prolazne rampe moraju biti planirani, locirani i izvedeni tako, da obezbjeđuju siguran prolaz ili prevoz te da saobraćaj po njima ne ugrožava radnike, koji rade na radilištima u neposrednoj blizini. Površina koja je namijenjena vozilima i površina koja je namijenjena prolazu pješaka moraju biti razmaknute ili odvojene ogradom. Vrata se ne smiju otvarati u područje površine, koja je namijenjena za prolaz.

Prilazi na radna mjesta na visini (ili u dubini) mogu biti izvedeni samo kao rampe ili stepenice.

U PZ se mora:

- ustanoviti broj vozila sa nosivošću 10 i više tona na postojećoj putevi sa najmanje 4-rostrukim brojanjem saobraćaja na ciljno-polaznoj lokaciji;
- izračunati opterećenja puteva sa gradilišnim saobraćajem uzimajući u obzir, terminski plan i transportne puteve, sa vozilima nosivosti 10 tona i više;
- odrediti postotak povećanog opterećenja puteva;
- postojeće puteve ojačati i proširiti u skladu sa povećanim opterećenjima, po metodama za dimenzioniranje kolovozne konstrukcije;
- izvesti zahvate(mjere) za bezbjednost pješaka i biciklista;
- postaviti dodatnu saobraćajnu i upozoravajuću signalizaciju;
- na izvozu za vozila, koja su zablacena, iz gradilišta na javni put je potrebno urediti mjesta za čišćenje sa vodom, gdje će se vozilo očistiti od blata. Ti bazeni, moraju biti vodozaptivni i sa kanalizacijom odvodnjavani u odvodnik ili jarak, nakon prethodnog čišćenja otpadne vode, dovedene preko lovca ulja;
- ojačanje mostova

2.1.13.4.6.1 Transportni putevi na i uz gradilište

PZ mora obuhvatiti potrebne podatke o transportima po vrsti materijala i količini unutrašnjeg transporta, transportnim sredstvima, te dinamici izvođenja.

Sastavni dio elaborata o privremenom saobraćajnom uređenju je situacija sa ucrtanim transportnim putevima u M 1:5000.

Važno je, da su ti putevi uređeni tako, da ne prouzrokuju negativno uticanje na okolinu. To znači:

- da ne ugrožavaju vodne izvore površinskih vodotoka;
- da ne prouzrokuju slabljenje zraka sa emisijom prašinstih djelića i drugih elemenata;
- da ne prouzrokuju prekomjernu buku;
- da ne prouzrokuju vibracije na objekte i drugo;
- da teku u najvećoj mogućoj mjeri samo po zemljištu gradilišta.

Sa PZ je treba predvidjeti:

- transportne puteve po gradilištu;
- uređenje građevinskih puteva i njihovu širinu;
- održavanje tih puteva
- saobraćajni režim (brzine, smjerove koji imaju prednost,...);
- upozorenja koja se odnose na zaštićena područja;
- frekvenciju vozila (saobraćaja);
- radno vrijeme;
- označiti radilište na javnom putu ili pristup do njega.

Saobraćaj po gradilištu se mora odvijati po istim pravilima, kao i na javnim putevima. U koliko je frekvencija saobraćaja velika, potrebno je sa saobraćajnom signalizacijom urediti režim saobraćaja (Plan privremenog saobraćajnog uređenja). U tom primjeru važe odredbe propisa, koji razmatra saobraćaj na nekategoriziranim putevima. Ukrštanje gradilišnog puta sa kategorizovanim javnim putem mora biti označeno sa propisanom saobraćajnom signalizacijom.

Sa projektom transporta se odredi također i brzina transportnih sredstava, koja smije biti Marx. 40 km/sat na otvorenoj trasi, odn. 5 km/sat u blizini radnih mjesta, gdje su radnici i građevinski objekti.

U koliko dođe pri izlasku na javni put do zablacenja zbog prevoza teretnih vozila ili mašina, potrebno je obezbjediti redovno čišćenje.

Saobraćajne komunikacije moraju biti uvijek slobodne, provodne i redovno održavane. Minimalna širina transportnog puta mora biti min. 3m sa potrebnim svijetlim profilom.

Uz deponije i pomoćne objekte mora biti izgrađen obostrani prolaz za pješake širine min 80cm. Saobraćajni putevi moraju biti min 1m udaljeni od rubova iskopa i deponija.

Materijal na deponiji mora biti složen tako, da nije moguće rušenje deponije na saobraćajne puteve.

Vozači teretnih vozila i građevinskih mašina su dužni prije početka vožnje pregledati stanje tereta i obezbjediti, da teret u toku transporta neće ugrožavati zaposlene i druge učesnike u saobraćaju.

2.1.13.4.6.2 Evakuacijski putevi i izlazi u nuždi

Evakuacijski putevi i izlazi u nuždi moraju biti slobodni i moraju voditi do sigurnog područja po najkraćoj putanji.

U slučaju opasnosti radnicima mora biti omogućena hitna i što bolje sigurna evakuacija sa radilišta.

Broj, razmještaj i veličina evakuacijskih puteva i izlaza u nuždi su zavisni od upotrebe, opreme i veličine gradilišta, te od prostora i najvećeg broja osoba, koje mogu biti prisutne na gradilištu.

Posebni evakuacijski putevi i izlazi u nuždi moraju biti označeni sa bezbjednosnim znacima u skladu sa propisima.

Znaci moraju biti dovoljno otporni i postavljeni na primjernim mjestima.

Evakuacijski putevi i izlazi u nuždi, te saobraćajni putevi i vrata, koja omogućavaju dostup do njih, moraju biti lako dostupni i bez prepreka, tako da je u svakom trenutku moguća nesmetana upotreba.

Evakuacijski putevi i izlazi u nuždi, za koje je potrebna rasvjeta, moraju imati sigurnosnu rasvjetu primjerne jačine, ako dođe do ispada opće rasvjete.

Pristup do površine, na kojoj su nedovoljno čvrsti materijali, nije dozvoljen, osim ako su obezbjeđena oprema ili sredstva, koja omogućavaju siguran pristup.

Vrata na izlazima u nuždi se moraju otvarati prema vani. Vrata ne smiju biti zaključana ili na drugi način blokirana, tako da ih bilo koja osoba u nuždi sa lakoćom i može odmah otvoriti.

Klizeća ili okretljiva vrata nije dozvoljeno upotrebljavati kao izlaze u nuždi.

2.1.13.4.6.3 Saobraćajni putevi na opasnim područjima

Opasna mjesta na gradilištu (prelazi preko vodotoka, gradilišta mostova, Darkovi....) moraju biti osigurana i opremljena sa signalizacijom, tako da su osigurana i u primjeru ekoloških nesreća.

Saobraćajni putevi, uključujući sa stepenicama, pritvrđenim ljestvama i utovarnim mjestima, te rampama moraju biti tako planirani i razmješteni (i sa mogućnošću premještanja), da se obezbjedi jednostavan, siguran i primjeren pristup na način, koji radnike, koji rade u blizini tih saobraćajnih puteva, ne izlaže opasnostima.

Putevi za pješake i/ili prevoz robe, uključujući sa putevima, koji se upotrebljavaju za utovar ili istovar, moraju biti dimenzionirani u donosu na broj predviđenih korisnika i vrstu aktivnosti pri radu.

Ako se na saobraćajnim putevima upotrebljavaju prevozna sredstva, potrebno je za druge korisnike na gradilištu obezbjediti dovoljno prostora za njihovo kretanje ili ih odvojiti ogradom.

Putevi moraju biti jasno označeni, redovno pregledani i pravilno održavani.

Između saobraćajnih puteva za vozila i vrata, ulaza, prolaza za pješake, hodnika i stepeništa je potrebno obezbjediti dovoljno prostora.

Ako su na gradilištu područja, na kojima je pristup ograničen, takva područja moraju biti opremljena sa spravama, koje sprječavaju pristup neovlaštenim osobama.

Za obezbjeđenje bezbjednosti i zaštite zdravlja radnika, koji su ovlašteni za dostup do opasnih područja, potrebno je izvesti odgovarajuće mjere.

Opasna područja moraju biti vidljivo označena.

2.1.13.4.6.4 Vrata i ulazi

Klizeća vrata moraju biti osigurana od iskakanja iz vođica ili od pada.

Vrata i ulazi, koji se otvaraju prema gore, moraju biti opremljeni sa mehanizmom, koji sprječava, da se nehotice zatvore.

Vrata i ulaze duž puteva za spašavanje u nuždi je potrebno odgovarajuće označiti.

U neposrednoj blizini ulaza, koji su namijenjeni prije svega saobraćaju vozila, moraju biti vrata za prolaz pješaka, osim ako je prolaz za pješake ionako osiguran. Takva vrata moraju biti jasno označena i uvijek dostupna.

Vrata na mehanizirani pogon moraju djelovati tako, da radnici nisu izloženi opasnosti od povrede.

Vrata moraju biti opremljena sa spravama za zaustavljanje u nuždi, koje su jednostavno prepoznatljive i dostupne, omogućeno mora biti njihovo ručno otvaranje, osim ako se u slučaju prekida električnog toka ne otvore automatski.

2.1.13.4.6.5 Mjesta za utovar i rampe

Nagib rampi ne smije prelaziti 40 % osim u slučajevima, kada za postavljanje prolaza sa zahtijevanim nagibom nema dovoljno prostora. U slučajevima, kada je kosi pod rampe dignut više od 100 cm od tla, mora biti na prolazima i rampama na obojici strana namještena čvrsta zaštitna ograda, visoka najmanje 100 cm.

Rampe te prelazi moraju biti izgrađeni iz tvrdog i zdravog drveta ili drugog nosivog materijala. Upotreba ploča za oblaganje za izradu rampi i prelaza nije dozvoljena. Odupiranje rampi te prelaza na nestabilne elemente objekta u gradnji ili na hrpe materijala nije dozvoljeno. Na gornjoj površini moraju imati drvene rampe, te kosi prelazi, koji su strmiji od 10% pričvršćene letvice dimenzija 2,4 cm x 4,8 cm u jednakim, najviše 35 cm-arskim razmacima. Površine rampi iz drugih materijala moraju biti izrađene tako, da je spriječeno otklizavanje radnika. Rampe te prelazi, koji su sastavljeni iz više elemenata, moraju djelovati kao cjelina i moraju biti poduprti tako, da se ne ugibaju, odnosno prekomjerno ljuljaju. Smatra se, da se elementi poda ne ugibaju prekomjerno, kada ugib pod predviđenim opterećenjem ne prelazi 1/100 razdaljine između potpora.

Prije upotrebe i u toku rada je potrebno rampe i prelaze redovno pregledavati i održavati u dobrom stanju i sa njih čistiti rastreseni materijal. Upotreba oštećenih i nedovršenih stepeništa i rampi nije dozvoljena, što poslodavac mora spriječiti sa fizičkom zaprekom ili označivanjem sa odgovarajućim znakom.

Uslovi:

- Utovarna mjesta i rampe moraju odgovarati dimenzijama tereta, koji se prevozi.
- Utovarna mjesta moraju imati bar jedan dostup.
- Utovarne rampe moraju biti osigurane tako, da radnici sa njih ne mogu pasti.
- Rampe, te drugi kosi prilazi i prelazi za prenošenje materijala moraju biti široki najmanje 60 cm.

2.1.13.4.7 Razmještanje i deponiranje građevinskog materijala

Pri razmještanju materijala je potrebno uzimati u obzir dinamiku izvođenja radova i tehnologiju gradnje. Na gradilište se materijali dovoze samo u takvim količinama, koje su potrebne za tekuće ugrađivanje i ne predstavljaju prepreku za izvođenje drugih radova i transporta. Mjesta deponija moraju biti razvidna iz organizacijskih shema razmještanja materijala. Uobičajeno se na gradilištu privremeno deponira:

- humus, koji se upotrebi pri humuziranju padina nasipa i ukopa
- kameniti materijali iz iskopa pijeska i drobionica
- betonske i plastične cijevi
- armatura
- drvo i drvenini poluproizvodi

- elementi za oblaganje
- montažne skele

Skladištenje materijala mora biti uređeno tako, da nisu ugroženi sigurnost i zdravlje radnika. Slaganje mora odgovarati osobinama materijala, spriječeno mora biti nehотиčno pomicanje. Najviša dozvoljena visina ručno složenih mjesta skladištenja je 2 m uz izuzetak slaganja lakših komada materijala. Uskladišteni materijali moraju biti zaštićeni od vanjskog uticanja (uticaji saobraćaja po gradilištu, izvođenje radova...).

2.1.13.4.7.1 Prostor za čuvanje opasnih materijala

Opasni materijali moraju biti na gradilištu čuvani u prostorima, koji su odvojeni od drugih i označeni, te uređeni namjenski u skladu sa osobinama materijala i uputstvima iz sigurnosnih uputa. Pretakanje opasnih tekućina u posude namijenjene za čuvanje hrane ili napitaka, te druge posude, koje po namjeni ne odgovaraju, je zabranjeno.

Na gradilištu se uobičajeno upotrebljavaju sljedeće opasne materije (i nastaju opasni otpaci):

- goriva i maziva pogonskih motora građevinske mehanizacije
- tehnički plinovi (hlađenje, zavarivanje, rezanje, plameno zagrijavanje...)
- bitumen, katran i drugi izolacijski materijali na bazi ugljikovodonika
- boje, lakovi, ljepila
- dinamit (amonal)
- ulje za oplatu
- drugo

Neposredno na radnim mjestima na gradilištu je dozvoljeno čuvati opasne materije samo u onoj količini, koja je nužna za jednodnevni rad i to u originalnoj ambalaži.

Skladišta gdje se čuvaju veće količine opasnih materija moraju biti odvojena od ostalih objekata i udaljena bar 15m od javne puteve i 50m od prostora za boravak. Materije koje međusobno reaguju, je potrebno prostorno odvojiti. Skladište ne smije imati ispuste na podu, koji bi omogućavali izlivanje tekućina u javnu kanalizacijsku mrežu. Krov mora biti iz lake konstrukcije i mora imati otvore za prozračivanje.

Skladište mora biti opremljeno sa odgovarajućim znacima za upozoravanje.

U neposrednoj blizini čuvanja opasnih materija moraju biti uvijek na volju odgovarajuća sredstva i oprema za pružanje prve pomoći, u slučaju čuvanja zapaljivih ili eksplozivnih materija pa također i oprema za gašenje.

U neposrednoj blizini moraju biti također i kopije sigurnosnih dokumenata.

Odvoz ambalaže opasnih materija i opasnih otpadaka treba organizirati na propisan način i sa propisanom evidencijskom dokumentacijom, koju zahtijevaju propisi o upravljanju otpacima, koji nastanu pri građevinskim radovima.

U slučaju, da se pri gradnji upotrebljavaju eksplozivna sredstva, se ta dovoze na gradilište i neposredno se nakon završenog nastreljivanja odvoze u propisno uređeno skladište. Na gradilištu se eksplozivna sredstva ne čuvaju. Pri radu sa eksplozivima je potrebno uzimati u obzir uputstva za siguran rad pri upotrebi eksplozivnih sredstava pojedinih proizvođača.

2.1.13.4.7.2 Spisak opasnih i ekološko spornih materijala i proizvoda

Svi materijali, koji se ugrađuju u tijelo puta i druge objekte i sprave, moraju biti ekološko neosporni. Svi materijali moraju imati odgovarajuće ateste, sa kojima se dokaže njihova neospornost odn. kakve opasne posljedice ima takva ugradnja na okolinu.

Posebna pažnja mora biti dana upotrebi materijala za nasipe, gdje lako dolazi do ispiranja opasnih materija u tla i pod zemlju. Posebno, ako se upotrebljavaju materijali, koji su produkt kemijskih ili metalurških procesa.

U projektu moraju biti navedeni materijali, koji mogu biti ekološko sporni i za koje je potrebna analiza njihovog sastava.

Program monitoringa, ako je potreban u donosu na vrstu materijala, mora obuhvaćati vrstu proizvoda, količinu materijala i vrstu i učestalost ispitivanja.

U PZ je potrebno odrediti:

- način transporta i mjesto deponovanja opasnih materijala

- predvidjeti provjeru sadržajnosti opasnih materija u materijalima, namijenjenim za ugradnju, njihov sastav i moguće posljedice na okolinu;
- na osnovu ocjene opasnosti za okolinu, predvidjeti tehnološke postupke, sa kojima neće biti pri upotrebi po sadržini za okolinu opasnih materija ugrožena okolina, niti za vrijeme izvođenja radova, niti za vrijeme eksploatacije;
- u koliko je potreban privremeni monitoring, predvidjeti program monitoringa i način praćenja skladištenja i ugrađivanja materijala i navedbu institucije, koja će to obavljati;
- druge mjere, zavisno od upotrebljenih materijala i tehnoloških postupaka.

Opasne materije se mogu dati u promet samo, ako su označene u skladu sa zahtjevima 7. tačke priloga VI Direktive 67/548/EGS.

Na svakoj ambalažnoj jedinici opasne materije moraju biti jasno, čitljivo i neizbrisivo navedeni sljedeći podaci:

- a) kemijski naziv opasne materije,
- b) ime, puna adresa i telefon pravne ili fizičke osobe, koja daje opasnu materiju u promet,,
- c) grafički znak (simbol) za opasnost, znak slovima za opasnost (koji nije obavezan, ali je preporučljiv), natpis za upozorenje na opasnost,
- č) standardna upozorenja R (stavke R),
- d) standardna obavještenja S (stavke S),
- e) materiji pripadajući EC broj i tekst, "označeno po EC", ako je materija navedena u prilogu I Direktive 67/548/EGS i označena u skladu sa navedenim prilogom,
- f) nominalna količina materije u pakiranju, ako je namijenjena općoj upotrebi.

Materije, koje još nisu potpuno isprobane, se smiju davati u promet samo izuzetno i moraju imati na ambalaži i u uputstvu za upotrebu dobro vidljiv i neizbrisiv natpis: "Pažnja – materija još nije potpuno isprobana." Takve materije se smiju davati u promet samo pod posebnim uslovima, određenim u propisu o prijavi nove materije.

Klasifikacijski broj opasnog materijala ili proizvoda je u spisku označen sa zvjezdicom (asteriskom).

2.1.13.4.8 Oprema za dizanje i prenošenje

Sve sprave i pomagala za dizanje i prenošenje, uključujući sa sastavnim dijelovima, dodaci, sidra i potpornici moraju biti:

- odgovarajuće planirani i sastavljeni, te dovoljno čvrsti u odnosu na namjenu,
- pravilno namješteni i upotrebljeni,
- održavani u dobrom radnom stanju,
- pregledani i redovno isprobani te kontrolirani u skladu sa važećim propisima,
- upravljati ih smiju samo adekvatno osposobljeni radnici.

Na svim spravama i pomagalima za dizanje i prenošenje mora biti jasno označena najveća dozvoljena nosivost.

Opremu i pomagala za dizanje se ne smije upotrebljavati za druge namijene, za koje nisu predviđena.

2.1.13.4.9 Vozila i strojevi za iskopavanje, premještanje i prevoz materijala

Sva vozila i strojevi za iskopavanje, premještanje i prevozi materijala moraju biti:

- odgovarajuće planirani izrađeni, pri čemu je potrebno uzimati u obziri ergonomska načela,
- održavani u dobrom radnom i voznom stanju,
- pravilno upotrebljeni.

Vozači i upravljači vozila i strojeva za iskopavanje i premještanje materijala moraju biti posebno osposobljeni za takve poslove.

Sa mjerama zaštite mora biti obezbjeđeno, da vozila i strojevi za iskopavanje i premještanje materijala ne padnu u gradbene jame ili u vodu.

Strojevi za iskopavanje i premještanje materijala moraju biti opremljeni sa zaštitnim konstrukcijama, koje vozača štite, da stroj ako se prevrne ne prouzrokuje povrijeđe, te ga štiti i od padajućih predmeta, kada je to potrebno.

2.1.13.4.10 Sprave i objekti za održavanje mehanizacije na gradilištu

Sve sprave i objekti na gradilištu moraju biti planirani, izvedeni i upotrebljeni na način, koji obezbjeđuje njihov rad u skladu sa propisima o zaštiti okoline. Vrsta i količina mehanizacije na gradilištu je zavisna od vrste radova i njihovog obima.

Način održavanja i mjere za zaštitu okoline, su zavisni od stepena osjetljivosti okoline, mogućih posljedica, koje bi nastale zbog nepoštovanja preventivnih zaštitnih mjera ili slabog održavanja objekata i mehanizacije.

Opasnosti koje mogu nastupiti za okolinu su:

- pronicanje naftnih derivata u tla i podzemne vode
- zagađivanje sa mazivima i drugim otpacima, koji nastaju pri održavanju
- sipanje goriva u rezervoare strojeva i vozila
- nepravilno skladištenje naftnih derivata i drugih opasnih materija, te posljedice za okolinu

To područje uređuju brojni propisi izdati na osnovu Zakona o zaštiti okoline i to propisi koji uređuju zaštitu voda, zemljišta, postupanje sa otpacima, i koji se tiču opasnih materija i zaštite zraka.

Sa PZ je potrebno predvidjeti sve potrebne mjere, koje obezbjeđuju u zavisnosti od osjetljivosti okoline, zaštitu podzemnih i površinskih voda, te drugih prirodnih dobara od zagađivanja sa otpadnim uljima, naftnim derivatima, te otpacima, koji nastaju pri održavanju vozila i mašina.

Za servisiranje i radove na održavanju vozila i mehanizacije, mora biti u PZ predviđen odgovarajuće velik prostor (pokriven ili otvoren), čija veličina je zavisna od broja vozila i strojeva na gradilištu. Površina prostora za jednu jedinicu mora biti veličine min. 4,00x 10,00 m. Prostor mora imati pod iz betona sa nagibom prema otopnom kanalu sa hvatačem za ulje.

Sa PZ i sa poslovnikom odn. internim propisom, mora biti određena odgovorna institucija za izvođenje monitoringa, a isto tako moraju biti izrađena uputstva, sa kojima moraju biti obaviješteni svi upravljači vozila, strojeva i sprava.

2.1.13.4.10.1 Manipulacija sa gorivima, mazivima i opasnim materijama na gradilištu

Građevinska mehanizacija, vozila i druge sprave na gradilištu, zahtijevaju redovno snabdijevanje sa naftnim derivatima i mazivima za pogon i održavanje. Pored tih materija moguć je nastanak drugih, za okolinu opasnih materija, koje se upotrebljavaju za tehnološke operacije pri izvođenju radova (kemijski proizvodi za beton i sanacijski radovi, ulja pri oblaganju itd.). Sve te materije su u određenoj mjeri opasne za okolinu i za zdravlje ljudi, ako njihova upotreba i manipulacija kao i skladištenje nisu uređeni u skladu sa uputstvima.

U današnjim uslovima najčešći način snabdijevanja je dovoz sa cisternom za prevoze naftnih derivata iz skladišta do pojedinih korisnika. Pored toga je pri manjim potrebama moguće još i snabdijevanje iz rezervoara na gradilištu ili se vozila pune na malo udaljenim javnim benzinskim pumpama. Način snabdijevanja je zavisan od lokacije gradilišta u odnosu na javnu benzinsku pumpu i količinu upotrebe, te vlasništva mehanizacije i vozila. Na ekološko osjetljivim područjima potrebno je pobrinuti se za jedinstven i kontroliran način snabdijevanja.

Za upotrebu opasnih materija u PZ treba predvidjeti:

- Način skladištenja opasnih materija koje se upotrebljavaju u tehnološkom procesu.
- Da ti objekti i transportne sprave moraju biti u odnosu na vrstu materijala, izradu, korozijsku zaštitu i opremu, građeni i postavljeni tako, da ne prouzrokuju zagađivanje vode, zraka i zemljišta i slabljenje njihovih osobina. Detaljnija uputstva i zahtjevi su dati u propisima o tome, kako moraju biti izgrađena i opremljena skladišta, te transportne sprave za opasne i štetne materije.

Ako se na gradilištu upotrebljava tekući naftni plin, važe odredbe propisa za rezervoare, skladištenje limenki (na otvorenom ili u objektima), upotrebu plina, pretakanje plina, zaštitne udaljenosti, regulacije, cjevovode, potrošače, priključke potrošača, odvod dimnih plinova i druge tehničke detalje, koji moraju biti uzeti u obzir u PZ.

Ako se na većim gradilištima postavi vlastita pumpa za goriva, potrebno je uzimati u obzir odredbe propisa o gradnji sprava za zapaljive tekućine, te o uskladištenju i pretakanju zapaljivih tekućina, koji se tiču gradnje stanice, pripreme za snabdijevanje motornih vozila sa gorivom, cjevovode, pretakanje goriva, požarnu zaštitu.

Potrebno je odrediti transportni put za prevoze goriva i poštovati druge odredbe propisa o prevozu opasne robe, koji se tiču vozila, provoza i manipulacije sa opasnim materijama. Uz to je potrebno voditi i zapisnik o nadzoru provoza opasne robe.

Za svaki primjer je potrebno u PZ predvidjeti način snabdijevanja i mjere za zaštitu okoline od zagađivanja koje nastaje isticanjem goriva i drugih opasnih materija.

Predvidjeti treba i način kontrole izvođenja preventivnih mjera i navesti odgovornu instituciju za izvođenje odredbi PZ;

U slučaju ekološke nesreće predvidjeti zahvate za njeno ublaženje i sanaciju.

2.1.13.4.10.2 Pranje i održavanje vozila na gradilištu

Vozila, koja rade na gradilištu i voze građevinskim putevima su zbog prirode posla često blatnjava ili na drugi način prljava(zagađena). Da ne bi izazvala prljanje(zagađivanje) javnih puteva, na koje uvoze iz gradilišta, potrebno je vozila očistiti od blata i drugih materija, koje su opasne za okolinu. Propisi određuju da učesnici u saobraćaju ne smiju na puteve ili uz njih ispuštati, ostavljati, odlagati, bacati, ništa što bi ugrozilo bezbjednost saobraćaja, štetilo zdravlju ljudi, životinja, biljki ili prouzrokovalo zagađivanje okoline.

Sa PZ treba predvidjeti:

- način obezbjeđivanja, da vozila ne budu prljala(zagađivala) javne puteve ;
- plan mjera u vezi sa vozilima, koja voze na javnoj putnoj mreži;
- nacrt plana za pranje vozila i odvoda otpadne vode;
- deponiranje blata sa platoa;
- uputstva za vozače i ime odgovorne osobe.

Izvedba platoa za pranje vozila, mora odgovarati sljedećim uslovima:

- tla moraju biti nepropusna, platforma mora biti obrubljena sa ivičnjacima,
- pristup vozila je sa blagom rampom,
- odvod vode je uređen sa prelivom u kanalizaciju i lovcom ulja sa koalescentnim filterom,
- oprema za dovod vode i cijev za prskanje vode.

2.1.13.4.10.3 Parkiranje i održavanje vozila i mehanizacije

Parkiranje vozila i druge mehanizacije i sprava, sa neodgovarajućim uređenjem može da prouzrokuje zagađivanje okoline, prije svega zemljišta i podzemnih voda, kao i površinskih voda, nakon većeg izlivanja naftnih derivata. Zbog toga je potrebno, zavisno od osjetljivosti okoline, predvidjeti odgovarajuće mjere tehničkog značaja, sa kojima sprječavamo mogućnost zagađivanja okoline. Isto tako sa uputstvima vozačima i upravljačima strojeva pobrinuti se da će se uputstva, koja se odnose na parkiranje vozila izvoditi. Opasnosti za okolinu, koje mogu nastati su:

- izlivanje goriva iz vozila ili strojeva, kao posljedica kvara;
- zagađivanje sa uljima iz motora, mjenjača, diferencijala...;
- zamjena ulja i njihovo skladištenje ;

Propisi o minimalnim tehničkim i drugim uslovima za parkirališta i mjesta za održavanje vozila određuje da :

parkirališta i druge površine parkirališta moraju biti nepropusne za vodu i naftne derivate

- površine moraju biti opasane sa ivičnjacima ;
- meteorne vode iz parkirališta moraju biti sa kanalizacijom uvedene u lovce ulja ;
- parkirna mjesta za vozila, koja prevoze tekuće opasne materije, moraju biti odvojena od ostalih parkirališta ;
- parkirna mjesta moraju biti označena sa talnom i vertikalnom signalizacijom ;
- na parkirnim mjestima se ne smije prati, održavati ili popravljati; dozvoljeni su samo dnevni pregledi vozila;
- za popravke i pranje vozila mora biti odvojeno radno mjesto, gdje je obezbjeđena zaštita okoline;
- podovi radionica za popravak vozila i strojeva, moraju biti nepropusni za vodu i naftne derivate i obezbjeđeno mora biti odvođenje otploka preko odgovarajuće dimenzioniranog lovca(hvatača) ulja sa koalescentnim filterom.

Sa PZ je potrebno :

- obezbjediti pripremu odgovarajućeg broja parkirnih mjesta, u odnosu na broj vozila, koja parkiraju na gradilištu ili na drugim lokacijama, prema gore navedenim zahtjevima
- izraditi građevinski plan uređenja parkirališta;
- izraditi nacrt lovca(hvatača) ulja sa koalescentnim filterom i priručnik za održavanje;
- izraditi uputstva za korisnike parkirališta i održavače strojeva
- navesti odgovornu osobu, koja se brine za održavanje parkirališta, radnog platoa za popravke i lovca(hvatača) ulja.

2.1.13.4.11 Uređenje radnih mjesta

Radna mjesta moraju biti uvijek uređena i dostupna tako, da odgovaraju:

- vrsti gradnje
- promjenama stanja na gradilištu
- vremenskim uticanjima
- vrsti radova

i moraju obezbjeđivati bezbjedno izvođenje radova.

Radni prostori moraju imati dovoljnu površinu i visinu, da bi radnici mogli obavljati svoj rad, a da ne bi bili pri tome ugrožena njihova bezbjednost, zdravlje ili dobar osjećaj.

Površina zemljišta na radilištu mora biti takva, da radnicima omogućava slobodno kretanje pri obavljanju posla. Pri određivanju površine za slobodno kretanje je potrebno uzimati u obzir prisustvo opreme ili sprava.

2.1.13.4.11.1 Naročito opasni poslovi i zaštitna oprema

2.1.13.4.11.1.1 Okvirni spisak posebno opasnih poslova

Okviran spisak posebno opasnih poslova:

- Radovi u iskopima dubljim od 5 m ili u sipkom ili močvarnom terenu, na visini više od 10 m;
- radovi sa kemijskim ili biološkim materijama, koje posebno ugrožavaju
- bezbjednost i zdravlje radnika ili pri kojima je prema propisima potreban zdravstveni nadzor;
- radovi u području ioniziranog zračenja;
- radovi u blizini električnih vodova visokog napona;
- radovi pri kojima prijeti opasnost od utapljanja;
- radovi pri kopanju, čišćenju ili popravci bunara, pod zemljom i u tunelima;
- radovi pri potapljanju uz upotrebu zraka pod pritiskom;
- radovi u kesonu sa atmosferom sa stisnutim zrakom;
- radovi sa eksplozivnim i lako zapaljivim materijama;
- radovi pri montaži ili demontaži teških dijelova i/ili sklopova;
- radovi uz tekući saobraćaj na putevama i željeznici;
- radovi pri napinjanju kablova u prednapregnutim betonskim i drugim konstrukcijama;
- radovi pri betoniranju, rezanju i obradi površina sa spravama pod visokim pritiskom

2.1.13.4.11.1.2 Osnovni zahtjevi za bezbjedan rad

Radnici ne smiju biti izpostavljeni štetnom nivou buke, plinova, isparenja ili praha.

Ako radnici moraju stupiti u zatvoreno područje, gdje se u atmosferi može nalaziti otrovna ili štetna materija, ili takva atmosfera ne sadrži dovoljno kiseonika ili je zapaljiva, mora biti atmosfera u takvom području kontrolirana i uvedene moraju biti odgovarajuće mjere za sprječavanje opasnosti.

Ako u zatvorenom prostoru u radnom postupku nastaju štetni plinovi, mora biti obezbjeđeno prisilno(vještačko) prozračivanje i kontrola plinova, te uspostavljen alarmiranje.

Prah in plinovi, koji nastaju u postupku rada, moraju biti isisavani što bliže mjestu nastanka

Radnik ni u kakvom slučaju ne smije biti izpostavljen visokom stepenu rizika u zatvorenoj atmosferi, ako nije sve vrijeme trajanja rada nadziran tako, da mu je u svakom trenutku moguće priskočiti u pomoć.

Radna mjesta u zatvorenim, tijesnim (cjevovodi, silosi...) i podzemnim prostorima (tuneli, bunari šahtovi...) moraju biti tako prozračivana, da je obezbjeđena prisutnost kiseonika u zraku bar 19 %; dozvoljene koncentracije opasnih plinova i praha u zraku, nisu prekoračene; nije moguć nastanak eksplozije.

Kada radnici na gradilištu izvođe radove u jako zaprašenoj atmosferi, pod uticanjem otrova, nadražujućih materija ili sa materijama, koje su opasne za infekciju, ili prave vrućinu u prostoru, mora biti na gradilištu na svakih 10 radnika po jedan tuš sa toplom i hladnom tekućom vodom, sapunom, zaštitnom kremom i sredstvom za dezinfekciju. Kada na gradilištu pod takvim uslovima radove izvođa više od 10 radnika duže od 14 dana, moraju biti uređene i kupaonice. Temperatura tih prostora u periodu od 15. oktobra do 30. aprila ne smije biti niža od 21°C

Kada je predviđeno da se izvođe radovi na gradilištu na otvorenom ili u otvorenim prostorima, je potrebno obezbjeđiti i prostor za odmor, sušenje odjeće i grijanje radnika. Slobodna površina tog prostora mora iznositi bar 0,75 m² na radnika, mada ne smije biti manji od 4 m²; visina prostora pa mora biti bar 205 cm. Obezbeđena temperatura u prostoru mora biti u vremenu od 15. oktobra do 30. aprila bar 20° C. Kao prostor za zadržavanje i grijanje se može upotrijebiti i prostor za garderobe ili prostori za smještaj, ako ispunjavaju gore opisane zahtjeve. Takve prostorije nije potrebno urediti samo na gradilištima, gdje radi najviše pet radnika manje od sedam dana, već se mora pobrinuti i za to, da se radnici mogu posušiti i ugrijati.

Na gradilištu mora biti uređen čist prostor opremljen sa stolovima, koji radnicima služi kao trpezarija. Uz stolove moraju biti i stolice. Prostor mora biti opremljen sa vješalicama za odlaganje gornje odjeće, a u blizini mora postojati također i mogućnost za pranje ruka, te hladna voda za piće ili drugi ohlađeni bezalkoholni napitci. U zimskom vremenu mora biti prostor primjereno zagrijavan. Trpezarije nisu potrebne, kada poslodavac organizira prehranu radnika na drugi adekvatan način (u javnim restoranima ili gostionicama u blizini gradilišta)

2.1.13.4.11.1.3 Zaštitna oprema

Propisana lična zaštitna oprema, određena u PZ i u drugim propisima, mora biti izrađena u skladu sa propisima i standardima, upotrijebljena namjenski, te održavana i pregledana prije upotrebe. Oštećenu, iskorištenu, slabo održavanu ličnu zaštitnu opremu i opremu, kojoj je istekao rok upotrebe, nije dozvoljeno upotrebljavati.

Radnik, koji bez obzira na upozorenje odgovornog vođe radova ne upotrebljava propisanu ličnu zaštitnu opremu, te sa takvim postupkom ugrožava svoju sigurnost i sigurnost drugih radnika se odstrani sa radnog mjesta.

Sve osobe, koje se iz bilo kojeg razloga nađu na gradilištu, gdje postoji mogućnost pada predmeta na glavu, pada u dubinu veću od 1 m ili udara u glavu od prepreka u prostoru, ili je u planu zaštite ustanovljena mogućnost za povredu glave zbog drugih uzroka, moraju nositi zaštitnu kacigu.

Znak, koji određuje obavezno nošenje kacige, mora biti postavljen na svim pristupima na gradilište i na izlazima iz objekata na gradilište.

Kada postoji opasnost za povrede glave samo na dijelu gradilišta, koordinator za sigurnost i zaštitu zdravlja može bez obzira na odredbu iz prvog stavka ove tačke odrediti, da se mora zaštitna kaciga nositi samo na tom dijelu gradilišta.

Ugroženi prostor se posebno označava, na svim pristupima u to područje i postave se odgovarajući znaci za obavezno nošenje kacige.

Kada radnici od samo jednog poslodavca obavljaju rad u zatvorenim prostorima gradilišta, za koje koordinator za bezbjednost i zaštitu zdravlja ustanovi, da nema opasnosti iz prvog stavka toga člana, u toku rad ne treba da nose kacigu. Moraju je imati pri sebi i upotrijebiti pri kretanju po ostalom dijelu gradilišta. Ta olakšica važi samo, ako je upisana u knjizi mjera za siguran rad.

Na gradilištu mora biti za posjetioce na raspolaganju toliko kaciga, koliki je najviše dozvoljen broj mogućih posjetilaca odjednom, što mora biti određeno u planu zaštite za to gradilište.

Kada koordinator za bezbjednost i zaštitu zdravlja ustanovi, da više nema opasnosti za povredu glave, se znaci za obaveznu upotrebu zaštitne kacige odstrane, mjera pa se upiše u knjigu mjera za bezbjedan rad.

2.1.13.4.11.2 Prva pomoć

Organizaciju službe prve pomoći u slučaju nesreće ili povrede na radu mora obezbjediti izvođač, koji izvodi radove na gradilištu. Način i veličina potrebnih mjera je zavisna od :

- lokacije gradilišta, u odnosu na lokaciju zdravstvene stanice ;
- broja zaposlenih ;
- opasnosti radnih operacija i obima posla.

Za velika gradilišta sa velikim brojem radnika, mora biti predviđena ambulanta i to u prizemnom prostoru, te sa takvim ulazom, do kojeg se nesmetano doveze sanitetno vozilo. Vrata moraju biti tako široka, da omogućavaju prenošenje odn. prevoza bolesnika. Moguća je i izvedba u kontejneru, ako taj odgovara odredbama kao što su i navedene.

U PZ je potrebno predvidjeti:

- organizaciju prve pomoći u skladu sa zakonom i pravilnicima;
- prostore za pružanje prve pomoći koji su označeni u skladu sa posebnim propisima.
- osoblje odgovorno za organizaciju i pružanje prve pomoći;
- dovoljan broj radnika osposobljenih za pružanje prve pomoći;
- opremu za pružanje prve pomoći (ormariće)
- obavljanje preventivnih zdravstvenih pregleda u zdravstvenoj organizaciji i vođenje evidencije zaposlenih;
- vođenje evidencije o povredama na radu.

Postupke i opremu za pružanje prve pomoći u nesrećama na radu određuju odgovarajući propisi i standardi. Međunarodna klasifikacija za standarde iz toga područja je: 11.xxx.yy i pored drugih razvrstava standarde za:

11.020 – Medicinske discipline i pomagala za zaštitu zdravlja uopće

11.040 – Medicinska oprema

11.080 – Sterilizacija i dezinfekcija

11.160 – Prva pomoć (medicinska vozila i oprema)

11.180 – Pomagala za invalide i funkcionalno ograničene osobe

2.1.13.4.11.3 Uslovi stabilnosti i čvrstoće

Materijali, oprema i svaki dio, koji može u toku bilo kakvog pomicanja uticati na sigurnosti zdravlje radnika, moraju biti na primjeren i siguran način pričvršćeni.

Konstrukcija i stabilnost objekata moraju odgovarati vrsti njihove upotrebe. Za nosive dijelove građevina, skela i građevinske opreme treba izvesti odgovarajuću stabilnostnu, zaštitnu i procjenu na čvrstoću, posebno nakon svake promjene visine ili dubine na radilištu.

Pristup do površine, na kojoj su nedovoljno čvrsti materijali, nije dozvoljen, osim ako su obezbjeđeni oprema ili sredstva, koja omogućavaju sigurno izvođenje posla.

Pokretna ili nepokretna radilišta na visini ili na tlu moraju biti čvrsta i stabilna, pri čemu treba uzeti u obzir:

- broj radnika na radilištima,
- najveće nosivosti i raspored opterećenja,
- vanjske uticaje, kojima mogu biti izložena.

Ako potporna konstrukcija i drugi dijelovi konstrukcije radilišta sami po sebi nisu stabilni, potrebno je njihovu stabilnost obezbjediti sa odgovarajućim i sigurnim načinima pričvršćivanja, da bi izbjegli bilo kakav nehotični ili spontani pomak cijelog prostora radilišta ili njegovih pojedinih dijelova.

2.1.13.4.11.4 Zemljani i podzemni radovi te radovi u stiješnjenim uslovima

U građevinskim jamama, bunarima, gradilištima ispod zemlje, cjevovodima ili tunelima je potrebno uzimati u obzir sljedeće zaštitne mjere:

- upotrebiti odgovarajuće potporne konstrukcije ili nasip,
- spriječiti opasnost od pada ljudi, materijala ili predmeta, ili poplavljivanje,
- obezbjediti dovoljno prozračivanje na svim radilištima za obezbjeđivanje takvog zraka za disanje, koji nije opasan ili štetan za zdravlje,

- omogućiti radnicima, da se sklone na sigurno područje u slučaju požara ili prodora vode ili materijala.

2.1.13.4.11.4.1 Zemljani radovi

Prije početka iskopavanja je potrebno usvojiti mjere za određivanje i što veće smanjenje bilokojih opasnosti, do kojih može doći zbog podzemnih kablova i drugih instalacija.

Za dostup u/iz građevinske jame je potrebno obezbjediti sigurne pristupe.

Gomile zemlje, materijali i vozila koja se kreću moraju biti na odgovarajućoj udaljenosti od građevinskih jama. Ako je potrebno, treba postaviti odgovarajuće pregrade.

Prije početka izvođenja zemljanih radova potrebno je izvesti zakoličenje postojećih instalacija i sprava te po mogućnosti isključiti opasnosti, koje proizlaze zbog njih (sa premještanjem ili privremenim isključenjem električnog napajanja, zatvaranjem i pražnjenjem cjevovoda i rezervoara ili slično).

U slučaju iskopavanja na području, gdje se nalaze plinske, električne, vodovodne, kanalizacijske ili druge instalacije, sprave ili objekti, potrebno je radove obavljati prema uputstvima i pod nadzorom stručne osobe, koju sporazumno određuju vlasnik sprave ili s njegove strane ovlašteni održavač i izvođač radova.

Dogovor treba zapisati u knjigu mjera za bezbjedan rad.

Ako u toku iskopavanja radnici neočekivano naiđu na gore spomenute sprave, moraju radove zaustaviti za toliko vremena, dok se ne obezbjedi nadzor iz prvoga stavka ove tačke.

Pri iskopavanju ili čišćenju zemljom zasutih jama, bunara, kanala i slično, potrebno je prethodno ustanoviti eventualnu prisutnost ugljičnog monoksida i drugih štetnih, zapaljivih ili eksplozivnih plinova.

Iskop u dubinu više od 100 cm je potrebno obavezno izvoditi uz izvođenje zaštitnih mjera, koje sprječavaju rušenje zemljanih slojeva sa bočnih strana i usipanje iskopanog materijala (sa zidovima za podupiranje, raširivanjem ili uređenjem padina pod uglom unutrašnjeg trenja zemlje). Uz gornji rub iskopa obavezno treba obezbjediti najmanje 100 cm širokog slobodnog pojasa (prostora), na kojem nije dozvoljeno odlaganje materijala ili ga upotrebljavati za transportne puteve. Iskop kao i podupiranje padina je potrebno izvoditi stručno, prema odgovarajućim normativima i statičkim proračunima pod neposrednim vođenjem vođe pojedinih radova. Pri tome uzimati u obzir i mogućnost prodora vode i povećanog pritiska u iskopenim zidovima ili poduprtim nasipima.

Uz površine po kojima se odvija saobraćaj, mora biti obezbjeđenje i stabilnost padina prethodno dokazana uzimajući u obzir očekivana opterećenja.

Građevinske jame i iskopi, koji su dublji od 2 metra i imaju padine uređene pod uglom većim od 45° (strmije), moraju imati najmanje 100 cm od gornjeg ruba postavljenu zaštitnu ogradu ili uređeno osiguranje opasnog područja iskopa.

Otkopavanje zemlje mora teći od gore prema dole. Potkopavanje nije dozvoljeno.

Pri mašinskom kopanju nije dozvoljeno zadržavanje radnom području mašine. Ručni radovi radnici smiju obavljati samo onda kada stroj miruje.

Jarke i druge iskope je potrebno kopati u dovoljnoj širini, koja omogućava nesmetan rad radnika u njima tako, da ostaje nakon prorjeđivanja i postavljanja cjevovoda ili druge sprave (obloge, zida...) u iskopu najmanje 60 cm prostora za kretanje radnika.

Pri mašinskom kopanju iskopa potrebno je paziti na stabilnost mašine. Iskapanu zemlju je potrebno odlagati tako, da nije ugrožena stabilnost bočnih strana iskopa. Rubovi iskopa (i 100 cm pojas uz njih) se smiju opterećivati sa mašinama ili drugim teškim spravama samo ako je odgovarajućim mjerama obezbjeđeno, da se zbog dodatnih opterećenja oni ne mogu srušiti.

Obloga za podupiranje bočnih strana iskopa mora biti najmanje 20 cm iznad nivoa terena. Za podupiranje bočnih strana iskopa je potrebno upotrebljavati drvo odnosno drugi materijal, te opremu odgovarajuće tvrdoće i veličine.

Sredstva za spajanje i učvršćivanje dijelova potpornika (klinovi, okovi, šarafi, ekseri, žica i slično) moraju odgovarati odgovarajućim standardima. Prazan prostor između oplata i bočne strane iskopa je potrebno ispuniti i utvrditi. Obloga se mora po cijeloj dužini iskopa prileći dnu iskopa.

Odstranjivanje obloga pri zasipanju iskopa je potrebno obaviti prema uputstvu i pod nadzorom vođe pojedinih radova. Ako bi odstranjivanje obloge moglo da prouzrokuje opasnost za radnike, potrebno je oblogu ostaviti u iskopu.

Za silazak radnika u iskop ili vraćanje iz iskopa dubljeg od 100 cm, moraju biti obezbjeđene ljestve odgovarajuće dužine, tako da je držač za ruke najmanje 100 cm iznad ruba iskopa.

Ljestve mogu da nadomjestite i odgovarajuće stepenice ili rampe, ako je na taj način pobrinuto za sigurno kretanje radnika i kada su padavine.

Prije početka radova pri iskopu zemlje i uvijek nakon neugodnih vremenskih pojava, mraza ili topljenja snijega i ledu, mora vođa pojedinih radova (zemljanih radova) obaviti pregled iskopa i prema potrebi odgovarajuće intervenirati (za obezbjeđenje od urušenih dijelova bočnih strana iskopa...).

Putevi i rampe za odvoženje materijala iz iskopa moraju odgovarati tvrdoći terena i karakteristikama transportnih vozila. Njihov nagib ne smije biti veći od 40 %.

Utovarivanje materijala sa utovarivačem ili drugim mehaničkim sredstvom na teretno vozilo preko njegove kabine nije dozvoljeno, ako kabina nije zaštićena od mehaničkih oštećenja.

Materijal, koji je potreban za gradnju i montažni radova u iskopima (temelji, kanali, instalacijski vodovi, rovovi i slično), nije dozvoljeno odlagati na ivice iskopa ili na krajeve, gdje bi se mogao srušiti odnosno predstavljati opasnost za radnike u iskopu.

Za spuštanje materijala u iskope je potrebno upotrebljavati sprave (žljebove, lijevke) ili transportna sredstva, koja odgovaraju vrsti, obliku i težini materijala. Spuštanje težih građevinskih elemenata se može obavljati samo sa odgovarajućom radnom opremom i sa radnicima, koji su naviknuti na takav rad, pod nadzorom vođe pojedinih radova (instalaterskih, tesarskih...)

2.1.13.4.11.4.2 Podzemni objekti

Za sve radove pri gradnji podzemnih objekata mora biti izrađena odgovarajuća tehnička dokumentacija. Upotrebljeni materijali i konstrukcije moraju biti izrađeni u skladu sa propisima i odgovarati monta-geološkim uslovima na mjestu gradnje.

Pri planiranju radova u podzemnim objektima kroz padine, gdje je na osnovu obavljenih geoloških istraživanja moguće očekivati pojave metana, potrebno je u planu zaštite odrediti posebne mjere za odvođenje eventualnih opasnih plinova.

Te mjere moraju obuhvaćati i:

- sistem ustanovljavanja i kontrole metana;
- mjere za bezbjednost osoblja.

U slučaju pojave koncentracije metana iznad 0,5 % je obavezno odmah isključiti mašine i sprave.

Radovi pod zemljom mogu da izvode samo stručno osposobljeni radnici pod stalnim i neposrednim nadzorom vođe pojedinih radova. Radnici moraju biti podučeni o opasnostima kojim su izpostavljeni i zahvatima(mjerama), koje moraju u takvim primjerima izvesti.

Uz izvođenje iskopa, podupiranja i izradi osnovne podgradnje je potrebno poštovati propise, koji važe za rudarske radove.

Izvođač, koji gradi pod zemljom, mora voditi točnu evidenciju o ulasku i izlasku osoba u podzemni objekt.

Podgradnju je potrebno redovno kontrolirati i u primjeru da se ustanovi nepravilnost odmah odgovarajuće intervenirati.

Transportne puteve je potrebno adekvatno osigurati na mjestima otvora, padinama, te niže ležećih prostora. Ako su za odvoženje materijala iz potkopa izrađeni šahtovi, koji vode u donji potkop, moraju biti otvori šahtova odgovarajuće osigurani.

Radna mjesta u podzemnim objektima moraju biti dobro prozračivana sa prisilnom ventilacijom. sistem ozračenja mora odgovarati lokaciji i dužini prostora, te vrsti štetnih materija, koje nastaju pri radu (plinovi, prah i drugo). Isisavanje praha mora biti obezbjeđeno neposredno na mjestu nastanka.

U tunelima, rovovima i potkopima, gdje se može očekivati pojava metana, je zabranjeno pušenje i unošenje šibica.

Pri prvoj pojavi koncentracije metana iznad 0,5 % mora izvođač radova o tome hitno obavijestiti inspektorat za rad.

Instalacije za električnu, tehnološku vodu, stisnuti zrak i druge instalacije moraju biti položene tako, da nisu izpostavljene mehaničkim oštećenjima.

Električne instalacije i oprema moraju biti izvedene kao što je to propisano za tijesne i vodljive prostore, i potrebno ih je provjeravati redovno bar jedanput mjesečno, te nakon svakog premještanja, udara vode ili drugih promjena.

Mašine, koje se upotrebljavaju pri podzemnoj gradnji, moraju biti besprijekorni, mašinisti pa posebno osposobljeni za rad sa njima.

Strojevi sa motorom sa unutrašnjim sagorijevanjem se mogu upotrebljavati samo ako su motori na dizelski pogon, i ako su opremljeni sa čistačima ispušnih plinova.

Vozila za prevoz materijala moraju biti opremljena sa odgovarajućom svjetlosnom i zvučnom signalizacijom, koja se u slučaju vožnje unazad automatski uključi. Radno mjesto upravljača mašine mora biti osigurano sa zaštitnom konstrukcijom.

Mašine i vozila moraju imati pored obavezne opreme također i priručni aparat za gašenje. Preglede radne opreme je potrebno napraviti prije svakog premještanja na novo gradilište i najmanje jedanput godišnje.

Pri upotrebi kemikalija, koje se dodaju betonu za brže stvrdnjavanje, potrebno je uzimat u obzir propise i uputstva za rad sa opasnim materijama i upotrebljavati odgovarajuća zaštitna sredstva.

2.1.13.4.11.4.3 Stiješnjeni radni prostori, šahtovi i cjevovodi

Radovi u stiješnim prostorijama obavljati mogu samo punoljetni, zdravstveno sposobni, te stručno osposobljeni radnici, koji su bili prethodno podučeni o opasnostima i mjerama za bezbjedan rad u stiješnim prostorima.

Prije početka izvođenja radova mora vođa pojedinih radova provjeriti stanje u cjevovodu (kontrola prisutnih plinova, vizualni pregled...) i izvesti potrebne preventivne mjere za obezbjeđenje sigurnosti i zdravlja radnika. Svi radovi u cjevovodima se mogu obavljati samo pod neposrednom kontrolom vođe pojedinih radova.

Zaštita radnika u cjevovodima mora biti obezbjeđena sa površine pri svim otvorenim pristupima. Između radnika u cjevovodu i odgovornom osobom izvan mora biti obezbjeđen siguran način sporazumijevanja. Vođa radova mora imati pri sebi telefon, da može zvati na pomoć spasilačku službu.

Uz ulaze u cjevovod, mora biti toliko broj osposobljenih radnika i odgovarajuće opreme, da je moguće odmah pristupiti rješavanju radnika iz cjevovoda.

Svaki radnik u cjevovodu mora imati baterijsku ili električnu prenosnu svjetiljku.

Spuštanje i dizanje radnika po ljestvama u vertikalnom cjevovodu (ili šahtu), koji je viši od 5 m, je dozvoljeno samo uz upotrebu lične zaštitne opreme za zaštitu od pada u dubinu. Ljestve za izlazak moraju biti smještene sve vrijeme rada u cjevovodu.

Radnici mogu obavljati radove samo u cjevovodima, čiji je promjer veći od 1000 mm. Radovi u cjevovodima promjera od 600 mm do 1000 mm radnici mogu izvoditi samo u izuzetnim slučajevima, ako je :

- prethodno provjereno, da je obavljanje radova moguće bez opasnosti za rušenje cijevi, eksploziju, udavljenje, gušenje ili trovanje radnika;
- obezbjeđeno, da se radnici kreću po cjevovodu samo na spravama, koje su povezane i vođene sa užadi ili stupovima od ulaznog otvora u cjevovod ili izvana;
- da je radnik pod stalnim vizualnim nadzorom.

Ulaz radnika u cjevovod promjera ispod 600 mm je zabranjen.

Izuzetno se smije u cjevovodima sa slobodnim nivoom (u kojima nema popisanog pritiska) promjera iznad 1000 mm izvoditi radove i u slučaju, kada nije moguće izvesti potpuno pražnjenje cjevovoda. U takvim slučajevima mora poslodavac obezbjeđiti posebna uputstva za izvođenje radova i izvođenje mjera za zaštitu radnika od utapanja i pred drugim opasnostima.

Električne instalacije, strojevi i sprave, koji se upotrebljavaju pri radu u cjevovodima moraju odgovarati propisima za tijesne i vodljive prostore.

Pri varenju, piljenju i srodnim postupcima u cjevovodima je potrebno uzimati u obzir odgovarajuće propise za rad u stiješnim prostorima.

U cjevovodima je zabranjena upotreba tekućeg plina te radne opreme sa pogonom na unutrašnje sagorijevanje.

Ako u radnom postupku nastaju štetni plinovi ili prah, mora biti obezbjeđeno prisilno zračenje. Prah, koji nastaje u postupku rada u cjevovodu, mora biti odstranjen ili isisan što bliže mjestu nastanka.

Radnici moraju odmah napustiti cjevovod u slučaju prodora vode, pojava štetnih plinova, ispada električne energije ili zaustavljanja djelovanja sistema za prozračivanje. Sa radovima u cjevovodu se može nastaviti tek, kada vođa radova provjeri, da nema više opasnosti.

2.1.13.4.11.4.4 Bunari i kesoni

Sva podvodna zvona i kesoni moraju biti izgrađeni iz primjerenih materijala odgovarajuće tvrdoće, primjereno opremljeni, da bi se radnici u primjeru udara vode ili materijala mogli skloniti na sigurno mjesto.

Gradnja, montaža, mijenjanje ili demontaža podvodnog zvona ili kesona se može obavljati samo pod nadzorom stručne osobe.

Sva podvodna zvona i kesone mora pregledati stručna osoba u odgovarajućim intervalima.

2.1.13.4.11.4.5 Opasnost od utapljanja

Kada pri izvođenju radova postoji opasnost od utapljanja, potrebno se je pobrinuti za:

- primjerno uređenje radilišta, te odgovarajuću opremu za siguran rad;
- propisanu spasilačku opremu i sredstva za rješavanje (kao što to važi za uređena kupališta);
- bar jednog osposobljenog spasioca iz vode;
- osposobljenost radnika za samo-spašavanje iz vode (znanje plivanja);
- neometan pristup za spasioce i spasilačku opremu;
- druge propisane zahvate.

Pri izvođenju radova nad/uz rijeke i vodene pregrade sa velikim protokom moraju radnici usprkos izvođenja drugih mjera za sigurnost i zdravlje pri radu nositi još i spasilačke prsluke.

Na dotocima u elektrane i drugim mjestima, gdje voda stvara usisni učinak, prije početka izvođenja radova je potrebno zatvoriti brane ili izvesti druge odgovarajuće mjere za sprječavanje otplavlivanja ili potonuća radnika.

Na radilištima, gdje postoji opasnost utapanja radnika zbog brzog naraštajna nivoa vode potrebno je predvidjeti mjere (nadzor, signalizacija, način i putevi umicanja...) i obezbjeđiti opremu za brzo spašavanje odnosno sklanjanje radnika iz opasnog područja.

Na vodama, po kojima se odvija promet, je potrebno obezbjeđiti i mjere za zaštitu radilišta od opasnosti koje nastaju zbog prometa po vodi.

Na radilištima na plovnom objektima (platformama, brodovima, čamcima, pontonima...) moraju biti na raspolaganju spasilački prsluci za sve radnike i eventualne posjetioce na objektu.

Ploveći objekti moraju imati dozvolu za plovidbu u skladu sa posebnim propisima i biti (u toku izvođenja radova sa njih) čvrsto privezani ili usidreni, te imati uređen siguran pristup sa kopna i sa površine vode.

Područja na plovćim objektima gdje postoji mogućnost pada u vodu, moraju biti osigurana sa čvrstom i stabilnom zaštitnom ogradom. Otvori u podovima plovćih objekata moraju biti uz izuzeće vremena, kada su u upotrebi, stalno zatvoreni ili osigurani sa zaštitnom ogradom.

2.1.13.4.11.5 Radovi na rušenju i demontaža

U slučaju rušenja ili demontaže objekta ili njegovog dijela mora biti, bez obzira na način rušenja (ručno, strojevima ili sa miniranjem) prethodno izrađen program radova i plan zaštite.

U planu zaštite mora biti izričito naveden način kontrole prisutnosti zaostalih opasnih plinova, tekućina ili drugih opasnih materija u prostorima, udubljenjima, rezervoarima, šahtovima, instalacijama, opremi i konstrukciji objekta, te mjere za sprječavanje opasnosti u vezi s tim.

Na objektu, koji je predviđen za rušenje, mora biti prije početka radova isključen električni napon i ispražnjene sve druge instalacije, rezervoari i drugi prostori.

Prije početka rušenja je potrebno sa sondažama na značajnim mjestima provjeriti dali je u materijalu prisutan azbest. U slučaju, da izvođač radova ustanovi prisutnost azbesta ili mogućnost nastanka opasnog praha, mora izvesti sve mjere, koje su propisane za postupanje sa azbestom.

Rušenje objekta smiju izvoditi samo radnici, koji su primili pismena uputstva za bezbjedan rad i koji su osposobljeni za taj rad. Posao se može izvoditi samo pod neposrednim i stalnim nadzorom vođe pojedinih (poslova rušenja) radova.

Pri radu je obavezna upotreba lične zaštitne opreme za zaštitu udisajnih puteva i druge odgovarajuće lične zaštitne opreme.

Prije početka rušenja je potrebno ugroženo područje ograditi sa zaštitnom ogradom ili ga na drugačije odgovarajući način obezbjediti. Obezbeđivanje ugroženog područja mora trajati, dokle se rušenje ne završi.

Ručno rušenje objekta je potrebno izvoditi postepeno od gore prema dole. Rušenje međuplafske odnosno plafonske konstrukcije se smije početi tek, kada su porušeni i odstranjeni svi dijelovi iznad njegove ravni. Ručno rušenje slobodnostojećeg zida (pregradni zid, ograda, stup i slično) je dozvoljeno samo sa odgovarajućim radnim skelama. Pri radovima na demontaži moraju na istom mjestu ili u istom prostoru raditi najmanje dva radnika. Kada to nije izvodljivo, se mora druga osoba nalaziti u vidnoj ili slušnoj udaljenosti od radnika.

Rušenje zidova potkopavanjem nije dozvoljeno. Pri rušenju višespratnih objekata nije dozvoljeno skupljanje porušenog materijala na pojedinim spratovima.

Svi elementi, koji su predviđeni za demontiranje, moraju biti prije oslobađanja veza sa odvijanjem, piljenjem, autogenim rezanjem ili na drugi način sigurno poduprti ili obješeni tako, da nakon oslobađanja veza ne mogu ugrožavati bezbjednost radnika.

Demontirane grede, nosače i druge teške ili velike konstrukcijske dijelove je dozvoljeno odstranjivati sa objekta sa odgovarajućom radnom opremom. Slobodno spuštanje odnosno bacanje elemenata i materijala sa objekta je zabranjeno. Sipa i prašinast materijal je dozvoljeno odstranjivati sa objekta samo po potpuno pokrivenim koritima ili cijevima ili na drugi način tako, da je spriječeno širenje praha.

U slučaju strojnog rušenja (s traktorom gusjeničarom i slično), mora biti stroj udaljen najmanje za 1,5-puta veću razdaljinu, koliko iznosi visina objekta odnosno dijela, koji se ruši. Čvrstoća trganja čeličnog užeta, sa kojom se prenosi vučna sila, koja je potrebna za rušenje objekta, mora biti najmanje triput veća od vučne sile stroja. Vučnu silu stroja je potrebno prenositi na površinu objekta odnosno njegovog dijela, koji se ruši (zid, stup i drugo), jednolično sa podlošnim daskama, gredama i slično.

Zasute betonske stupove, čelične nosače i druge dijelove objekta nije dozvoljeno vući iz ruševina sa mašinama, ako ne bi bile prije toga ruševine odstranjene. Rušenje ili vlačenje teških dijelova iz građevinskog objekta nije dozvoljeno traktorima sa kotačima.

Pri rušenju pojedinih dijelova ili čitavog građevinskog objekta miniranjem je potrebno uzimati u obzir propise o postupanju sa eksplozivnim sredstvima i miniranjem.

2.1.13.4.11.6 Rad uz saobraćaj

Pri izvođenju radova na putevima, po kojima u toku rada saobraćaj nije zaustavljen, je potrebno obezbjediti zaštitu radilišta u skladu sa elaboratom privremenog saobraćajnog uređenja.

Pored propisane saobraćajne signalizacije se pri označavanju i obezbjeđivanju radova upotrebljavaju još horizontalne i vertikalne table za zatvaranje, stožeri, signalne trake, signalne prizme itd.

Radove nije dozvoljeno izvoditi pri jako smanjenoj vidljivosti (u magli, tami...) osim, ako je radilište primjerno osvijetljeno sa vještačkom rasvjetom. Rasvjeta mora biti izrađena tako, da što manje privlači noćne insekte.

U toku noći i za vrijeme smanjene vidljivosti (magla) mora biti sva saobraćajna signalizacija osvijetljena. Na mjestima usmjeravanja saobraćaja moraju svjetiljke treptati u smjeru vožnje.

Radnici, koji izvođe bilokakve radove uz tekući saobraćaj, moraju nositi signalizacijsku odjeću sa trcima koji odbijaju svjetlost, koja je izrađena u skladu sa standardom EN 471. To važi i za radnike, koji obavljaju svakodnevno rad u komunalnim djelatnostima (odvoz smeća, metenje puteva i pločnika, izmjera terena...).

Kada zatvaranje vozne trake nije izvedeno, radovi se mogu obavljati samo tako, da od strane poslodavca vođa pojedinih radova nadzire bezbjedan rad radnika. Prije početka radova moraju biti radnicima dana jasna uputstva za rad.

2.1.13.4.11.7 Masivne konstrukcije, metalni ili betonski okviri, obloge i teški montažni elementi

Metalni ili betonski okviri i njihovi elementi, obloge, montažni elementi ili privremene potporne konstrukcije, te potpornici se smiju postaviti ili odstraniti samo pod nadzorom stručne osobe.

Za zaštitu radnika od opasnosti, koju predstavljaju privremeno mala čvrstoća ili nestabilnost konstrukcije, moraju biti uvedene posebne zaštitne mjere.

Obloge, privremene potporne konstrukcije i potpornike je potrebno planirati i oblikovati, te montirati i održavati tako, da bez opasnosti prenesu bilokakva opterećenja ili napetosti, sa kojim mogu biti opterećeni.

Sa betoniranjem, zidanjem svodova i drugih dijelova na nosivoj skeli je dozvoljeno početi tek kad osoba, koja izvodi stručni nadzor nad gradnjom provjeri, da li je nosiva skela izrađena prema projektu, obezbjeđena sa zaštitnom ogradom i da li su obavljani svi prethodno potrebni radovi, te se to zapiše u knjigu mjera za siguran rad. Radovi se mogu izvoditi samo pod neposrednim kontrolom vođe pojedinih radova.

Prije početka radova na skeli je potrebno sve oštre vrhove i rubove sredstava, koja spajaju pojedine dijelove (čavlima, spone, žice i drugo), i trlje(vire) iz oplata in drugih dijelova drvene konstrukcije nosive skele, zakriviti ili pokriti.

Betonski radovi većeg obima na visinama i u dubinama (visoke zgrade, hidro centrale, brane, i drugo) se mogu izvoditi samo po prethodno izrađenom programu, sa stručno osposobljenim i zdravstveno sposobnim radnicima, koji su upoznati sa opasnostima pri takvim radovima.

Pri betoniranju uz pomoć pumpe moraju transportnu cijev za beton na mjestu izlivanja betona držati dva radnika.

Nasilno skidanje oplata sa spravama za dizanje ili drugim spravama nije dozvoljeno. Pri klizećem pomicanju i skidanju oplata sa vitlovima (ili ručno) nije dozvoljeno stajati na spravi, koja prihvata oplatu (sanke i slično).

Betoniranje i obradu betona sa spravama sa visokim pritiskom mogu da izvode samo stručno osposobljeni radnici. Područje, gdje se takvi radovi izvode, je potrebno na primjerenoj udaljenosti obezbjeđiti, te označiti sa upozoravajućom trakom, znakom zabrane pristupa i znakom za opću opasnost. Radnici, koji obavljaju te radove, moraju u toku rada upotrebljavati ličnu zaštitnu opremu za zaštitu lica, udisajnih puteva i čitavog tijela.

Montažna gradnja je dozvoljena samo u skladu sa programom montaže, koja mora da sadrži:

- nacрте montažnih elemenata sa podacima o njihovoj težini, oznaci, mjestima podupiranja u toku provoza i na skladištu, te detaljima sidrišta za prenose,
- opis potrebnih sredstava za podizanje i nacrt pomoćnih sredstava za prenose,
- nacrt skladištenja na gradilištu, – opis postupka montaže (redoslijed izrade i transporta pojedinih montažnih dijelova, način i redoslijed dizanja, namještanja i utvrđivanja montažnih elemenata...,
- zaštitne mjere za sve radove, koji čine montažnu gradnju.

Sastavljanje i pritvrđivanje montažnih elemenata, te druge montažne radove na objektu smiju obavljati samo punoljetne osobe, koje su zdravstveno sposobne za rad na visini i osposobljene za bezbjednu montažu uz neposredni nadzor vođe pojedinih (montažnih) radova.

Svaki montažni element mora biti u skladu sa programom montažne gradnje na odgovarajući način vidljivo i primjerno obilježen. Pored tog označavanja moraju biti na elementu označeni i datum izrade kao i težina elementa u kilogramima. Pored dijelova za ugrađivanje i pričvršćivanje elementa na objekt mora svaki element imati također pomoćna metalna sidra, koja omogućavaju siguran prenos i ugradnju elementa na mjestu montaže.

Montažna gradnja je dozvoljena samo uz upotrebu odgovarajuće radne opreme za prevoz i dizanje, te za takav rad prilagođenih pomoćnih sredstava.

Izvođenje montažnih radova na visini je dozvoljeno samo sa namjenske opreme za rad na visini (sa skela, opreme za dizanje osoba...). Hodanje i rad na elementima, koji nisu stabilno položeni, nije dozvoljeno.

Montažni elementi na gradilištu moraju biti pravilno i prema nacrtu montaže složeni na određenom mjestu tako, da ih je moguće bez zastoja i sigurno pomicati i ugrađivati u objekt.

Prikopčavanje montažnih elemenata na kuku i njihovo otkopčavanje sa sprave za dizanje pri utovarivanju na motorna i druga vozila, te pri istovarivanju sa vozila je potrebno obavljati u pravilu bez penjanja radnika na vozilo odnosno na elemente.

U toku spuštanja i dizanja montažnih elemenata na motorno vozilo sa spravom za dizanje vozač ne smije biti u kabini vozila.

Montažu elemenata višeg sprata na objektu nije dozvoljeno početi prije obezbjeđivanja sigurnog pristupa na taj sprat.

Ugrađivanje teških montažnih elemenata (ploča, greda i drugog) je dozvoljeno samo nakon prethodne pripreme pomoćnih sredstava za prenošenje, postavljanje i utvrđivanje elemenata na objektu (jarmovi, prenosni okviri i drugo).

Pomoćna sredstva moraju biti prije upotrebe pregledana i isprobana u odnosu na predviđeno opterećenje.

Pri prenošenju, postavljanju i pričvršćivanju svakog pojedinog montažnog elementa na objekt moraju signalist i upravljač dizalice pažljivo pratiti put montažnog elementa do mjesta ugradnje i rad montera, koji element postavljaju i učvršćuju.

Monter mora sa posebnim znacima javiti signalistu, odnosno radniku na dizalici, da je operacija prenosa i ugradnje elementa u objekt završena.

Dijelove armature, koji strče iz elementa nakon montaže i koji bi mogli prouzrokovati da bi radnik na njih zapeo i povrijedio se, je potrebno na primjeren način odstraniti ili osigurati (odrezati, saviti i slično).

2.1.13.4.11.7.1 Radovi pri napinjanju kablova

Radove pri (pred)naprezanju mogu izvoditi samo stručno osposobljeni radnici, koji su upoznati sa opasnostima i zaštitnim mjerama koje je potrebno poštovati pri radu. U neposrednoj blizini radilišta moraju biti uputstva za bezbjedan rad i zaštitne mjere, te dokumenti o radnoj opremi.

Radovi se odvijaju u tri faze:

Sastavljanje i montaža kabla

Sidrena glava mora biti namještena točno u osovini kabla. Zaštitne rebraste cijevi je potrebno sastavljati i namještati prema uputstvima proizvođača. Ugrađivati se mogu samo neoštećene cijevi, spojnice i cijevi za injektiranje. Prije umetanja kablova je potrebno provjeriti rad opreme za protiskanje pramenova i vlačenje užeta. Radnici se ne smiju zadržavati na izlaznim mjestima pramenova. Svi ručni zahvati u pogonske ili mjerne kotače su zabranjeni.

Napinjanje

Napinje se pomoću sprave za napinjanje. U toku napinjanja ne smije niko od radnika stajati iza ili ispod sprave za napinjanje. Sprava za napinjanje mora biti mehanički osigurana za ublaženje udarca pri trganju kabla. Hvatači mehanizam pramenova ili užadi moraju biti u besprijekornom stanju. Strogo je zabranjeno odstranjivanje zaštitnih sprava na radnoj opremi. Cijevi hidrauličnog mehanizma moraju biti položene bez oštih zavoja, pregledno i ne preko oštih predmeta. Ručni zahvati među gibljive elemente ili dijelove strojne opreme nisu dozvoljeni.

Injektiranje

Cijevi za injektiranje moraju biti pouzdano pritvrđene na injektirne kape. Prije početka injektiranja je potrebno provjeriti prohodnost cijevi sa uloženim kablovima. Miješalica injektirne mase i pumpa se mogu dizati na odgovarajuće mjesto samo sa propisanom spravom za dizanje. Injektiranje mora nadzirati vođa injektiranja.

2.1.13.4.11.8 Radovi pri betoniranju sa spravama pod pritiskom

Radnim spravama, koje rade pod pritiskom pri betoniranju ili torkretiranju mogu upravljati samo stručno osposobljeni radnici, zdravstveno sposobni i upoznati sa zaštitnim mjerama pri radu. Radilište je potrebno osigurati i primjereno označiti.

U koliko se mjestom izliva betona ne upravlja strojno, moraju cijev za beton držati dva radnika, koji stoje na stabilnoj i čvrstoj podlozi.

Obavezna je zaštitna oprema lica, udisajnih puteva i čitavog tijela.

2.1.13.4.11.9 Radna mjesta na visini

2.1.13.4.11.9.1 Rad na krovu

Ako je visina veća od 2 m ili nagib prelazi 30°, poslodavac mora uvesti kolektivne zaštitne mjere za sprječavanje padova radnika, alata i drugih predmeta ili materijala.

Ako radnici rade na krovu, u njegovoj blizini ili na bilo kojoj drugoj površini, koja je napravljena iz lomljivih materijala, kroz koju se može pasti, poslodavac mora uvesti zaštitne mjere, da se obezbjedi, da radnici ne hodaju nepažljivo po takvoj površini ili da ne padnu na zemlju.

Radove na površinama u nagibu većem od 45° i krovovima mogu izvoditi samo radnici, koji su zdravstveno sposobni za izvođenje radova na visini. Radovi se mogu izvoditi samo u povoljnim vremenski uslovima uz obezbjeđenje mjera za sprječavanje sklizanja i padova radnika u dubinu.

Mjere za sprječavanje sklizanja i padova u dubinu je potrebno izvesti u zavisnosti od:

- visine radnog mjesta,
- nagiba površine (strmine),
- vrste i nosivosti pokrova (ili druge površine),
- trajanja i vrste radova (odnosno opasnosti koje nastaju pri takvim radovima).

U zavisnosti od visine i naklona površine važi, da su odgovarajuće mjere na površinama sa naklonom do 20° postavljanje zaštitnih ograda na visećim rubovima krovova (ili na radnim skelama uz strehu) ili postavljanje oznake opasnog područja na udaljenosti najmanje 2 m od visećeg ruba – samo kada ne postoji opasnost klizanja po površini (površina nije gladak lim ili materijal sa sličnim osobinama):

Na površinama sa nagibom od 20° do 45° treba postavljati zaštitne ograde ili loveće skele ili mreže na visećim rubovima krovova na takvom razmaku, da je dužina klizanja manja od 5 m;

Na površinama sa nagibom od 45° do 60° je potrebno pored postavljanja zaštitnih ograda ili lovećih skela ili mreža kao što je to zahtijevano u prijašnjoj alineji, obavezno također i osiguranje (privezivanje) radnika sa ličnom zaštitnom opremom za zaštitu od pada u dubinu;

Na površinama z nagibom većim od 60° je potrebno pored, u prijašnjoj alineji opisanih mjera obezbjediti i sigurne dostupe (stabilno položene ljestve...) za penjanje po površini i na svakih 2 m visine postaviti također vodoravne radne podove sa kojih radnici obavljaju rad (opremljene sa zaštitnim ogradama).

Zaštitne ograde moraju biti najmanje toliko visoke, da je gornji rub mjereno pravougaono na površinu u nagibu bar 100 cm iznad te površine. Ako je nagib površine veći od 45° mora biti donji (puni) zaštitni rub u ogradi visine bar 50 cm, ili ograda mora biti zaštićena sa mrežom, koja sprječava padanje materijala u dubinu.

Prije početka radova na postojećim krovovima odgovorna osoba, koja je određena od strane poslodavca, mora provjeriti stanje nosive krovne konstrukcije i krova (letve, pokrova) i prema potrebi učiniti sve što je potrebno, da ne dođe do povreda radnika ili drugih osoba.

U toku radova se na krovu u prostoru neposredno ispod konstrukcije krova ne smije zadržavati niko. Opasno područje je potrebno obezbjediti i označiti sa postavljanjem odgovarajućih zaštitnih znakova.

Na krovovima koji su pokriveni sa vlaknasto cementnim pločama, tankim limom ili sličnim pokrovom (industrijski krovovi), koji ne mogu nositi veća opterećenja (težinu radnika, materijala i alata), je potrebno prije početka radova izraditi sigurne prelaze i radne platforme za siguran rad. Područja, po kojima se radnici mogu sigurno kretati, moraju biti jasno označena.

Pri čišćenju snijega i održavanju krova pri svjetlosnim oknima i prozorima, te drugim lomljivim površinama mora se poslodavac pobrinuti za odgovarajuće obezbjeđenje tih površina (prekrivanje sa lovećim mrežama...).

Svjetlosna okna i prozor sa staklenim pokrivačem moraju biti podignuti iznad ravnine krova. Svi industrijski krovovi bez obzira na njihov oblik i vrstu pokrova moraju imati sigurne pristupe do tih mjesta.

Pristupi, prelazi i radne platforme moraju biti široki najmanje 60 cm, prema potrebi pa moraju imati i čvrstu zaštitnu ogradu.

Radnici u slučaju kratkotrajnih radova na krovu, koji zahtijevaju puno kretanja, protiv klizanja i od pada u dubinu mogu biti osigurani samo sa ličnom zaštitnom opremom za zaštitu od pada u dubinu. Opasno područje oko objekta mora biti osigurano od padajućih materijala.

2.1.13.4.11.9.2 Padajući predmeti:

Radnici moraju biti od padajućih predmeta zaštićeni sa kolektivnim mjerama, kadgod je to tehnički izvodljivo.

Materijale i radnu opremu je potrebno složiti ili razmjestiti tako, da se ne mogu srušiti ili prevrnuti.

Kada je potrebno, moraju biti na gradilištu napravljeni pokriveni prelazi ili mora biti spriječen pristup na opasna područja.

Radna mjesta, sa kojih postoji mogućost padova u dubinu, moraju biti osigurana od pada u dubinu, i to: neovisno od visine radnog mjesta na prelazima i putevima iznad, te uz vodu i materijalima, u kojima postoji mogućnost utapljanja; iznad visine 1 metra od tla na stepeništima, rampama, prelazima i radnim mjestima uz strojeve; iznad visine 2 metra od tla na svim drugim radnim mjestima; na svim otvorima i udubljenjima u zemlji, međуетажnim konstrukcijama, na krovovima.

Bez obzira na odluku iz prvog stavka ove tačke obezbjeđenje nije potrebno napraviti kada su radnici zdravstveno sposobni za izvođenje radova na visini i obavljaju sljedeće radove:

- na visini do 5 metara pri izradi nosivih skela međуетажnih ploča, koje su nagnute najviše 20°;
- na vanjskoj (odnosno suprotnoj) strani pri zidanju ili betoniranju zida do visine 7 metara iznad terena ili poda. Takvo radno mjesto na kojem radnik stoji i radi je osigurano od pada u dubinu iza njegovih leđa.

Izvođenje radova iznad radnih mjesta je dozvoljeno samo uz izvedbu odgovarajućih mjera za zaštitu svih radnika.

2.1.13.4.11.10 Osiguravanje radnih mjesta na visini

Padove sa visine je potrebno fizički spriječiti tako, da su sva radna mjesta na visini ograđena sa dovoljno visokom i čvrstom ogradom, koja ima ispod rubnu dasku i koljeničnu prečku. Prečka za prihvatanje mora biti dovoljno čvrsta. Ograde mogu biti napravljene i na drugačiji odgovarajući način.

Rad na visini se smije obavljati samo sa odgovarajućom opremom ili uz upotrebu zaštitnih sprava, kao što su ograde, platforme i loveće mreže.

Ako upotreba te opreme, odnosno sprava nije moguća zbog prirode posla, potrebno je sa drugim metodama i sredstvima obezbjeđiti odgovarajuću sigurnost.

Obezbeđivanje radnih mjesta na visini protiv pada u dubinu je moguće izvesti sa zaštitnom ogradom prema opisu:

Zaštitna ograda mora biti visoka 100 cm sa tolerancijom ± 5 cm, mjereno od poda radne površine. Napravljena mora biti iz zdravog i neoštećenog drveta ili drugog primjerenog materijala. Razmak i veličina stupića, te drugih elemenata ograde moraju na gornjem rubu (hvatištu) odgovarati vodoravnom opterećenju najmanje 300 N/m. Razmak između horizontalnih elemenata punjenja zaštitne ograde ne smije biti veći od 47 cm. Pri dnu zaštitne ograde mora biti na unutrašnjoj strani vertikalnih stupića pun zaštitni rub (daska), visok najmanje 15 cm. Donji zaštitni rub nije potreban u ogradi na stepeništima, rampama i kosim prolazima.

Umjesto uzdužnog punjenja od daski (zaštita koljena) je moguća upotreba mreže sa otvorima najviše 2 cm x 2 cm po cijeloj visini ograde. Pri zaštitnim ogradama većih dužina i većih opterećenja (uz saobraćaj...) te ograda na velikim visinama moraju biti prethodno izrađeni odgovarajući nacrti i statični proračuni.

Zaštitna ograda se smatra sigurnom i onda ako je izrađena drugačije, u skladu sa standardima i je to dokazano sa odgovarajućom dokumentacijom.

Ako je potrebno zbog prirode posla zaštitnu ogradu odstraniti sa ispostavljenog ruba, moraju biti radnici na takvim radnim mjestima osigurani sa zaštitnim pojasom, rad je potrebno obavljati pod nadzorom određene stručne osobe na gradilištu. Takvo područje je potrebno u udaljenosti od 1 do 3 m od ispostavljenog ruba usporedno osigurati sa nadomjesnom ogradom. U koliko površina nije nagnuta više od 20%, se na udaljenosti bar 2 m od visećeg ruba može namjestiti i signalna traka ili lanac sa dobro vidljivim zastavicama, koje su postavljene u razmacima do 1 metra. Signalna traka mora biti postavljena na visini od 1,0 do 1,3 m od zemlje, te pričvršćena na stupiće ili druge potpore tako, da se opterećenje iz jednog polja ne može prenositi u drugo polje. Stupići se pri opterećenju 70 N na visini 1,0 m ne smiju prevrnuti ili pomaknuti po podlozi.

Na svim dolaznim in drugim mjestima uz trake na međusobnoj razdaljini najviše 20 metara moraju biti postavljeni i znaci upozorenja za zabranu pristupa, za opasnost pada u dubinu i znaci za obaveznu upotrebu zaštitnog pojasa.

Kada zaštitne ograde iz tehnoloških razloga nije moguće napraviti, nezaštićeno radno mjesto na visini potrebno je osigurati sa lovećim mrežama, lovećim platformama ili bezbjednost radnika osigurati na drugačiji način (sa ličnom zaštitnom opremom...), u skladu sa odredbama odgovarajućeg standarda. Loveće mreže moraju biti izrađene i namještene u skladu sa standardom EN 1263. Hodanje radnika ispod mreže mora biti ograničeno ili zabranjeno, ako je opasnost, da bi padajući materijal mrežu probio (osiguravanje opasnog područja ispod mreže, postavljanje znakova za zaštitu).

Primjerenost postavljanja lovećih mreža i osiguranja opasnog područja mora prije početka radova provjeriti vođa pojedinih radova.

Otvori u zidovima, koji su na visini više od 2 m iznad terena i pri kojima je visina parapeta niža od 85 cm, moraju biti do visine 100 cm iznad tla osigurani sa zaštitnom ogradom.

Otvori i prolazi u podovima, međуетаžnih konstrukcija ili krovova moraju biti osigurani bez obzira na dimenziju otvora ili dubinu mogućeg pada, sa čvrstim pokrovima, koji su tako učvršćeni, da je onemogućeno njihovo pomicanje.

Umjesto sa pokrovom otvor može biti osiguran i sa zaštitnom ogradom.

Uz izvođenje radova na otvorima u zidovima, koji su više od 2 metra iznad terena, moraju biti radnici osigurani od pada u dubinu privezivanjem, sa ličnom zaštitnom opremom.

2.1.13.4.11.11 Radovi kada se koriste kancerogene ili mutagene materije

Direktiva Evropskog parlamenta i Savjeta 2004/37/ES od dana 29. aprila 2004 o zaštiti radnika od rizika zbog izloženosti kancerogenim ili mutagenim materijama pri radu (UL L, br. 229 sa dne 29. 6. 2004, str. 23), (Council Directive 2004/37/EC of 29 April 2004 on the protection of workers from the risks related to exposure to carcinogens or mutagens at work) kodificirana verzija, određuje minimalne zahtjeve za obezbjeđenje i zaštite zdravlja radnika od rizika zbog izloženosti kancerogenim ili mutagenim materijama, te obavezne granične vrijednosti za profesionalnu izloženost.

Radovi sa kancerogenim ili mutagenim materijama su sve aktivnosti, pri kojima su radnici izloženi ili mogu biti izloženi kancerogenim ili mutagenim materijama, i to pri upotrebi, proizvodnji, skladištenju, obradi, preradi, pretakanju, miješanju, odstranjivanju, uništavanju takvih materija, i pri sličnim aktivnostima. U takve radove spadaju i aktivnosti, pri kojima se, zbog uslova postupaka oslobađaju ili nastaju kancerogene ili mutagene materije.

Kancerogene i mutagene materije, preparati i procesi su faktori, koji određuju kriterije za razvrstavanje materija, preparata i procesa u propisu o razvrstavanju, pakovanju i označavanju opasnih materija i:

- Proizvodnja auramina.
- Rad, koji uključuje izloženost policikličnim aromatskim ugljikovodonicima, koji su prisutni u čađima uglja, katranu ili u smoli.
- Rad, koji uključuje izloženost prahu(prašini), dimu, isparenjima ili aerosolima, koji nastaju pri prženju i elektrolitskoj rafinaciji bakar-niklovih spojeva.
- Jako kiseli postupak proizvodnje izopropil alkohola.
- Rad, koji uključuje izloženost prahu(prašini) tvrdog drveta.

Na području gradnje puteva u toku su istraživanja rizika zbog izloženosti radnika kancerogenim ili mutagenim materijama pri proizvodnji i ugrađivanju asfaltnih smjesa. (European Asphalt Pavement Association; Health, Safety & Environment Committee).

Pri izvođenju radova, pri kojima postoji rizik za izloženost radnika kancerogenim ili mutagenim materijama, poslodavac mora ustanoviti prirodu(način), stepen i trajanje izloženosti radnika, da bi mogao ocijeniti rizik za bezbjednost i zdravlje radnika i na osnovu te ocjene odrediti potrebne mjere bezbjednosti(zaštite).

Pri ocjenjivanju rizika se moraju uzimati u obzir svi putevi(načini) izloženosti, a posebna pažnja se mora dati kancerogenim ili mutagenim materijama, koji imaju osobinu da lakše prolaze kroz kožu, pri čemu može doći do apsorpcije kancerogene ili mutagene materije u kožu i/ili kroz kožu.

Poslodavac mora sa posebnom pažnjom obaviti ocjenu rizika za mlade radnike, trudnice i dojilje, koje bi mogle doći u dodir sa kancerogenim ili mutagenim materijama i pri tome uzimati u obzir mogućnost raspoređivanja takvih skupina radnika na takva radna mjesta, gdje neće dolaziti u dodir sa kancerogenim ili mutagenim materijama.

Poslodavac mora izvoditi zdravstveni nadzor radnika koji dolaze u dodir sa kancerogenim ili mutagenim materijama.

Poslodavac mora u roku od 15 dana prije početka upotrebe kancerogene ili mutagene materije o tome pismeno obavijestiti odgovorni organ.

Poslodavac se mora pobrinuti za smanjenje izloženosti radnika i to:

1. Poslodavac mora zamijeniti i nadomjestiti kancerogenu ili mutagenu materiju na radnom mjestu sa takvom materijom, preparatom ili procesom, koji pod uslovima upotrebe nisu opasni ili su manje opasni za bezbjednost i zdravlje radnika ukoliko je to tehnički moguće.
2. Kada kancerogene ili mutagene materije tehnički nije moguće nadomjestiti sa materijom, preparatom ili procesom, koji pod uslovima upotrebe nisu opasni ili su manje opasni za bezbjednost i zdravlje radnika, poslodavac mora obezbjediti da se kancerogene ili mutagene materije proizvode ili upotrebljavaju u zatvorenom sistemu.
3. Poslodavac mora obezbjediti, da radnici ne budu izloženi koncentracijama kancerogenih ili mutagenih materija u zraku na radnom mjestu, koje su veće od graničnih vrijednosti.

Poslodavac mora za sve radove, pri kojima nije moguće izbjeći upotrebu kancerogenih ili mutagenih materije, usvojiti i izvoditi sljedeće mjere:

1. smanjiti količine kancerogenih ili mutagenih materija na radnom mjestu na najmanju moguću mjeru;
2. smanjiti broj radnika, koji su izloženi ili mogu biti izloženi kancerogenim ili mutagenim materijama, na najniži mogući broj;
3. planirati radne postupke i tehničke kontrolne mjere tako, da će oslobađanje kancerogenih ili mutagenih materija u zrak na radnom mjestu biti spriječeno ili smanjeno na najmanju moguću mjeru;
4. odstranjivati kancerogene ili mutagene materije pri izvoru, sa uvođenjem lokalnog ili općeg sistema za prozračivanje pri čemu moraju biti svi načini odstranjivanja primjereni i kompatibilni sa načelima zaštite zdravlja ljudi i okoline;
5. upotrebljavati odgovarajuće i dokazane postupke za mjerenje koncentracija kancerogenih ili mutagenih materija u zraku na radnom mjestu, a posebno za rano otkrivanje neuobičajene(iznenadne) izloženosti zbog nepredviđenog događaja ili nesreće;
6. upotrebljavati odgovarajuće radne postupke i metode rada;
7. izvoditi kolektivne zaštitne mjere i/ili izvoditi lične zaštitne mjere
8. izvoditi higijenske mjere kao što su redovno čišćenje podova, zidova i drugih površina;
9. obavještavati radnike;
10. označivati opasna područja sa odgovarajućim upozoravajućim i zaštitnim znacima, uključujući znake "zabranjeno pušenje" i "zabranjeno konzumiranje hrane i pića" na područjima gdje su radnici izloženi ili mogu biti izloženi kancerogenim ili mutagenim materijama;
11. priprema planova za interveniranje u izvanrednim slučajevima, koji su posljedica neuobičajeno visokog stepena izloženosti;
12. obezbjediti odgovarajuću opremu za bezbjedno čuvanje, postupanje i prevoz kancerogenih ili mutagenih materija a posebno mora obezbjediti upotrebu zapečaćenih i jasno, te vidljivo označenih sadržaja rakotvorenih ili mutagenih materija;
13. obezbjediti sredstva, sa kojima mogu radnici bezbjedno sakupljati, čuvati i odstranjivati otpatke, te obezbjediti zapečaćene i jasno, te vidljivo označene sadržaje kancerogenih ili mutagenih materija, koje se moraju pri radu upotrebljavati.

Ako dođe pri radu do nepredviđenog događaja ili nesreće, koja može da prouzrokuje do neuobičajene(iznenadne) izloženosti radnika kancerogenim ili mutagenim materijama, mora poslodavac o tome odmah obavijestiti radnike. Dok se ponovo ne uspostavi normalno stanje i dok se ne odstrane uzroci za neuobičajenu(iznenadnu) ispostavljenost, poslodavac mora:

- a) obezbjediti, da na ugroženom području rade samo oni radnici koji su neophodno potrebni za izvođenje popravka i drugih potrebnih radova;

- b) obezbjediti radnicima, koji rade na ugroženom području zaštitnu odjeću ličnu zaštitnu opremu za zaštitu udisajnih puteva te obezbjediti, da je radnici i upotrebljavaju;
- c) za svakog radnika posebno obezbjediti, da njegova izloženost kancerogenim ili mutagenim materijama ne bude stalna i da bude ograničena na najkraće moguće vrijeme;
- d) nezaštićenim radnicima zabraniti rad na ugroženom području.

Pri izvođenju određenih radova kao što su održavanje, sanacija, rušenje, kontrola, popravci na strojevima, spravama, pripremama i objektima, za koje se predviđa znatno povećana izloženost radnika i za koja su već bile izvedene sve tehničke preventivne mjere za smanjenje izloženosti, poslodavac mora nakon savjetovanja sa radnicima ili sa njihovim predstavnicima odrediti zaštitne mjere, za smanjenje trajanja izloženosti radnika na najmanju moguću mjeru i obezbjediti bezbjednost i zaštitu zdravlja radnika u toku obavljanja takvih poslova.

U skladu sa odredbom prijašnjeg stavka mora poslodavac svim radnicima koji su izloženi uticanjima obezbjediti zaštitnu odjeću i ličnu zaštitnu opremu za zaštitu udisajnih puteva, koju radnici moraju upotrebljavati sve vrijeme trajanja izloženosti.

Vrijeme izloženosti svakog radnika mora biti ograničeno na najkraće moguće vrijeme.

Poslodavac mora obezbjediti, da je pristup do područja izvođenja gore navedenih radova dozvoljen samo odgovarajuće osposobljenim i ovlaštenim osobama. Ta područja moraju biti od ostalih područja jasno odvojena (razgraničena) i odgovarajuće označena.

2.1.13.4.11.12 Radovi u području ionizirajućeg zračenja

Direktiva Savjeta 2003/122/EURATOM sa dne 22. decembra 2003 o nadzoru visoko aktivnih zatvoreni radioaktivnih izvora i izvora nepoznatog porijekla. (Directive 2004/37/EC of the European Parliament and of the Council of 29 April 2004 on the protection of workers from the risks related to exposure to carcinogens or mutagens at work (Sixth individual Directive within the meaning of Article 16(1) of Council Directive 89/391/EEC) (codified version) (Text with EEA relevance); Corrected by.. 304L0037R(01) određuje minimalne zahtjeve za obezbjeđenje i zaštitu.

Pored radioaktivnosti u okolini radnici su izloženi opasnosti od zračenja pri zemljanim i rudarskim radovima te mjerenjima gustine i vlage kolovozne konstrukcije.

2.1.13.4.11.12.1 Radioaktivnost u okolini

Prirodnom zračenju smo izloženi zbog radioaktivnih stijena na Zemlji i zbog zračenja koje dolazi iz svemira (svemirski zraci). Iz postojećih podataka o vanjskom zračenju te o koncentracijama radona u stanovima i na otvorenom je vidljivo da najviše zračenja, približno 50 %, dolazi od unutrašnjeg zračenja, koje je posljedica inhalacije (udisanja) radona i njegovih potomaka (1,2–1,5 mSv godišnje) u stambenim građevinama. Na unošenje radioaktivnosti hranom i vodom otpada oko 0,4 mSv godišnje doze. Godišnja efektivna doza vanjskog zračenja koja potiče iz radioaktivnosti zemljišta, građevinskog materijala u građevinama i od svemirskog zračenja u Sloveniji iznosi ukupno od 0,8-1,1 mSv.

2.1.13.4.11.12.2 Zemljani i rudarski radovi

Nadzorna mjerenja radioaktivnosti obuhvaćaju pored emisija radona i tekućih radioaktivnih ispusta još mjerenja specifičnih aktivnosti radionukleida uran-radijumove raspadne vrste u okolini uključujući sa mjerenjima radona i njegovih kratkoživućih potomaka u zraku te mjerenje vanjskog zračenja. Kada se radi o mjerenju radionukleida prirodnog porijekla, se za ocjenjivanje uticanja nekadašnjeg rudarenja (to je za ocjenu povećanja radioaktivnosti u okolini) izvode i referentna mjerenja na mjestima koja nisu pod uticanjem rudničkih emisija.

2.1.13.4.11.12.3 Objekti i sprave

Nadzire se također i svaka upotreba(rad) objekata i sprava, koje ispuštaju radioaktivne materije u okolinu. Mjerenja radioaktivnosti u okolini teku već prije redovnog rada, u toku rada i još određeni period nakon prestanka rada. Ustanovljava se, da li su bile aktivnosti ispuštanja u dozvoljenim granicama i koncentracije radioaktivnosti u okolini u okviru propisanih granica.

2.1.13.4.11.12.4 Mjerenja gustine i vlage na gradilištu

Mjerenja gustine i vlage kolovozne konstrukcije se izvode sa izotopskim mjeračima gustoće i vlage, sa ugrađenim zatvorenim izvorima zračenja. Mjerači se upotrebljavaju pri kontroli izvođenja zaključnih slojeva kolovoza (asfaltiranju) i potrebno ih je također i premještati na pojedina mjesta za mjerenje.

Zračenju je izložena okolina u neposrednoj blizini mjerača. Opisano područje predstavlja krug poluprečnika 5m oko sprave za mjerenje. Za vrijeme mjerenja je strogo zabranjen pristup u opasno područje.

U slučaju oštećenja sprave za mjerenje ili kvara je potrebno ustanoviti sa detektorom da li je došlo do nekontroliranog povećanja zračenja. Ukoliko dođe do nekontroliranog zračenja je potrebno snop koji zrači okrenuti prema zemlji, mjesto fizički ograditi i pozvati ovlaštenu službu za intervencijski zahvat.

2.1.13.4.11.13 Radovi na održavanju

Radovi na održavanju na objektima se obavljaju u skladu sa nacrtom održavanja, koji je dio Projekta izvedenih radova.

Kada radnici obavljaju manje radove na održavanju ili čišćenje na vanjskoj strani visokog objekta tako, da vise na konopcima, takvi poslovi spadaju među posebno opasne, zato ih smiju obavljati samo osposobljeni radnici, zdravstveno sposobni za radove na visini. Te radove nije dozvoljeno izvoditi u neugodnim vremenskim prilikama. U toku rada je obavezna upotreba kombiniranog zaštitno-pozicijskog radnog pojasa izrađenog u skladu sa zahtjevima propisa, a radnici moraju biti privezani sa pozicijskim konopcem, te osigurani sa zaštitnim konopcem. Svaki konopac mora biti učvršćen na svoje čvrsto sidrište.

U koliko se radovi izvode neposredno iznad ili uz saobraćajnu komunikaciju ili prostoru, na kojem se izvode druge aktivnosti, mora biti pobrinuto za bezbjednost i zaštitu zdravlja prolaznika. Prostor ispod radilišta je potrebno označiti sa upozoravajućim trakom i odgovarajućim znacima.

2.1.13.4.12 Radne sprave i oprema

Strojevi i oprema, uključujući i ručni alat, na mehaniziran pogon ili bez njega, moraju biti:

- primjereno planirani i izrađeni, a pri tome je potrebno uzimati u obzir ergonomska načela,
- održavani u dobrom radnom stanju,
- upotrebljavani isključivo za rad, za kojeg su namijenjeni,
- upravljati ih smiju samo odgovarajuće osposobljeni radnici.

Sprave i opremu pod pritiskom je potrebno redovno pregledavati i isprobavati u skladu sa važećim standardima.

Sva radna oprema mora biti prije premještanja na radilište (gradilište) pregledana, isprobana i biti besprijeorna. Strojovima mogu upravljati samo radnici, koji su stručno osposobljeni u skladu sa propisima, te ako su bili prethodno podučeni i isprobani za bezbjedan rad.

Poslodavac mora za pravilno i stručno postavljanje i održavanje radne opreme na gradilištu, te za demontiranje i prevoze na drugo gradilište odrediti odgovornu osobu, odnosno vođu pojedinih radova.

Sprave za dizanje i prenošenje slobodno visećih tereta (kablovske dizalice, građevinska stupna dizalica, škripci i drugo) i sva pomoćna nosiva sredstva moraju odgovarati propisanim zahtjevima.

Građevinska stupna dizalica i dizalične pruge se postavljaju prema uputstvima za montažu i demontažu proizvođača i pod nadzorom geomehanika.

Dokumentacija sprave za dizanje i prenošenje tereta mora biti na raspolaganju na gradilištu i treba je čuvati dok sprava ne bude demontirana.

Sprave mora pregledati vođa pojedinih radova:

- prije nego što se počnu upotrebljavati,
- kasnije u redovnim razmacima, najmanje jednom mjesečno
- po bilo kojoj modifikaciji, nakon dužeg vremena neupotrebe, nakon ispostavljenosti slabom vremenu ili potresu ili bilo kojoj drugoj okolnosti, koja bi mogla da utiče na stabilnost i čvrstoću sprave.

Sva zapažanja i zaključci se upisuju u kontrolni list sprave, kojeg potpišu odgovorni vođa radova, geomehanik i koordinator za bezbjednost i zaštitu zdravlja na radu.

Skele smiju postavljati, prerađivati, dopunjavati i demontirati samo stručno izvježbani radnici, koji su zdravstveno sposobni za rad na visini i pod neposrednim nadzorom vođe pojedinih radova (odgovorna osoba).

Na gradilištu, na kojem se upotrebljavaju za dizanje i prenošenje tereta pomične sprave za dizanje sa kukama i drugim spravama za hvatanje, koje vise na čeličnoj užadi, poslodavac se mora pobrinuti za bezbjednost tereta i radnika koji rade na ugroženom području.

Transportne sprave u obliku posuda je dozvoljeno puniti samo do dvije trećine zapremine ili do visine, koja je označena na posudi.

Ugroženi prostor na mjestu dizanja tereta mora biti ograđen ili označen sa upozoravajućim znakom za viseći teret i zabranjen pristup. Pristup u ugroženi prostor ispod teretne platforme dizalice je dozvoljen samo radnicima koji utovaruju i istovaruju materijal.

Područje utovara i istovara tereta kod dizalica u pojedinim spratovima mora biti odgovarajuće osigurano za sprječavanje padova radnika sa sprata.

U slučaju dizanja tereta je potrebno po cijeloj visini građevinskog objekta odstraniti štrlječe dijelove ili postaviti vodila, koja sprječavaju zapinjanje tereta.

Prevozi osoba sa spravama za dizanje i za prevoze tereta nije dozvoljen, osim u izuzetnim slučajevima:

- kada postavljanje, upotreba ili demontaža namjenskih sredstava za dostup do radilišta, kao što su to stepeništa, lično dizalo, ljestve, dižuća platforma ili slična sprava, zbog konfiguracije gradilišta nije moguća ili penjanje/spuštanje po/sa njom predstavlja za radnike veću opasnost;
- kada se radi o izvođenju kratkotrajnih radova.

Uz to mora biti obezbjeđeno:

- da se osoba spušta i diže samo u posebno namjensko izrađenoj opremi za prevoze osoba (korpa),
- da je pobrinuto za siguran ulazak i izlazak. Korpa mora biti stabilno postavljena na dovoljno veliku, zaštićenu i nosivu površinu, da nema opasnosti za pad radnika u dubinu,
- da je brzina pomicanja korpe manja od 0,5 m/s i da je pomicanje bez udara u bilo kojem smjeru. U toku dizanja/spuštanja radnika u korpi ne smije biti oštih ili šiljastih predmeta,
- da so izrađena pismena uputstva za siguran prevoze osoba i o tome poučeni upravljač dizalice i korisnici dizalice.

Odjednom se smije u korpi dizati/spuštati najviše 4 osobe. U korpi koja je pričvršćena na spravi za prenoše betona može biti samo 1 osoba. Rad iz košare je dozvoljeno obavljati samo tako, da je radnik sa sigurnosnim pojasom privezan na stabilni dio korpe.

Pri jačem vjetru (udari vjetra veći od 5 m/s) se sa dizanjem/spuštanjem ne smije početi, a početo dizanje se mora zaustaviti i korpu sa radnicima smanjenom brzinom spustiti na tlo.

Između upravljača dizala(lifta) i osobama u korpi mora biti uspostavljena komunikacija.

Prije početka provoza osoba spravama za dizanje i prevoze tereta poslodavac mora o tome obavijestiti inspektorat za rad.

Dizalo(lift), s kojim se smije dizati/spuštati radnike u korpi, mora ispunjavati sljedeće uslove:

Postavljeno mora biti na čvrstoj i ravnoj podlozi, čiji nagib ne prelazi 1 %.

Probe i pregledi dizala(lifta) moraju biti napravljeni prije početka provoza osoba. Poslodavac mora obezbjeđiti periodične preglede, koje dnevno izvodi upravljač dizala(lifta), redovno mjesečno pa ovlašteni radnici poslodavca za obavljanje pregleda.

U slučaju ustanovljenih oštećenja ili nedostatka poslodavac mora odmah zaustaviti prevoze osoba i nakon otklanjanja nedostatka obaviti ponovan pregled sprave.

Opterećenje dizala(lifta) sa korpom i sa najvećim dozvoljenim brojem osoba ne smije biti veći od polovine dozvoljenog u čitavom području predviđenog manevra.

Ako su dva dizala tako blizu, da se njihovo manevarsko područje prekriva, mora jedno od dizala u toku dizanja/spuštanja radnika u korpi mirovati, sa ručicom okrenutom van skupnog radnog područja, tako da su oba upravljača sve vrijeme u dizalu.

Spuštanje teretne kuke mora biti izvedeno sa motornim pogonom. Spuštanje gravitacionom silom i manevriranje brzine samo uz upotrebu kočnice nije dozvoljeno.

Korpa mora biti izrađena u skladu sa propisima i mora biti prethodno isprobana, te redovno mjesečno pregledana, poslodavac o tome mora čuvati dokumentaciju na gradilištu.

U korpi mora biti uže, koje služi za dizanje ljestve od užeta ili uže za spašavanje, za slučaj nepredviđenog zastoja dizala. Njegova dužina mora biti tolika, da pri najvišem mogućem dizanju korpe doseže do zemlje, a na kraju je opterećeno sa utezima. Uže mora imati čvrstoću na trganje najmanje 10 kN.

Dok za korpu za prevoze osoba nema posebnog propisa, moraju biti ispunjeni sljedeći uslovi:

- Korpa mora biti planirana i izrađena za petostruko predviđeno opterećenje i prije upotrebe pregledana.
- Na njoj mora biti neizbrisivo označeno:
 - ime proizvođača
 - godina izrade
 - tip
 - tvornički broj
 - vlastita težina
 - dozvoljeno opterećenje i broj osoba

Ograda korpe mora biti čvrsta, visoka najmanje 110 cm, izmjereno od poda. Nad podom mora biti pun zaštitni rub do visine najmanje 15 cm, zatvorena mora biti sa čeličnom mrežom ili sličnim, pri čemu otvori nisu veći od 2 cm x 2 cm. Na visini 1 m od poda mora biti okrugli hvatač. U kabini ne smije biti nikakvih oštih rubova i šiljastih dijelova konstrukcije.

Ulaz u korpu/platformu/kabinu se u toku dizanja/spuštanja ne smije otvoriti prema vani. Sa odgovarajućim mjerama mora biti onemogućeno nehotično otvaranje vrata u toku dizanja i spuštanja.

Krov korpe mora biti dovoljno čvrst, da su radnici u njoj zaštićeni od padajućih predmeta. Pod krovom mora biti dovoljno prostora, da radnici stoje.

Na korpi za prenoše betona sa pratnjom radnika krov na korpi nije potreban.

Pri jednostranom opterećenju korpe sa 1,5-puta korisnim opterećenjem na $\frac{1}{4}$ dužine korpe nagib korpe ne smije biti veći od 2%.

U korpi mora biti obezbjeđeno sidrište, na koje se sidri užad u slučaju evakuacije radnika (zbog zastoja rada sprave za dizanje).

2.1.13.4.13 Radni podovi, ljestve i skele

2.1.13.4.13.1 Radni pod (platforma)

Radni pod (platforma), sa koga se izvode radovi na visini, mora biti stabilan i čvrst. Izrađen mora biti iz elemenata, koji odgovaraju predviđenom opterećenju za pod radne skele kao što to određuje standard HD 1000.

U slučaju, kada se za radni pod upotrebljavaju daske, one moraju biti debljine bar 4,8 cm (plohe) i širine najmanje 20 cm, poduprte na razdaljini manjoj od 250 cm. Moraju biti iz zdravog i neoštećenog drveta očišćene od čavla i drugih prepreka. Plohe se moraju dodirivati i biti položene vodoravno na čvrste nosače. Ako plohe nisu položene u istoj ravni, već jedna na drugu, potrebno je na dodiru pričvrstiti trokutastu letvicu, koja omogućava prevoze sa kolicima i sprječava zapinjanje. Plohe ne smiju biti manje od 20 cm i ne više od 30 cm preko krajnje potpore i moraju biti osigurane od pomicanja. Upotreba ploča za oblaganje za izradu radnog poda nije dozvoljena.

Širina radnog dijela poda mora biti prilagođena prirodi posla, koji se na njemu obavlja, mada ne manja od 60 cm, ako se rad obavlja na podu bez slaganja ili pripremanja materijala. Ako se na radnom podu odlaže, priprema materijal ili ako se postavljaju pomoćni elementi, njegova širina mora biti tolika, da omogućava radniku najmanje 30 cm slobodnog prostora za kretanje.

Ako je radni pod uz zid objekta u visini većoj od 100 cm od zemlje ili poda prostora, njegov rub može biti udaljen od zida najviše 30 cm. Ako je udaljenost veća ili ako su u zidu objekta veći otvori, za bezbjednost radnika se mora pobrinuti u skladu sa mjerama za obezbjeđivanje radnih mjesta na visini ili drugačije.

Elementi poda na skeli (daske, limovi i drugo) moraju biti prije upotrebe pažljivo pregledani.

Oštećene odnosno istrošene elemente nije dozvoljeno ugrađivati.

Pri prenošenju, prevažanju i slaganju građevinskog materijala i težih građevinskih elemenata na radnim podovima(platformama) potrebno je pažljivo postupati. Materijal mora biti na radnom podu

pravilno složen i raspoređen tako, da ne prelazi predviđena opterećenja poda. Radni pod mora biti redovno pregledavan i održavan, a otpadni materijal svaki puti odstranjen.

2.1.13.4.13.2 Ljestve

Ljestve moraju biti dovoljno čvrste i odgovarajuće održavane.

Upotrebljavati se moraju pravilno, na primjerenim mjestima i u skladu sa njihovom namjenom.

Ljestve se mogu upotrebljavati za pristup na radno mjesto na visini samo ako visinska razlika između nivoa, kada ih premještamo iznosi manje od 5 m:

- ako je potreban pristup samo za obavljanje kratkotrajnih poslova;
- za pristup na fasadnu radnu skelu i ljestve su ugrađene unutar konstrukcije skela;
- za pristup u iskope i šahtove kada iz tehničkih razloga nije moguće izraditi rampe ili stepeništa

Prenosne ljestve moraju biti izrađene u skladu sa zahtjevima standarda EN 131 te prije upotrebe pregledane i bespriekorne.

Ljestve moraju biti pri upotrebi postavljene stabilno, tako da ne mogu skliznuti, slomiti se ili prevrnuti.

Prenosne naslanjajuće (jednokrake) ljestve, koje radnici upotrebljavaju za pristup na rubove zida, skele, u otvore u zemlji, jame, jarke i slično, moraju biti odgovarajuće dužine, tako da prelaze najmanje 1 m preko mjesta naslanjanja. Ugao naslanjanja mora iznositi između 65° i 75°.

Naslanjanje ljestava na klinove (na uglove građevina ili stupova) nije dozvoljeno.

Sa ljestvama se mogu izvoditi samo kratkotrajni radovi pri kojima nije potreban veći napor radnika, te se upotrebljava samo lakši ručni alat i manja količina materijala, koja ne može prouzrokovati dodatne opasnosti za bezbjednost i zdravlje radnika. Radnik mora pri tome sa obje noge stajati na istoj prečki. Bez zaštite od pada radnika u dubinu (bez privezivanja radnika) je dozvoljeno izvoditi radove samo na visini do 3 metra. Najveća dozvoljena dužina prenosnih ljestava za naslanjanje, sa kojih se može obavljati posao je 8 m, dužina dvokrakih (A) ljestava 3 metra.

2.1.13.4.13.3 Skele

Skele su pomoćne konstrukcije namijenjene obavljanju građevinskih radova na visini.

Skele moraju biti izrađene i postavljene prema nacrtima, koji sadrže:

- veličinu skele i svih njenih sastavnih elemenata,
- sredstva za međusobno spajanje sastavnih elemenata,
- način pričvršćivanja skele na objekt odnosno na zemlju,
- najveće dozvoljeno opterećenje,
- vrste materijala i njihovu kvalitetu,
- statički proračun nosivih elemenata, te
- uputstvo za montažu i demontažu.

Pri planiranju skele potrebno je uzimati u obzir zahtjeve standarda HD 1000.

Za tipske skele sa izjavom o skladnosti skele sa zahtjevima standarda HD 1000 je potrebna odgovarajuća dokumentacija prema zahtjevima standarda, iz koje je vidljiv način postavljanja elemenata, sidrenje ili podupiranje zbog zaštite od prevrtanja, dozvoljeno opterećenje, te način montaže i demontaže.

Dokumentacija skele mora biti na raspolaganju na gradilištu i potrebno ju je čuvati dok se skela ne demontira.

Skele mora pregledati vođa pojedinih radova

- prije nego što se počnu upotrebljavati,
- kasnije u redovnim razmacima, najmanje jednom mjesečno
- nakon bilo koje modifikacije, nakon dužeg neupotrebljavanja, nakon ispostavljenosti slabom vremenu ili potresu ili bilo kojoj drugoj okolnosti, koja bi mogla uticati na stabilnost i čvrstoću skele.

Sva zapažanja se upisuju u kontrolni list skele, kojeg potpisuju odgovorni vođa radova i koordinator za bezbjednost i zaštitu zdravlja na radu.

Skele smiju postavljati, prerađivati, dopunjavati i demontirati samo stručno osposobljeni radnici, koji su zdravstveno sposobni za rad na visini i uz neposredni nadzor vođe pojedinih radova.

Ako su postavljanju skele na putu neizolirani električni vodovi ili druge prepreke, sa postavljanjem skele se ne smije početi dok nije isključena opasnost električnog toka i dok nisu odstranjene druge prepreke.

Radni pod skele mora biti izrađen u skladu sa zahtjevima za radne podove(platforme). Pod skele ne smije biti odmaknut od zida objekta više od 30 cm, osim kada je to potrebno zbog tehnologije rada i kada je obezbjeđena zaštita radnika od pada u dubinu između objekta i skele na drugi način (sa zaštitnom ogradom, sa najviše 3 metra naniže namještenom lovećom skelom do zida, vezanjem radnika ili drugačije).

Elementi poda moraju potpuno popunjavati prostor među nosivim stupovima skele.

Zaštitne ograde na skelama moraju biti izrađene u skladu sa zahtjevima za ograde.

Do svakog sprata skele mora voditi siguran pristup odnosno istup. Ako se za pristupe na skeli upotrebljavaju ljestve, one moraju biti na gornjem kraju pričvršćene.

Visinu radnog mjesta na skeli koje je uže od 100 cm nije dozvoljeno povišavati postavljanjem skela na kozama(nogarima) ili ljestvi, ili drugih pomoćnih konstrukcija na radni pod skele.

U slučaju kada je skela postavljena uz komunikaciju ili na susjednom objektu, mora biti izvedeno osiguranje u skladu sa zahtjevima za postavljanje skela uz komunikaciju ili susjedni objekt. Ako je osiguranje skele izvedeno sa zaštitnom mrežom koja je namještena na skeli, upotrebljeni materijal zavjese ne smije prouzrokovati opasnost prevrtanja ili rušenja skele i može biti samo iz samo-gasivog materijala. Nepropusne ponjave se mogu upotrebljavati za zaštitu skele samo kada je to prijeko potrebno zbog prirode posla (odstranjivanje azbestnog materijala...), stabilnost takve skele (i ponjave) mora biti računski dokazana.

Ponjave također moraju biti iz samo-gasivog materijala.

2.1.13.4.13.3.1 Skele na kozama

Izvođenje radova je dozvoljeno također i sa skelama na kozama(nogarima) do visine od 2 m. Na kozama(nogarima) mora biti namješten radni pod širine bar 80 cm izrađen u skladu sa zahtjevima za radne podove. Na tim skelama nije potrebno namjestiti zaštitnu ogradu niti obezbjeđiti dokumentaciju skela, osim uputstva za izradu. Prije upotrebe skele na kozama(nogarima) adekvatnost izvedbe skele mora pregledati vođa pojedinih radova ili druga odgovorna osoba poslodavca.

Koze, na koje je postavljen radni pod, moraju biti izrađene tako, da izdrže predviđena vertikalna i vodoravna opterećenja. Noge koza nije dozvoljeno produžavati, a nije dozvoljeno niti povećavati visinu koza podlaganjem građevinskog materijala. Razmak među kozama ne smije biti veći od 200 cm.

Koze smiju biti postavljene samo na čvrstu i vodoravnu podlogu. Nepravilno izrađenih ili oštećenih koza nije dozvoljeno upotrebljavati. Skele na kozama nije dozvoljeno postavljati na radni pod drugih skela.

Na radni pod skele na kozama nije dozvoljeno postavljati sprave za dizanje ili druge teške sprave, ako nije statičkim proračunom i projektom drugačije dokazano.

2.1.13.4.13.3.2 Metalne skele

Cijevi metalnih skela moraju po obliku, veličini i kvalitetu materijala odgovarati zahtjevima standarda EN 1039, a vezni i potporni elementi standardu EN 74.

Za sastavljanje metalnih skela je dozvoljeno upotrebljavati samo sigurne i neoštećene čelične cijevi, palice i druge elemente.

Sastavni dijelovi metalnih skela (čelične palice, cijevi, vezni elementi i drugo) moraju biti međusobno čvrsto povezani u stabilnu i jedinstvenu konstrukcijsku cjelinu.

Uspravne nosive palice metalne skele moraju biti postavljene u vertikalnu na posebne elemente (podupore, cokule), a te na ravnu podlogu (grede, betonske ploče i drugo).

Pri sastavljanju spojnica sa vijcima je potrebno vijke privijati sa momentnim ključevima prema uputi proizvođača.

Samostojeće metalne skele i metalne skele koje su više od objekta u gradnji ili nekog drugog objekta u svojoj neposrednoj blizini, moraju biti uzemljene prema važećim propisima.

2.1.13.4.13.3.3 Skele na drvenim stupovima

Skele na drvenim stupovima su dozvoljene samo za izvođenje lakših radova na visini do 10 metara mjereno od zemlje.

Promjer okruglog drvenog stuba na tanjem dijelu ne smije biti manji od 8 cm. Podloga stupova mora onemogućavati njihovo vodoravno i uspravno pomicanje. Produžavanje stupova nije dozvoljeno. Pri sastavu dva stuba na uglu građevinskog objekta mora biti ugaoni stup na vanjskoj strani skele dvostruk i prema potrebi ukopan u zemlju. Svi vertikalni stupovi moraju biti međusobno povezani također i sa dijagonalnim vezama.

Razmak između vertikalnih stupova skele ne smije biti veći od 250 cm i mora odgovarati veličini stupova i predviđenom opterećenju skele. Uzdužne grede moraju biti položene vodoravno uz stupove i na njih dobro pričvršćene. Spojna mjesta produžetaka i veze uzdužnih greda mogu biti samo iznad stupova ili na nosačima, koji su položeni preko stupova. Poprečni nosači skela moraju imati isti presjek i biti položeni na uzdužne nosače u istim razmacima. Umjesto poprečnih nosača nije dozvoljeno upotrebljavati daske.

2.1.13.4.13.3.4 Loveće zaštitne skele

Loveće skele se mogu upotrebljavati za obezbjeđenje radnika od padova u dubinu samo, kada na radnim mjestima nije moguće obezbjeđiti postavljanje zaštitne ograde. Namještene moraju biti što bliže mjestu rada, odnosno visećoj ivici, mada ne niže od 3 metra.

Širina loveće skele je zavisna od vertikalne udaljenosti među visećim rubom i skelom i mora iznositi za razmake do 200 cm najmanje 130 cm, za razmake do 300 cm najmanje 150 cm. Donji zaštitni rub u zaštitnoj ogradi loveće skele mora biti pun i visok bar 50 cm.

2.1.13.4.13.3.5 Konzolne skele

Konzolne skele je dozvoljeno postavljati samo za lakše građevinske radove, ako je dana mogućnost sigurnog pričvršćenja skele na objekt ili njegovu konstrukciju i ako je to sa crtežima i računima dokazano.

Maksimalni previs konzolne skele, koja se upotrebljava kao radna skela, može biti 150 cm. Konzolne skele sa previsom do 3 m se mogu upotrebljavati samo kao zaštitne konstrukcije za lovljenje materijala iznad ulaza i prolaza u objekt.

Sidrenje konzolne skele je dozvoljeno samo u nosive armiranobetonske elemente (ploču, zid, stuba). Za sidrenje se mogu upotrebljavati samo standardizirani čelični elementi za sidrenje. Samo u izuzetnim slučajevima je dozvoljeno sidrenje sa dvostrukim omčama iz čeličnih armaturnih palica presjeka bar osam milimetara.

Upotreba dasaka (ploha) za nosače konzolne skele nije dozvoljena.

2.1.13.4.13.3.6 Pomične skele

Pomične (provozne) skele se mogu upotrebljavati samo na nosivoj i vodoravnoj podlozi bez neravnina. Izrađene moraju biti u skladu sa zahtjevima standarda HD 1004. Uputstva za montažu i upotrebu skela moraju biti izrađena prema zahtjevima standarda EN 1298 i moraju biti na raspolaganju na gradilištu sve vrijeme upotrebe skela. Skela mora biti sastavljena i upotrebljavana u cjelini u skladu sa uputama tako, da je onemogućeno nepoželjno pomicanje, rušenje ili prevrtanje.

Na pomičnu skelu se smiju radnici popeti i raditi samo, kada je skela osigurana od pomicanja. Ako se za penjanje upotrebljavaju ljestve ugrađene u stranicu skele, radnici se po njima penju samo po unutrašnjoj strani skele. Upotreba pomičnih naslanjajućih ljestvi za pristup na skelu je zabranjena.

U toku pomicanja na skeli ne smiju biti niti ljudi, niti materijal ili radna oprema.

2.1.13.4.13.3.7 Zaštitne nadstrešnice

Ulazi, prolazi i putevi oko objekta u gradnji moraju biti zaštićeni od materijala, koji bi mogao pasti s visine sa zaštitnim nadstrešnicama. Izrađene moraju biti tako, da mogu zadržati padajući materijal i spriječiti, da se doletjeli materijal ne odbije i rastrese po okolini.

Zaštitne nadstrešnice na gradilištu ne smiju biti namještene manje od 220 cm i ne više od 600 cm od zemlje. Drvena zaštitna konstrukcija (streha) nadstrešnice, koja nije tipski izrađena, mora biti sastavljena i dva međusobno pravougaona sloja dasaka, a uz rubove mora imati punu vertikalnu zaštitu visine bar 50 cm.

Sa zaštitne skele naletjeli materijal je potrebno odmah odstranjivati.

2.1.13.4.13.3.8 Nosive skele i oplata

Nosive skele služe za izvođenje betonskih, armiranobetonskih i sličnih masivnih konstrukcija (skele za nošenje oplata). Potpornici nosivih skela moraju biti metalni. Kvaliteta materijala, upotrebljenog za izradu nosivih skela, mora odgovarati standardima i odlukama ovog propisa. Teleskopski potpornici sa prilagodljivom dužinom i zaštitnim elementima za fiksiranje namještene dužine elementa moraju biti izrađeni kao što određuje standard EN 1065.

Bez obzira na odluku iz prethodne tačke mogu se upotrebljavati izuzetno za podupiranje do visine 3 m također i drveni potpornici. Moraju biti iz jednog dijela zdravog drveta, najmanji presjek pa bar 8 cm x 8 cm. Prije upotrebe moraju biti pregledani. Na oba kraja moraju biti čvrsto povezane tako, da je spriječeno nepoželjno pomicanje. Potpornici se mogu podlagati najviše do visine 10 cm samo sa drvenim ili čeličnim elementima.

Prije početka postavljanja nosivih skela mora se provjeriti nosivost zemljišta.

Postavljene skele prije početka upotrebe mora pregledati osoba, koja izvodi stručni nadzor nad gradnjom, a među opterećivanjem i izvođenjem radova ih mora pregledavati od strane poslodavca određeni vođa pojedinih radova.

Bez pismenog naloga osobe, koja izvodi stručni nadzor nad gradnjom, nije dozvoljeno odstranjivati oplatu i demontirati nosivu skelu. Demontažu nosive skele treba izvoditi prema uputama proizvođača. Pri demontaži drvenih nosivih potpornika oplata potrebno je postaviti zaštitne potporneke za osiguranje od eventualnih rušenja, kao što je to određeno u projektu skele.

2.1.13.4.13.3.9 Viseće skele

Viseće skele se mogu upotrebljavati u skladu sa propisima i navodima proizvođača, ukoliko su izrađene, sastavljene, isprobane i pregledane prema zahtjevima standarda EN 1808. Radnici u toku rada na visećim skelama moraju biti privezani za skelu sa ličnom zaštitnom opremom protiv pada u dubinu.

2.1.13.4.14 Zaštita od požara na gradilištu

2.1.13.4.14.1 Uvod

Požarnu bezbjednost na gradilištima posredno ili neposredno razmatraju Direktiva savjeta 92/57/EGS (osma posebna direktiva u smislu člana 16(1) Direktive 89/391/EGS) te standardi, koje izdaju evropski i međunarodni tehnički odbori: CEN/TC 72 (O), CEN/TC 191 (O), ISO/TC 21 (O), ISO/TC 21/SC 8 (O), CEN/TC 127 (O), CEN/TC 166, ISO/TC 92 (O), ISO/TC 92/SC 1 (O), ISO/TC 92/SC 2 (O), ISO/TC 92/SC 3 (O), ISO/TC 92/SC 4 (O)

Međunarodna klasifikacija standarda:

13.220 Zaštita od požara

13.220.01 Zaštita od požara opće

13.220.10 Gašenje požara

13.220.20 Požarna zaštita

13.220.40 Sposobnost zapaljivanja i ponašanje materijala i proizvoda kod gorenja

13.220.50 Požarna otpornost građevinskih materijala i elemenata

13.220.99 Drugi standardi u vezi sa zaštitom od požara

2.1.13.4.14.2 Studija požarne zaštite na gradilištu

2.1.13.4.14.2.1 Ocjena požarne opasnosti

Osnova za opredjeljenje potrebnih požarno zaštitnih mjera na gradilištima je ocjena požarne opasnosti.

Faktori, koji povišuju požarnu opasnost su:

osobine i količina gorljivih građevinskih materijala,

- osobine i količina drugih gorljivih materija (zapaljive tekućine, plinovi i lako gorljive čvrste materije),
- improvizirano skladištenje zapaljivih tekućina, plinova i lako gorljivih čvrstih materija,
- improvizirano izvedene instalacije,
- improvizirano izvedeni privremeni objekti i prostori,
- improvizirano izvedeni radovi i radni postupci,

- »izvedeni i neizvedeni« zahvati za zaštitu od požara, kao što su to evakuacijski putevi, požarna razdvajanja, sprave za požarno javljanje i alarmiranje, sprave za početno gašenje (aparati za gašenje, unutrašnji hidranti), automatske sprave za gašenje, snabdijevanje sa vodom, vanjski hidranti i dovozni putevi za vatrogasna intervencijska vozila itd.
- stalna prisutnost većeg broja radnika i drugih posjetilaca, koji ne poznaju dovoljno dobro samo gradilište i planirane zaštitne mjere.

2.1.13.4.14.2.2 Požarno opasne materije i požarno opasni radovi

Na gradilištima se uobičajeno nalaze veće ili manje količine požarno opasnih materija, kao što su:

- lako gorljive čvrste materije (građevinski materijali: strugotine, drvo, plastika, pjenasti izolacijski materijali (stiropor, PU pjena), ambalažni materijali: karton, folija, drvene palete i elementi unutrašnje opreme itd.),
- zapaljive tekućine (pogonska goriva, boje, razređivači, topiva, sredstva za čišćenje),
- zapaljivi plinovi (acetilen za varenje, UNP, mjesni plin za grijanje itd.),

Među požarno opasne poslove spadaju:

- vrući radovi, kao što su varenje, lemljenje, obrezivanje i brušenje metalnih i drugih elemenata.
- skladištenje i pretakanje zapaljivih plinova, zapaljivih tekućina i lako zapaljivih čvrstih materijala,
- čišćenje sa organskim razređivačima,
- bojenje i lakiranje,
- polaganje zapaljive toplotne izolacije i krovnog pokrova,
- upotreba električnih i plinskih sprava u privremenim objektima i improviziranim uvjetima
- drugi požarno opasni radovi.

2.1.13.4.14.2.3 Potencijalni izvori zapaljivanja

Mogući su sljedeći izvori zapaljivanja zbog:

- vrućih radova, kao što su varenje, lemljenje, obrezivanje i brušenje metalnih i drugih elemenata.
- grešaka na električnim instalacijama i spravama,
- nepoštovanja požarnog reda,
- pušenja odn. pepela od cigareta,
- namjernog paljenja.

Treba uzeti u obzir i mogućnost zapaljenja zbog:

- požara na susjednim zgradama - zračenje, leteći djelići,
- požara u opasnoj okolini.

2.1.13.4.14.3 Mjere za požarnu zaštitu

2.1.13.4.14.3.1 Građevinsko-tehničke mjere za požarnu zaštitu

Među građevinsko-tehničke mjere za požarnu zaštitu na gradilištu spadaju:

- evakuacijski putevi
- podjela gradilišta na požarne sektore
- zaštita čeličnih konstrukcijskih elemenata
- sprave za zaštitu od groma
- sprave za automatsko javljanje požara
- snabdijevanje vodom – priklopi na javnu vodovodnu mrežu ili bazeni
- unutrašnji hidranti
- vanjska hidrantna mreža i vanjski hidranti
- sprave za automatsko gašenje
- neometan i siguran pristup za gašenje i spašavanje, pristupi za vatrogasna intervencijska vozila

2.1.13.4.14.3.2 Oprema za gašenje

U odnosu na karakteristike gradilišta, veličinu i upotrebu prostora, opreme na gradilištu, fizikalnih i kemijskih osobina prisutnih materija i najvećeg mogućeg broja prisutnih osoba, mora biti pobrinuto za dovoljan broj sprava za gašenje požara i, kada je to potrebno, sprava za javljanje požara.

Sprave za gašenje požara, sprave za javljanje požara i alarmne sisteme je potrebno redovno pregledavati i održavati.

U propisanim rokovima je potrebno izvoditi preglede i probe sprava i prvog stavka, kao i osposobljavanje radnika.

Oprema za gašenje požara, koja nije ugrađena, mora biti lako dostupna i jednostavna za upotrebu(rukovanje).

Oprema iz prvog stavka mora biti označena u skladu sa propisom.

Znaci/oznake moraju biti dovoljno otporni i postavljeni na primjernim mjestima.

Oprema i njeno razmještanje mora biti u skladu sa ocjenom požarne opasnosti i odredbama važećih pravilnika, standarda i smjernica za namještanje sprava za gašenje.

2.1.13.4.14.3.3 Zaštita pred namjernim paljenjem

Na svim gradilištima moraju biti izvedeni zahvati, koji sprječavaju namjerno paljenje. Među mjere, za sprječavanje mogućnosti namjernog paljenja, spadaju:

- osvjetljavanje gradilišta,
- upotreba video nadzora sa kamerama
- stalna 24-satna kontrola obezbjeđenja

Pri zahtjevima treba uzimati u obzir rezultate ocjene požarne opasnosti u odnosu mogućnosti za namjerno paljenje i odredbe smjernica za sprječavanje namjernih paljenja.

2.1.13.4.14.3.4 Namještenje i izvedba privremenih objekata

Za gradilišta je potrebno odrediti namještenje i izvedbu privremenih objekata, u kojima su postavljene sprave za grijanje, kuhanje i drugi požarno opasni poslovi. Posebnu pažnju treba posvetiti:

- odmaku od gradilišta,
- izvedbi požarnih otpornosti vanjskih zidova i plafona tih privremenih objekata,
- izvedbi instalacija,
- izvedbi električnih i plinskih sprava u tim privremenim objektima,
- 24-satnom nadzoru privremenih objekata.

Pri zahtjevima treba uzimati u obzir rezultate ocjene požarne opasnosti i odredbe važećih pravilnika, standarda i smjernica za požarnu zaštitu.

2.1.13.4.14.3.5 Skladištenje zapaljivih tekućina i plinova

Za gradilišta je potrebno odrediti način i izvedbu privremenog skladištenja:

zapaljivih tekućina: dizel gorivo, ulje za grijanje, boje, lakovi, otapala, razrjeđivači, sredstva za čišćenje

zapaljivih plinova: UNP, acetilen i sl.

lako zapaljivih čvrstih materijala: karton, folija, pjenasti izolacijski materijali i sl.

Pri zahtjevima treba uzimati u obzir vrstu, količinu i osobine požarno i eksplozijsko opasnih materija te odredbe važećih pravilnika, standarda i smjernica za skladištenje, pretakanje i upotrebu zapaljivih tekućina, plinova i čvrstih materija.

2.1.13.4.14.3.6 Izvedba električnog snabdijevanja te električnih i plinskih instalacija

Za gradilišta je potrebno odrediti izvedbu:

električnih instalacija i sprava

plinskih instalacija i sprava

Pri zahtjevima treba uzimati u obzir rezultate ocjene požarne opasnosti u odnosu na opasnosti zapaljenja i zona eksplozijske opasnosti, te odluke važećih pravilnika, standarda i smjernica za požarnu zaštitu, te električne i plinske instalacije.

2.1.13.4.14.3.7 Izvođenje vrućih radova

Za gradilišta treba odrediti način i postupke za vruće radove, kao što su:

- varenje,
- lemljenje,
- rezanje i brušenje metalnih materijala,
- zagrijavanje i zagrijavanje sa čvrstim, tekućim i tvrdim gorivima,
- ložišta i spaljivanje,
- drugi vrući radovi

Pri zahtjevima treba uzimati u obzir planirane izvođačke radove, planirane građevinske materijale, rezultate ocjene požarne opasnosti, te odredbe važećih pravilnika, standarda i smjernica za izvođenje vrućih radova.

2.1.13.4.14.3.8 Postupanje sa zapaljivim otpacima

Za gradilišta treba odrediti način skupljanja, odlaganja i odvoza otpadaka, koji nastaju pri gradnji.

Pri zahtjevima treba uzimati u obzir vrstu, količinu i osobine očekivanih otpadaka, rezultate ocjene požarne opasnosti, te odredbe važećih pravilnika, standarda i smjernica za požarnu sigurnost i zaštitu okoline.

2.1.13.4.14.3.9 Postupci u slučaju požara

Za gradilišta treba odrediti:

- odgovornu osobu za požarnu bezbjednost na gradilištu,
- aktivnosti i postupke za sprječavanje nastanka požara na gradilištu,
- aktivnosti i postupke u slučaju požara na gradilištu,
- plan gašenja u slučaju požara na gradilištu.
- nadzor uticanja požara na okolinu

Pri izvedbi navedenih zadataka potrebno je uzimati u obzir: rezultate ocjene opasnosti od požara i eksplozijske opasnosti, očekivani požarni scenarij, te odredbe važećih pravilnika, standarda i smjernica.

2.1.13.4.14.3.10 Požarni red

Izvod iz požarnog reda je izrađen na osnovu Pravilnika o požarnom redu. Predlažemo slijedeći minimalnisadržaj:

1. ORGANIZACIJA PROTIVPOŽARNE ZAŠTITE

Direktor poduzeća, odnosno s njegove strane ovlaštena osoba PPZ, brine i odgovorna je za organizaciju protivpožarne zaštite i stvara uslove za sprječavanje nastanka požara na gradilištu objekta.

Zaposleni i svi koji se nalaze na gradilištu su dužni poštovati i izvoditi odredbe tog požarnog reda, ostalih propisa, uputstava i zahtijeva za zaštitu od požara.

Gosti i posjetioci su dužni u slučaju izbijanja požara poštovati pored odredaba ovog požarnog reda također i uputstva zaposlenih te spasilaca!

2. ZAHVATI KOD ZAŠTITE OD POŽARA

- Na gradilištu se mogu zadržavati samo zaposleni, posjetioci i gosti ali samo uz suglasnost zaposlene osobe.
- U slučaju nastanka, odnosno pri dojavi o požaru, neka postupa prema stručnim uputstvima odnosno prema izvodima iz požarnog reda.
- Pušenje na gradilištu je dozvoljeno samo za na tu namjenu određenim mjestima.
- Na gradilište se ne smiju unositi i nenamjensko upotrebljavati električne naprave, tijela za grijanje, zapaljive materijale i gorljive materije.
- U slučaju upotrebe otvorenog plamena, pri kojem postoji mogućnost prouzrokovanja požara, se od strane odgovorne osobe, koja je zadužena za izvođenje zahvata pri zaštiti od požara, može dobiti pismena dozvola za rad sa predviđenim zahvatima zaštite od požara.
- Za odlaganje gorljivih otpadaka i papira su postavljene metalne posude sa poklopcem.

- Za gašenje požara su postavljeni aparati za gašenje na vidljivim i uvijek dostupnim mjestima.
- Po završetku posla potrebno je provjeriti kakva je situacija na gradilištu i isključiti sve korisnike električne energije osim onih, koji su u funkciji stalnog rada.
- Održavati se moraju red i čistoća.
- Zidovi objekta ne smiju biti zatrpani materijalom i građevinskom opremom. Isto važi i za hidrante.

Ukoliko zapazite izostavljanje i nepravilnosti prilikom izvođenja zahtijeva iz zaštite od požara, morate o tome odmah obavijestiti odgovornu osobu.

3. UPUTSTVA ZA POSTUPKE U SLUČAJU NASTANKA POŽARA

Ko zapazi da prijeti neposredna opasnost od požara ili eksplozije, odnosno ko zapazi požar, mora opasnost da odstrani, odnosno da ugasi požar, ako to može da uradi bez opasnosti za sebe ili za druge. Ako to ne može sam da napravi, mora odmah obavijestiti najbližu vatrogasnu jedinicu, centar za obavješćavanje ili policijsku stanicu. Pri tome mu mora pomagati svako ko raspolaže sa sredstvom veze ili sa prevoznim sredstvom.

Uputstvo za javljanje požara:

- 1) Upozori okolinu sa jasnim povikom »POŽAR«
- 2) Isklupi električni tok u objektu i na gradilištu
- 3) Spriječi paniku odn. umiri osobe i otprati ih na sigurno
- 4) Ako su ljudi u neposrednoj opasnosti počni sa spašavanjem
- 5) Počni sa gašenjem požara sa odgovarajućim vatrogasnim sredstvima
- 6) Ako ocijeniš da požar ne možeš da ugasiš, odmah napusti objekt i pozovi Centar za obavješćavanje na telefonski broj XXX ili Policiju na telefonski broj YYY i posreduj sljedeće podatke:

Ko zove? Gdje gori, što gori, obim gorenja? Jesu li ljudi u neposrednoj opasnosti?

2.1.13.4.15 Opis izabranih tehnologija gradnje

Projektant mora u svim fazama planiranja i pripreme projekta poštovati temeljna načela bezbjednosti i zaštite zdravlja pri radu iz zakona o bezbjednosti i zaštite zdravlja na radu, a posebno:

- kad odlučuje o arhitektonskim, tehničkim, tehnološkim i/ili organizacijskim vidicima, da bi mogao planirati različite postavke ili faze radova, koje je potrebno izvoditi odjednom ili u redoslijedu;
- kad određuje vrijeme, potrebno za dovršenje takvih radova ili faza radova.

2.1.13.4.16 Dodatni saobraćaj i interakcije sa industrijskim aktivnostima u okolini gradilišta

Gradnja novih saobraćajnica i pratećih objekata prouzrokuje dodatna opterećenja na postojećoj putnoj mreži. Povećani promet znači negativno uticanje na okolinu i zdravlje ljudi i na bezbjednost korisnika puteva.

Zakon o javnim putevima određuje, da se za vanredne prevoze i prekomjernu upotrebu javnih puteva, pored godišnje takse, plaća dodatni povrat sredstava. Prekomjerna upotreba javne puteve nastaje u slučaju, kada privremeno ili trajno opterećenje, koje je posljedica izvođenja investicijskih radova, prelazi 50%-ni udio svih obavljenih provoza po njoj. Vrijednost udjela provoza se ustanovljava u prosječnom dnevnom godišnjem prometu teretnih vozila sa nosivošću većom od 10 tona. Prekomjerni korisnik puteve je pravna ili fizička osoba, koja izvodi investicijske radove, zbog kojeg dolazi do prekomjernih opterećenja. Za ustanovljavanje uticanja na puteve, koje su prekomjerno opterećeni, je potrebno sa posebnom studijom ustanoviti i zatim izvesti potrebne fizičke zahvate.

Obaveza izvođača radova je prethodno obavješćavanje javnosti u medijima o vremenskim terminima izvođenja pojedinih faza radova, preusmjerenima, vrsti prepreka i o provozanosti u zimskom vremenu.

Ako gradnja zahvata u područje javne i zasebne infrastrukture (distribucija elektrike, vode, plina, telekomunikacije) je potrebno sa upravljačima i vlasnicima terminski uskladiti faze radova. O svakom prekidu infrastrukture je potrebno obavješćavati upravljače i vlasnike i urediti plaćanje odštete.

Prema uslovima raspisa je izvođač upravljač svih puteva koje teku po gradilištu i na njima teče saobraćaj. Izvođač je za vrijeme gradnje dužan izvoditi cjelogodišnje i zimsko održavanje.

Za ustanovljavanje negativnih uticaja na okolinu, koji su posljedica povećanoga prometa, je potrebno u PZ ustanoviti:

- kapacitet povećanog prometa i vremensku dinamiku;
- uticaj na buku, prije svega u naseljima;
- uticaj na površinske i podzemne vode;
- uticaj na kvalitetu zraka, prije svega u naseljima;
- uticaj na biljke i životinje;
- uticaj na bezbjednost ljudi.

U skladu sa rezultatima studije negativnih uticaja na okolinu i zdravlje ljudi zbog povećanog prometa na postojećoj putnoj mreži, je potrebno predvidjeti aktivne ili pasivne zaštitne zahvate za smanjenje negativnih uticaja. Pri tome je moguće poštovati odredbe Zakona o zaštiti okoline, koji za povremena prekomjerna opterećenja okoline omogućava povećano opterećenje uz suglasnost MOP i uz znanje mjesne zajednice. Ukoliko se u tim slučajevima radi o područjima zaštite prirodnog bogatstva ili ugrožavanja zdravlja ljudi, se takva dozvola izdaje samo uz suglasnost odgovornog ministarstva. Takvu dozvolu nije moguće dobiti, ako opterećenje okoline prouzrokuje kritično opterećenje okoline.

Za smanjenje negativnih uticaja na zdravlje i život ljudi zbog povećanog prometa su mogući sljedeći zahvati:

- aktivna ili pasivna zaštita od buke;
- uređenje kolovoza sa novom asfaltnom prevlakom ;
- uređenje pločnika i biciklističkih staza u naseljima ;
- upotreba vozila sa manjim uticanjem ispušnih plinova na zrak;
- postavljanje odgovarajuće saobraćajne signalizacije.

2.1.13.4.17 Plan građenja i plan mjera zaštite

Terminski plan građevinskih radova sa navodom radova/mjera za zaštitu zdravlja upotrebljavaju: projektant, nadzorni inženjer i koordinator mjera za:

- usklađivanje i kontrolu izvođenja temeljnih načela bezbjednosti i zaštite zdravlja na radu među poslodavcem, samostalnim poduzetnicima industrijskih disciplina na području, unutar koga ili u blizini koga je gradilište;
- donošenje odluka o tehničkim i/organizacijskim vidicima pri planiranju pojedinih faza posla;
- pri određivanju rokova, koji su potrebni za sigurno završenje pojedinih faza posla, koje se izvode odjednom ili jedna za drugom;
- prilagođavanje stvarnog vremena odvijanja radova na gradilištu, upotrebljenog za različite vrste radova ili radnih faza odmah kada se pokaže potreba
- savjetovanje i sudjelovanja radnicima

2.1.13.4.18 Zajedničke mjere bezbjednosti i zaštite zdravlja na radu

Prije početka izvođenja radova izabrani izvođači sklope ugovor o zajedničkim mjerama bezbjednosti na radu. O zajedničkim mjerama su dužni obavijestiti sve podizvođače i radnike. Investitor je dužan odrediti odgovornog koordinatora za bezbjednost i zaštitu zdravlja na radu.

U slučaju istovremenog izvođenja radova moguće su zajedničke mjere kod sljedećih radova:

- Izrada elaborata privremenog saobraćajnog uređenja i postavljanje privremene saobraćajne opreme
- Imenovanje koordinatora u fazi pripreme gradnje i u fazi izvođenja radova
- Dopune plana zaštite
- Uređenje obezbjeđenja gradilišta prema okolini
- Uređenje ulaska na gradilište
- Građenje, oprema i održavanje komunalnih, smještajnih i sanitarnih objekata na gradilištu

- Uređenje transportnih puteva
- Montaža i zajednička upotreba radnih skela i sprava
- Postavljanje zaštitnih ograda, lovećih skela i drugih mjera
- Namještenje i održavanje zaštitne opreme radnih sprava
- Električne instalacije i osvjetljavanje gradilišta
- Izvedba oznaka na gradilištu za upozoravanje (rad na visini, obaveznost nošenja zaštitne kacige)
- Prostori i oprema za pružanje prve pomoći
- Nabavka i montaža aparata za gašenje i organiziranje požarne zaštite
- Obavljanje pregleda i proba radne opreme, te elektromjerenja prije početka radova
- Postupanje sa komunalnim, građevinskim i opasnim otpacima
- Organiziranje prehrane i snabdijevanja vodom
- Uređenje prostora za inženjera, odnosno nadzornika
- Troškovi objava u medijima
- Troškovi fizičke zaštite gradilišta

Zajedničke mjere zaštite se unesu u gradilišni red.

2.1.13.4.19 Međusobno obavještanje

Poslodavci (izvođači i podizvođači) su prije početka radova dužni pregledati plan zaštite. Sve prijedloge o promjeni prije i u toku izvođenja radova moraju uskladiti sa koordinatorom radova.

Odgovorni vođa gradilišta mora podizvođače odnosno kooperante prije početkom radova uvesti u rad.

O svim mjerama za obezbjeđivanje bezbjednosti i zaštite zdravlja moraju biti upoznati i radnici.

Odgovorne osobe izvođača na gradilištu su se dužne dnevno, pa također i u toku rada dogovarati o načinu izvođenja radova i zaštitnim mjerama i upisati ih u kontrolnu knjigu mjera.

Kontrolnu knjigu mjera postavi ovlašteni koordinator naručilac radova za usklađivanje i izvođenje bezbjednog rada i požarne zaštite na gradilištu. Knjiga mjera predstavlja ujedno registar svih dogovora između poslodavaca na gradilištu.

Izvođači pojedinih radova/tehnoloških faza moraju poštovati zajednički terminski plan radova.

Izvođači su dužni poštovati uputstva koordinatora. Vođa gradilišta i koordinator mogu:

- zahtijevati izvještaje od odgovornih osoba izvođača radova o izvedenim zaštitnim i požarno-zaštitnim mjerama.
- zahtijevati od odgovornih osoba izvođača, da upisuju dogovorene zaštitne mjere u knjigu mjera i da je potpisuju.
- zaustaviti radove, ako radnici određenog poslodavca ne ispunjavaju mjere i takvo postupanje bi moglo biti opasno za zdravlje i život radnika, odnosno bi s tim mogla biti prouzrokovana materijalna šteta.
- pregledavati planove zaštite poslodavaca na gradilištu.
- izvoditi nadzor nad izvođenjem mjera i uputstva.

Propisana dokumentacija, koju mora imati na gradilištu svaki poslodavac je sljedeća:

podaci o radnicima:

- odluka o zaposlenju sa podacima o stručnoj spremi
- potvrda ljekara o sposobnosti obavljanja određenog posla.
- potvrda o obavljenom ispitu znanja iz zaštite na radu i zaštite od požara
- podaci o poslodavcima (izvođačima)
- kooperantski ugovor
- potpisan dogovor o zajedničkim zaštitnim i požarno-zaštitnim mjerama
- zanatska dozvola ili registracija poduzeća
- ugovori o zaposlenju
- potvrda o zdravstvenom i invalidskom osiguranju

- za strane državljane radna i dozvola za bivanje
- podaci o radnim spravama
- izvještaji o ispitivanju i pregledima radnih sprava
- potvrda o bezbjednosti ili izjava uvoznika za uvezene sprave.

2.1.13.4.20 Red na gradilištu

2.1.13.4.20.1 Red na gradilištu

Red na gradilištu je sažetak mjera i pravila za bezbjednost i zaštiti zdravlja na gradilištu. Namijenjen je prije svega zaposlenom osoblju. Minimalni sadržaj reda na gradilištu je sljedeći:

1. NASLOV:Navede se: Uredba o obezbjeđivanju i zaštiti zdravlja radnika na radu na privremenim i pokretnim gradilištima (Sl. List xxxxxx)
2. DOSTUP NA GRADILIŠTE
 - Dostup na gradilište je dozvoljen samo zaposlenim radnicima i osobama sa dozvolom vodstva gradilišta; nezaposlene osobe mogu ući na gradilište uz pratnju ovlaštene osobe
 - Dostup na uže područje gradilišta je moguć samo u za tu namjenu odrađenim mjestima;
3. BEZBJEDAN RAD NA GRADILIŠTU – OPŠTI ZAHVATI
 - Radnik mora biti stručno osposobljen za rad kojeg obavlja, zdravstveno sposoban i osposobljen za bezbjedan rad
 - Radnik ne smije raditi pod uticajem alkohola ili drugih narkotičkih sredstava
 - Radnik mora na radu obavezno upotrebljavati ličnu zaštitnu opremu za zaštitu od opasnosti odnosno štetnih uticaja koji mu prijete pri njegovom radu
 - Ukoliko u startu radnici ne nose odjeću u narandžastoj boji sa odsjevajućim trakama, moraju obavezno upotrebljavati signalne prsluke
 - Sigurnosna kaciga se upotrebljava samo kod radova gdje postoji mogućnost povrede glave (određuje koordinator odnosno vođa radova)
 - Radnik je dužan kod rada poštovati uputstva za bezbjedan rad i bezbjednosne zahvate, te obavljati rad na bezbjedan način tako da ne ugrožava svoje, odnosno zdravlje svojih suradnika
 - Radnik smije obavljati samo poslove za koje je osposobljen i ovlašten
 - Radnik se ne smije zadržavati na ugroženom području osim tada kada priroda posla to zahtijeva i kada su poduzeti propisani bezbjednosni zahvati
4. PONAŠANJE U SUČAJU USTANOVLJENE OPASNOSTI ODNOSNO ŠTETNIH UTICAJA
 - Radnik je prije početka rada dužan provjeriti da li su na gradilištu obezbjeđeni svi uslovi za bezbjedan rad, i u slučaju da nije tako, po službenoj dužnosti je obavezan zahtjev posredovati rukovodiocu radova
 - Ako radnik ustanovi kvar ili nepravilan rad na opremi sa kojom rukuje, prije početka rada je dužan, ukoliko je za to osposobljen, problem otkloniti, a ako to nije moguće o tome obavijestiti rukovodioca odnosno drugu nadređenu osobu
 - U toku rada radne opreme je zabranjeno odstranjivanje bezbjednosnih sprava, ulazak u područje opasnosti kao i bilo kakvo popravljjanje, čišćenje ili mazanje
5. PONAŠANJE U SLUČAJU NESREĆE ILI POŽARA
 - Svaku nezgodu na radu je radnik dužan odmah prijaviti svojem neposrednom rukovodiocu, koji se pobrine da se radniku ukoliko je potrebno obezbjedi prva pomoć ili ljekarska usluga
 - Neposredni nadređeni povrijeđenog se mora pobrinuti da se ispuni obrazac o prijavi nesreće na radu i nezgodu adekvatno evidentirati
 - U slučaju veće nesreće je potrebno o nesreći obavijestiti Republički inspektorat za rad
 - U slučaju izbijanja manjeg požara je radnik dužan požar ugasiti sam, a u slučaju požara većih razmjera na pomoć poziva vatrogasce i brine za spašavanje ljudi; ukoliko je moguće prije dolaska vatrogasaca radnik isklopi električni tok i odstrani opasne materije i energente koji mogu da pospješie požar.
6. ZAHVATI PRI ZAVRŠETKU POSLA

- Nakon završetka posla je potrebno na gradilištu isključiti sve energetske izvore osim onih koji su aktualni i u fazi izvođenja radova (svjetlosna saobraćajna signalizacija, i sl.);
- Na gradilištu je potrebno dnevno održavati red i obezbjeđivati sigurnu prohodnost odnosno provozanost;
- Sve dostupe na gradilištu je potrebno na kraju radnog dana zagradi (ograda, table za zatvaranje, ...).

7. VAŽNIJI TELEFONSKI BROJEVI

Poziv u nuždi – xxx

Centar za obavljanje (hitna pomoć, vatrogasci) – yyy

Policija – sss

2.1.13.4.21 Popis i predračun radova za izvođenje mjera bezbjednosti i zaštite zdravlja

Popis radova i ocjena troškova uređenja gradilišta i izvođenja zajedničkih mjera za obezbjeđivanje bezbjednosti i zaštite zdravlja na gradilištu služe izvođaču-ponuđaču, da pravilno i korektno uzima u obzir troškove u ponudi. Uobičajeno naručilac u uputstvima ponuđačima zahtjeva, gdje i kako bi se morali troškovi uzimati u obzir.

Pomoću ocjene troškova izvođači mogu, kada ih je više na gradilištu, pravedno razdijeliti troškove uređenja gradilišta i zajedničkih mjera za obezbjeđivanje bezbjednosti i zaštite zdravlja na gradilištu.

2.1.13.5 UTICAJI GRADILIŠTA NA ŽIVOTNU SREDINU I OKOLINU I MJERE ZA UBLAŽAVANJE NEGATIVNIH UTICAJA

2.1.13.5.1 Uticaj buke na prirodnu i životnu okolinu i mjere za ublažavanje

U Projektu uređenja gradilišta treba predvidjeti:

- karakteristike strojeva i buke, koju prouzrokuju pri punom opterećenju motora, odvojeno ili ako rade u grupi;
- upotrebu takve mehanizacije, koja će što manje opterećivati okolinu bukom;
- rad samo po danu, ako su nivoi buke prekoračeni noću;
- upotrebu komunikacija za dovoz i odvoz prije svega van naselja;
- potrebne pasivne zaštitne mjere na pogođenim objektima;
- potrebne aktivne zaštitne mjere (po mogućnosti u kombinaciji sa završnim mjerama za saobraćaj ako su takve mjere predviđene):

2.1.13.5.1.1 Projekt monitoringa buke u toku gradnje

Kao izvor buke u prirodnoj i životnoj sredini može biti otvoreno ili prekriveno gradilište.

Projekt monitoringa buke u toku gradnje sadrži pored općeg dijela projekta, još i sljedeće podatke i priloge:

- Stepen ili stepene osjetljivosti područja;
- granične vrijednosti nivoa buke u odnosu na područja;
- podatke o nultim mjeranjima, koja su bila izvedena u sklopu PZO. Ako ih nema potrebno je izvedbu takvih mjerenja uključiti u projekt monitoringa. Izbor mjernih mjesta se određuje u odnosu na ocjenu izrađivača projekta o ugroženosti okoline;
- lokacije i opis objekata, te njihovu namjenu i udaljenost, koje će biti predmet monitoringa;
- vremenski plan izvođenja mjerenja, koji je zavisao od vremenskog plana izvođenja radova. Obezbjeđeno mora biti izvođenje mjerenja za vrijeme najvećeg intenziteta radova.
- način izvođenja mjerenja;
- priprema izvještaja i naziv institucije, kojima se izvještaji dostavljaju, te adrese tih institucija;
- grafički prilog – situaciju M 1:5000, u kojoj su označene izofonske linije nultog stanja, objekti koji će biti predmet monitoringa i trasa puteva odn. putno tijelo;
- Izvještaj mora obuhvaćati sve potrebne podatke i rezultate kao što je navedeno u propisu;

- naziv odgovorne osobe investitora (ili izvođača, zavisno od ugovorne obaveze), koja je odgovorna za izvođenje odluka projekta monitoringa;
- druge podatke i odredbe, koji su važni za pravilnost izvedbe monitoringa.

Plan monitoringa mora izraditi društvo ili pojedinac, koji je za to osposobljen i ima ovlaštenje Ministarstva za okolinu.

Izvještaj o mjerenjima buke u toku građenja mora sadržati slijedeće podatke:

- izvođaču mjerenja,
- obavezaniku i njegovoj djelatnosti,
- glavnim tehničkim karakteristikama izvora buke,
- radnom stanju izvora buke za vrijeme mjerenja,
- upotrebljenim mjerilima buke,
- meteoroloških uslovima za vrijeme mjerenja,
- mjestu imisije i vremenu mjerenja,
- načinu mjerenja i izračunu ekvivalentnog nivoa buke
- mjerenju dnevnog, noćnog i nivoa buke u špici te nivou pozadine
- vrijednosti mjerenja buke u odnosu na propisane granične vrijednosti.

Osoba, koja je prema projektu odgovorna za izvedbu monitoringa u toku gradnje, mora na osnovu zaključaka izvještaja o izvedenih mjerenjima, intervenirati u cilju smanjenja emisije buke na gradilištu.

Projekt monitoringa i izvještaj sa rezultatima mjerenja, moraju biti dostavljeni:

- Ministarstvu za okolinu i prostor,
- Inspektoratu za zaštitu okoline
- Zdravstvenom inspektoratu

2.1.13.5.2 Uticaji građenja na zrak i mjere za ublažavanje prekomjernih emisija

Sa projektom uređenja gradilišta je potrebno predvidjeti potrebne mjere za smanjenje negativnih uticaja gradnje na okolinu. Te proizlaze iz upotrebne mehanizacije i transportnih sredstava i iz sprava ugrađenih u privremene građevinske objekte. Moguće mjere su navedene u općem dijelu ovog poglavlja, a odvisne su od razmjera u toku gradnje i prirode posla. Dovoljan je tekstualni opis mjera i uslova za njihovo izvođenje uz navedbu odgovornih osoba.

2.1.13.5.2.1 Projekt monitoringa zraka u toku gradnje

Projekt monitoringa zagađenosti zraka u toku gradnje sadrži pored općeg dijela projekta, još sljedeće podatke i priloge :

- podatke o nultim mjerenjima, koja su bila izvedena u sklopu PZO. Ako ih nema, potrebno je ta mjerenja uključiti u projekt monitoringa. Izbor mjernih mjesta se određuje u odnosu na ocjenu izrađivača projekta o ugroženosti okoline.
- lokacije i opis objekata, te njihovu namjenu i udaljenosti, koji će biti predmet monitoringa.
- vremenski plan izvođenja mjerenja, koji je zavisan od vremenskog plana izvođenja radova. Obezbjedeno mora biti izvođenje mjerenja za vrijeme najvećeg intenziteta radova.
- način izvođenja mjerenja; metodologija sa našim propisima nije određena.
- priprava izvještaja i naziv institucije, kojima se izvještaji dostavljaju, te adrese tih institucija
- grafički prilog - situaciju M 1:5000, u kojoj su označene lokacije mjesta za mjerenja nultog stanja, objekti, koji će biti predmet monitoringa i trasa puteva odn. putnog tijela.

Projekt monitoringa mora izraditi društvo ili pojedinac, koji je za to osposobljen i ima ovlaštenje Ministarstva za okolinu.

Izvještaj mora obuhvaćati sve potrebne podatke i rezultate kao:

- naziv odgovorne osobe investitora (ili izvođača, zavisno od ugovorne obaveze), koja je odgovorna za izvođenje odredaba Projekta monitoringa.
- druge podatke i odredbe, koji su važni za pravilnost izvedbe monitoringa.

Projekt monitoringa i izvještaj o mjerenjima moraju biti dostavljeni Ministarstvu za okolinu i prostor

2.1.13.5.3 Uticaji gradnje na površinske vode

U PZ je potrebno analizirati opasnosti, koje bi mogle negativno uticati na kvalitetu vodotoka i njegovu erozijsku stabilnost i koje su spomenute u općem dijelu, te predvidjeti potrebne mjere za smanjenje tih negativnih uticaja. Misli se prije svega o tehničkim zahvatima koji smanjuju opasnost mehaničkog, kemijskog i bakteriološkog zagađenja vode.

Posebna pažnja mora biti posvećena onim aktivnostima, koje su potencijalni zagađivači (prevozi i sipanje goriva, skladištenje opasnih materija i mineralnih ulja, parkirni prostori za mehanizaciju i vozila, rad iznad vode na mostovima itd).

Ukoliko je otpadna voda zagađena preko graničnih vrijednosti parametara za otpadne vode za odvođenje neposredno u vodotok ili u kanalizaciju je sa tehničkim ili kemijskim zahvatima potrebno vodu prije ispuštanja u vodotok očistiti do zahtijevanog stepena (zadrživači).

Uzimati treba u obzir i ograničenja, koja proizlaze za pojedina područja iz lokalnih (opštinskih) odluka o zaštitnim pojasevima vode za piće.

2.1.13.5.3.1 Projekt monitoringa površinskih voda

Projekta monitoringa zagađenosti površinskih voda u toku gradnje sadrži pored općeg dijela projekta, još sljedeće podatke i priloge :

- podatke o nultim mjerenjima, koja su bila izvedena u sklopu PVO. Ako ih nema potrebno je izvedbu tih mjerenja uključiti u projekt ovog monitoringa. Izbor mjernih mjesta se određuje u odnosu na ocjenu izrađivača projekta o ugroženosti vodotoka.
- naziv lokacije pojedinih vodotoka i njihov kvalitetni razred, koji će biti predmet monitoringa
- mjesta uzimanja uzoraka vode na vodotocima
- vremenski plan izvođenja mjerenja, koji je zavisao od vremenskog plana izvođenja radova. Obezbjedeno mora biti izvođenje mjerenja za vrijeme najvećeg intenziteta radova.
- način izvođenja mjerenja – uzorkovanje i naziv standarda.
- priprema izvještaja i naziv institucija, kojima se izvještaji dostavljaju, te adrese tih institucija
- grafički prilog - situaciju M 1:5000, u kojoj su označene lokacije vodotoka i mjerenje nultog stanja vodotoka koji će biti predmet monitoringa i trasa puteva odn. putno tijelo.
- hidraulične karakteristike vodotoka (podaci o visokoj vodi, srednje niskoj vodi i niskoj vodi)
- naziv odgovorne osobe investitora (ili izvođača, zavisno od ugovorne obaveze), koja je odgovorna za izvođenje odredaba plana monitoringa.
- druge podatke i odredbe koji su važni za pravilnost izvedbe monitoringa.

Projekt monitoringa mora izraditi društvo ili pojedinac, koji je za to osposobljen i ima ovlaštenje Ministarstva za okolinu.

Vodu iz površinskih vodotoka uzorkujemo nizvodno od lokacije gdje se izvode građevinski radovi. Vodu zahvaćamo u homogenom dijelu toka vodne. Uzimanje uzoraka i istraživanje moraju biti izvedeni prema odredbama ovlaštene institucije Ministarstva za okolinu i prostor.

Pri uzorkovanju je potrebno uzimati u obzir odredbe sljedećih standarda :

EN 25667-1:1996 Kvaliteta vode - Uzorkovanje - 1. dio: Uputstvo za planiranje programa uzorkovanja (ISO 5667-1:1980)

EN 25667-2 – Kvaliteta vode - Uzorkovanje - 2. dio: Uputstvo o tehnikama uzorkovanja (ISO 5667-2:1991)

EN 25667-3 – uputstvo za čuvanje i postupanje sa uzorcima

EN 25667-6 – uputstvo za uzorkovanje rijeka i vodenih tokova

EN 25667-12- uputstvo za uzorkovanje sedimenta

Plan monitoringa obuhvata parametre, koji se određuju u odnosu na vrstu radova i moguća zagađivanja.

Plan monitoringa i izvještaji moraju biti dostavljeni:

- Ministarstvu za okolinu i prostor
- Inspektoratu za zaštitu okoline
- Zdravstvenom inspektoratu

2.1.13.5.4 Uticaji gradnje na podzemne vode i mjere za ublažavanje negativnih uticaja

U PZ se odrede potrebne mjere za zaštitu vodenih izvora na osnovu prethodnih hidrogeoloških studija. Zbog toga nije moguće dati jedinstveni način zaštite, jer je taj zavisn od mnogih faktora i samog vodnoga izvora. Pretežno su za to objekti za zadržavanje štetnih materija u otpadnoj vodi

Za primjer izvanrednog događaja (izlivanje opasne materije u teren ili vodotok, ili drugih primjera), koji bi ugrozio vodene izvore ili samu podzemnu vodu, je potrebno izraditi u okviru PZ » Uputstva za postupanje u slučaju izvanrednog događaja«. Ta uputstva obuhvaćaju :

- način obavještanja i institucije, koje je potrebno obavijestiti i njihov redoslijed;
- način obavještanja o izvanrednom događaju u okviru gradilišta;
- odgovornu osobu izvođača radova i
- mjere za sprječavanje odn. ublažavanje posljedica izvanrednog događaja.

U slučaju većih nesreća mjere odredi ovlaštena inspeksijska služba.

2.1.13.5.4.1 Projekt monitoringa podzemnih voda

Projekta monitoringa zagađenosti podzemnih voda u toku gradnje sadrži pored općeg dijela projekta, još i sljedeće podatke i priloge:

- podatke o nultim mjerenjima, koja su bila izvedene u sklopu PZO. Ako tih nema potrebno je izvedbu tih mjerenja uključiti u projekt ovog monitoringa. Izbor mjernih mjesta se odredi u odnosu na ocjenu izrađivača projekta o ugroženosti vodotoka;
- naziv lokacije pojedinih piezometara ili bunara, koji će biti predmet monitoringa i mjesta za uzimanje uzoraka vode;
- vremenski plan izvođenja mjerenja, koji je zavisn od vremenskog plana izvođenja radova;
- način izvođenja mjerenja i poštovani propisi;
- naziv parametara koji se istražuju i granične vrijednosti;
- priprema izvještaja i naziv institucija, kojima se izvještaji dostavljaju, te adrese tih institucija;
- grafički prilog - situaciju M 1:5000, u kojoj su označene lokacije vodotoka i mjerenja nultog stanja, vodotoka, koji će biti predmet monitoringa i trasa puta odn. putno tijelo;
- naziv odgovorne osobe investitora (ili izvođača, zavisno od ugovorne obaveze), koja je odgovorna za izvođenje odredaba Projekta monitoringa;
- druge podatke i odredbe, koje su važne za pravilnost izvedbe monitoringa.

Izvedba monitoringa podzemnih voda obuhvata:

- mjerenja nivoa podzemnih voda i dubine bušotine za posmatranje;
- crpanje vode iz bušotine;
- mjerenje temperature zraka, vode, elektroprovodnosti, pH vrijednosti, sadržaja kiseonika, mutnosti i redoks potencijala na lokaciji bušotine;
- uzorkovanje podzemnih voda i pripremu uzorka;
- analizu uzorka podzemnih voda;
- izračun i ocjenjivanje promjene indikativnih parametara;
- izradu izvještaja o obavljenim mjerenjima i analizama;

Izvještaj mora obuhvaćati sve potrebne podatke i rezultate kat što su navedeni u Pravilniku o monitoringu, i to:

- naziv izvođača monitoringa
- naziv obavezanika monitoringa
- vrsta mjerenja i obim osnovnih i indikativnih parametara podzemnih voda
- o mjestu, vremenu i načinu uzorkovanja
- načinu predcrpanja i izmjerenim vrijednostima osnovnih parametara

- upotrebljenim metodama mjerenja i mjernoj opremi
- rezultate svakog pojedinog mjerenja i izračun promjena indikativnih parametara
- ocjenjivanje promjene indikativnih parametara u donosu na upozoravajuće promjene tih parametara

Projekt izvođenja monitoringa i izvještaj moraju biti dostavljeni:

- Ministarstvu za okolinu i prostor
- Inspektoratu za okolinu
- Zdravstvenom inspektoratu

2.1.13.5.5 Uticaji gradnje na tla, biljke i životinje

U PZ treba analizirati moguće posljedice gradnje na tla, biljke i životinje i predvidjeti potrebne mjere za ublažavanje negativnih posljedica. Konkretno mjere su zavisne od stepena ugroženosti i stanja okoline što se tiče zemljišta, biljke i životinje. Osim toka trase preko zaštićenih područja prirodnog i životinjskog svijeta, posebne mjere obično nisu potrebne. Tamo gdje trasa puteva teče preko zaštićenih područja, pa su potrebne mjere koje su određene uobičajeno već u Uredbi o LN na osnovu studija, koje su za te primjere izrađene, a ako ih nema važe odredbe Zakona o očuvanju prirode.

U projektu je na osnovu zahtjeva danih u Uredbi o LN potrebno predvidjeti konkretne mjere za smanjenje negativnih uticaja. Ti moraju biti takvi, da su zahtjevi iz Uredbe o LN u potpunosti zadovoljeni. Eventualne štete na ekosistemima i prirodnim vrijednostima moraju biti sanirane na način, kao što je za takav scenarij predviđeno u planu.

2.1.13.5.5.1 Projekt monitoringa zemljišta i biljaka

Projekta monitoringa obuhvata:

- uzorkovanje zemljišta, blata sprava za čišćenje i pripremu uzoraka
- mjerenje parametara ;
- ocjenjivanje emisije i godišnje količine opasnih materija;
- izradu izvještaja o obavljenim mjeranjima.

U PZ je odrediti način uzimanja uzoraka, metode za uzimanje i pripremu uzoraka što treba predvidjeti u projektu monitoringa. Isto tako treba predvidjeti lokacije uzimanja uzoraka. Granične vrijednosti su navedene u propisima.

Izvještaj o izvedenom monitoringu obuhvata:

- naziv izvođača monitoringa;
- obavezanika za monitoring;
- glavnih karakteristika područja;
- glavnih karakteristika zahvata u riječnom koritu u slučaju da se mjere parametri mulja;
- namjena i vrste mjerenja, te obima osnovnih i dodatnih parametara;
- mjesta (parc. broj) i vremena uzorkovanja, te mjerenje zemljišta ili mulja iz taložnika;
- upotrebljenih metoda i mjernih tehnika;
- rezultata mjerenja za svaki parametar;
- ocjenjivanja rezultata u odnosu na propisane granične vrijednosti;

Obavezanik mora izvještaj predložiti:

- Ministarstvu za okolinu i prostor;
- Ministarstvu za poljoprivredu.

2.1.13.5.6 Uticaj miniranja i drugih vibracija od izvođenja radova na ljude i objekte

Pored lokalnih propisa, koji uređuju zaštitu i čuvanje okoline, to područje uređuju i propisi o bezbjednosti i zaštiti zdravlja na radu i:

- Direktiva Evropskog Parlamenta i Savjeta 2002/49/ES sa dne 25. juni 2002 o ocjenjivanju i vladanju bukom u okolini (UL L št. 189 sa dne 18.7.2002, str. 12-26
- DIN 30787 - (1 do 6) Transportbelastungen – Messen und Auswerten von mechanisch - dynamischen Belastungen
- E VDI 3840-2002-09 Schwingungstechnische Berechnungen

- DIN 45669 Messung von Schwingungsimmissionen
- EN ISO 8041:2005 Human response to vibration - Measuring instrumentation (ISO 8041:2005)
- CR 12349:2000 - Mechanical vibration - Guide to the health effects of vibration on the human body

Sa projektom uređenja je potrebno ustanoviti:

- kakvi će biti dinamički uticaji odvijanja saobraćaja i izvođenja građevinskih radova na objekte za bivanje i druge objekte i moguće posljedice;
- kakvi će biti zdravstveni uticaji vibracija na stanovništvo.

U zavisnosti od gore navedenih karakteristika je potrebno u projektu:

- ustanoviti dinamičke uticaje, koji se očekuju
- odrediti vrijeme i lokaciju tih uticaja na okolinu
- predvidjeti mjere za smanjenje dinamičkih uticaja
- izvršiti pregled stanja objekata, koji bi mogli biti oštećeni zbog dinamičkih uticaja gradnje i dokumentirati sa opisom, slikom ili filmskim snimkom.
- skupiti takve tehnološke postupke izvođenja radova, koji prouzrokuju što manje dinamičkih uticaja
- transportni putevi neka budu odmaknuti od objekata
- izvoditi radove samo popodne
- izvesti mjerenja dinamičkih uticaja gradnje pri osposobljenoj i ovlaštenoj instituciji prema programu, koji se odredi u planu.

Sastavni dio projekta je:

- situacija M 1:5000 sa prikazom objekata i sprava, koji su u uticajnom području gradilišta;
- dokumentacija o stanju objekata uticajnom području (slike, izvještaji o pregledu);
- tehnološki postupci i mjere za smanjenje dinamičkih uticaja;
- program opažanja objekata i mjerna odn. mjesta opažanja.

2.1.13.6 POSTUPANJE SA GRAĐEVINSKIM OTPACIMA

2.1.13.6.1 Sadržaj smjernice

U tim uputstvima je opisano obavezno postupanje sa otpacima, koji nastaju pri građevinskim radovima zbog gradnje, rekonstrukcije, adaptacije, obnove ili odstranjivanja objekta (u daljnjem tekstu: građevinski otpaci).

Smjernice važe za otpatke iz skupine otpadaka sa klasifikacijskim brojem 17 iz klasifikacijskog spiska otpadaka. Smjernice ne važe za zemljani iskop, ako se sa zemljanom iskopom postupa prema propisu, koji uređuje opterećivanje zemljišta sa unošenjem otpadaka. Ako građevinski otpaci sadrže azbest, potrebno je uzimati u obzir i odredbe propisa, koji uređuje postupanje sa otpacima, koji sadrže azbest, i propisa, koji uređuje uslove, pod kojima se mogu pri rekonstrukciji ili odstranjivanju objekata i pri radovima na održavanju na objektima, instalacijama li spravama odstranjivati materijali, koji sadrže azbest.

2.1.13.6.2 Plan postupanja sa građevinskim otpacima

Investitor, koji namjerava odstraniti objekt, mora uz projekt za dobivanje građevinske dozvole priložiti nacrt postupanja sa građevinskim otpacima, ako iz projektne dokumentacije odstranjivanja objekta slijedi, da je površina tlocrta vanjskog oboda objekta veća od 100 m².

Plan postupanja sa građevinskim otpacima iz prethodnog stavka mora u donosu na vrstu i količinu građevinskih otpadaka sadržavati sve podatke o:

- odstranjivanju opasnih građevinskih otpadaka prije rušenja objekta,
- odvojenom sakupljanju građevinskih otpadaka, prije svega opasnih, na samom gradilištu,
- preradi građevinskih otpadaka na mjestu nastanka,
- postupanju sa zemljanom iskopom, prije svega zagađenim,
- količinama i vrstama građevinskih otpadaka, koje treba dati u preradu ili na odstranjivanje,
- predviđenim načinima prerade i odstranjivanja građevinskih otpadaka.

Plan postupanja sa građevinskim otpacima mora u vezi sa predviđenim načinima, te količinama prerade ili odstranjivanja građevinskih otpadaka uzimati u obzir usmjerenja iz operativnog programa zaštite okoline na području postupanja sa građevinskim otpacima.

Investitor mora obezbjediti narudžbu za preuzimanje građevinskih otpadaka ili njihove prevoze u preradu ili odstranjivanje, te njihovu preradu i/ili odstranjivanje prije nego što se počnu izvoditi građevinski radovi.

Ako pri rekonstrukciji ili odstranjivanju objekta nije moguće spriječiti miješanja građevinskih otpadaka, mora investitor obezbjediti, da se prije rušenja objekta odstrane svi opasni građevinski otpaci iz grupe otpadaka sa klasifikacijskim brojem 17.

Investitor mora za čitavo gradilište ovlastiti jednog od izvođača radova, koji će u njegovo ime emitirati građevinske otpatke u preradu ili odstranjivanje i uz emisiju svake pošiljke otpadaka ispuniti evidencijski list, određen propisom, koji uređuje postupanje sa otpacima.

Investitor može sam da obezbjedi preradu ili odstranjivanje građevinskih otpadaka tako, da obezbjedi predaju građevinskih otpadaka neposredno prerađivaču ili odstranjivaču otpadaka.

Ako se radi o odstranjivanju građevinskih otpadaka, mora biti u narudžbi za odstranjivanje građevinskih otpadaka razvidna i adresa i ime izvođača ocjene otpadaka, koju mora obezbjediti investitor prema propisu, koji uređuje odlaganje ili spaljivanje otpadaka.

Investitor prije početka radova ne treba naručiti preuzimanje od sakupljača građevinskih otpadaka ili predaje građevinskih otpadaka neposredno u preradu ili odstranjivanje ako nastaju građevinski otpadci na gradilištu zbog radova za koje ne treba dobiti dozvolu prema propisima o gradnji, a količina građevinskih otpadaka za sve vrijeme izvođenja građevinskih radova ne prelazi najmanju količinu iz sljedeće tabele:

Vrsta otpadaka	min.	kol.
beton, cigla, pločice, keramika i materijali na osnovu sadre	5	m ³
građevinski materijali na osnovu azbesta	0,5	m ³
drvo, staklo, plastika	5	m ³
asfalt, katran i katranirani proizvodi	0,5	m ³

metal	20	dm ³
zemljani iskop	500	m ³
izolirni materijali	1	m ³

Investitor mora za navedene građevinske otpatke sam obezbjediti odvoz i predaju u sabirni centar.

Investitor može građevinske otpatke ponovo upotrijebiti ili odstraniti sam, ako ima dozvolu za preradu ili odstranjivanje tih otpadaka prema propisu, koji uređuje postupanje sa otpacima.

Investitor može sam upotrijebiti građevinske otpatke, a ne mora za to dobiti dozvolu za preradu ili odstranjivanje građevinskih otpadaka, ako građevinske otpatke upotrebi na mjestu nastanka i unutar gradilišta a radi se o betonu, cigli, pločicama, keramici i građevinskim materijalima na osnovu sadre ili mješavini tih građevinskih otpadaka sa zemljanim iskopom, količine pa ne prelaze najveće količine iz gornje tabele.

2.1.13.6.3 Izvještaj o postupanju sa građevinskim otpacima

Investitor, koji namjerava dobiti upotrebnu dozvolu, mora kao sastavni dio projekta izvedenih radova (PIR) odgovornom upravnom organu priložiti Izvještaj o postupanju sa građevinskim otpacima, iz koga su vidljivi sljedeći podaci:

- količina građevinskih otpadaka, danih sakupljačima građevinskih otpadaka,
- količina građevinskih otpadaka, danih neposredno na preradu ili odstranjivanje,
- količina opasnih otpadaka, danih sakupljačima ili neposredno na preradu ili odstranjivanje,
- količina prerađenih građevinskih otpadaka na mjestu nastanka,
- količina građevinskih otpadaka, koje je preradio samostalno na gradilištu,
- količina zemljanog iskopa, prije svega zagađenog, koji je bio odstranjen sa gradilišta,
- firme i sjedišta sakupljača, prerađivača ili odstranjivača građevinskih otpadaka, kojima je predao građevinske i opasne otpatke.
- pregled propisanih evidencijskih listova, koje su sakupljači građevinskih i opasnih otpadaka potvrdili pri preuzimanju, i sa kojima garantuje predaju otpadaka sakupljačima otpadaka,
- pregled propisanih evidencijskih listova, koje su prerađivači i odstranjivači građevinskih ili opasnih otpadaka potvrdili pri preuzimanju, i sa kojima garantira predaju otpadaka neposredno prerađivačima ili odstranjivačima otpadaka.

Izvještaji o postupanju sa građevinskim otpacima iz prethodnog stavka ne treba izraditi, ako količine pojedinih vrsta pri gradnji nastalih građevinskih otpadaka ne prelaze najmanje količine iz tabele.

Za gradnje, pri kojima količine nastalih građevinskih otpadaka prelaze najmanje količine iz tabele se smatra, da je zahtjev za izdavanje upotrebne dozvole nepotpun, ako projekt izvedenih radova ne sadrži izvještaje o postupanju sa građevinskim otpacima.

Ako je u okviru gradnje, za koju je uložen zahtjev za izdavanje upotrebne dozvole, izvedeno i odstranjivanje objekta, se moraju podaci o vrstama i količinama otpadaka, nastalih zbog odstranjivanja objekta, u izvještaju o postupanju sa građevinskim otpacima iz prvog stavka ovog člana slagati sa podacima o vrstama i količinama otpadaka iz nacrtu postupanja sa građevinskim otpacima.

Ako za gradnju, u okviru koje je izvedeno odstranjivanje objekta ne treba dobiti upotrebnu dozvolu, mora investitor predati izvještaj o postupanju sa građevinskim otpacima iz prvog stavka ovog člana zajedno sa kopijom nacrtu postupanja sa građevinskim otpacima najkasnije trideset dana nakon završetka gradnje, ovlaštenom inspektoru za zaštitu okoline.

2.1.13.6.4 Obaveze investitora i izvođača u toku izvođenja radova

Investitor, koji naruči gradnju objekta ili je sam izvodilac, mora obezbjediti, da izvođači građevinskih radova na gradilištu čuvaju ili privremeno skladište otpatke, koji nastaju pri građevinskim radovima, odvojeno po vrstama građevinskih otpadaka iz klasifikacijskog spiska otpadaka.

Ako zbog prirode građevinskih radova nije moguće spriječiti miješanja pojedinih vrsta opasnih građevinskih otpadaka međusobno ili sa drugim građevinskim otpacima, mora investitor obezbjediti, da izvođači građevinskih radova odvojeno od drugih otpadaka čuvaju ili skladište

opasne građevinske otpatke, a ako to nije izvodljivo da njih predaju odvojeno prema pojedinim vrstama neposredno sakupljaču, prerađivaču ili odstranjivaču građevinskih otpadaka.

Investitor mora obezbjediti, da izvođači građevinskih radova građevinske otpatke čuvaju ili privremeno skladište na gradilištu tako, da ne zagađuju okolinu i da je sakupljaču ili prevozniku građevinskih otpadaka omogućen pristup za njihovo preuzimanje i otpremanje prerađivaču ili odstranjivaču građevinskih otpadaka.

Ako čuvanje ili privremeno skladištenje građevinskih otpadaka nije moguće na gradilištu, mora investitor obezbjediti, da izvođači građevinskih radova građevinske otpatke odlažu neposredno nakon nastanka u sanduke, koji su smješteni na gradilištu ili uz gradilište i uređeni su za odvoz građevinskih otpadaka bez njihovog pretovarivanja.

Investitor mora obezbjediti, da izvođači građevinskih radova građevinske otpatke predaju sakupljaču građevinskih otpadaka.

Iz potvrda o narudžbi preuzimanja građevinskih otpadaka mora biti vidljiva vrsta građevinskih otpadaka, predviđena količina nastajanja građevinskih otpadaka, te adresa gradilišta sa brojem pripadajuće građevinske dozvole, na koju se odnosi preuzimanje građevinskih otpadaka.

Iz dokaza o narudžbi prerade ili odstranjivanja, te prevoza građevinskih otpadaka mora biti vidljiva vrsta otpadaka, predviđena količina prerade ili odstranjivanja građevinskih otpadaka, mjesto prerade ili odstranjivanja, te adresa gradilišta sa navedbom pripadajuće građevinske dozvole, na koju se odnosi prerada ili odstranjivanje građevinskih otpadaka.

2.1.13.6.5 Sakupljanje otpadaka

Sakupljač građevinskih otpadaka može početi sa sakupljanjem, kada dobije dozvolu ministarstva, ovlaštenog za zaštitu okoline po propisu, koji uređuje postupanje sa otpacima.

Ministarstvo izdaje dozvolu iz prijašnjeg stavka osobi, koja:

- je privredno društvo ili samostalni poduzetnik pojedinac, registriran za obavljanje djelatnosti sakupljanja i odvoza otpadaka po propisima o klasifikaciji djelatnosti,
- ima sredstva i opremu, te objekte i sprave za sakupljanje građevinskih otpadaka, koji ispunjavaju tehničke i druge propisane uslove, i
- ima obezbjeđene mogućnosti ponovne upotrebe ili odstranjivanja sakupljenih građevinskih otpadaka.

Zahtjevima za dozvolu ministarstva mora biti priložen plan sakupljanja građevinskih otpadaka, te obezbjeđivanja njihove ponovne upotrebe ili odstranjivanja.

Plan sakupljanja građevinskih otpadaka iz prethodnog stavka mora sadržavati podatke o:

- području sakupljanja građevinskih otpadaka,
- vrstama građevinskih otpadaka, za koje obezbjeđuje sakupljanje,
- broju i lokacijama sabirnih centara,
- predviđenoj ukupnoj godišnjoj količini građevinskih otpadaka i godišnje preuzetih količina odvojeno, po načinu ponovne upotrebe ili odstranjivanja, kojeg obezbjeđuje,
- vrsti i kapacitetu sredstava i opreme za sakupljanje i prevoženje,
- kapacitete sabirnih centara, te o načinu privremenog skladištenja i razvrstavanja ili drugim aktivnostima u vezi sa građevinskim otpacima i
- mjerama za zaštitu okoline za sprječavanje nekontroliranih uticanja na okolinu pri postupanju sa građevinskim otpacima.

Plan sakupljanja otpadaka mora u vezi sa predviđenim načinima ponovne upotrebe ili odstranjivanja građevinskih otpadaka uzimati u obzir usmjerenja iz operativnog programa zaštite okoline na području postupanja sa građevinskim otpacima.

U dozvoli ministarstvo sakupljaču građevinskih otpadaka može odrediti područja, gdje mora urediti sabirni centar ili područja gdje mora obavezno obezbjeđivati preuzimanje građevinskih otpadaka.

Sakupljač građevinskih otpadaka mora imati najmanje jedan sabirni centar za najmanje jednu vrstu građevinskih otpadaka iz skupine otpadaka sa klasifikacijskim brojem 17 iz klasifikacijskoga spiska otpadaka, određenog u propisu o postupanju sa otpacima.

Sabirni centar mora biti uređen tako, da pri primanju, privremenom skladištenju ili razvrstavanju skupljenih građevinskih otpadaka ili pri njihovoj predaji na preradu ili odstranjivanje ne dolazi do zagađivanja okoline.

Sakupljač građevinskih otpadaka mora za građevinske otpatke, koje sakupi, obezbjediti ponovnu upotrebu ili odstranjivanje.

Sakupljač građevinskih otpadaka mora voditi evidenciju o:

- sabranim količinama građevinskih otpadaka po investitorima i sabirnim centrima,
- ukupno sabranoj količini građevinskih otpadaka u odnosu na vrstu građevinskih otpadaka i u odnosu na način ponovne upotrebe ili odstranjivanja,
- predanim količinama građevinskih otpadaka u ponovnu upotrebu ili odstranjivanje po izvođačima građevinskih radova i
- ukupnoj količini predanih građevinskih otpadaka.

Sastavni dio evidencije iz prethodnog stavka su propisani evidencijski listovi koje sakupljač građevinskih otpadaka primi kod preuzimanja građevinskih otpadaka i propisanoj evidencijskoj listi koju sakupljaču građevinskih otpadaka vrate izvođači ponovne upotrebe ili odstranjivači građevinskih otpadaka.

Sakupljač građevinskih otpadaka mora ministarstvu u skladu sa propisom, koji uređuje postupanje sa otpacima dostaviti izvještaj o sabranim građevinskim otpacima i postupanju sa njima za proteklu kalendarsku godinu.

2.1.13.6.6 Prerada i odstranjivanje građevinskih otpadaka

Preradu ili odstranjivanje građevinskih otpadaka mogu izvoditi samo osobe, koje imaju propisanu dozvolu za preradu ili odstranjivanje građevinskih otpadaka prema propisima, koji uređuju postupanje sa otpacima.

Ako je prerađivač ili odstranjivač građevinskih otpadaka ujedno i sakupljač građevinskih otpadaka, se u dozvoli iz prethodnog stavka utvrdi i ispunjenje slova za sakupljanje građevinskih otpadaka.

Iz plana postupanja sa otpacima, koga treba priložiti zahtjevu za dobivanje dozvole za preradu građevinskih otpadaka i za dobivanje dozvole za odstranjivanje građevinskih otpadaka, mora biti pored uslova iz propisa, koji uređuje postupanje sa otpacima, vidljivo i sljedeće:

- vrste i količine građevinskih otpadaka, za koje se obezbjeđuje recikliranje,
- predviđeni način upotrebe građevinskih materijala, dobivenih sa recikliranjem građevinskih otpadaka,
- razloge za odstranjivanje građevinskih otpadaka ako se odstranjuju neposredno bez prerade,
- način te mjesto odstranjivanja preostataka građevinskih otpadaka i
- usmjerenja iz operativnog programa zaštite okoline na području postupanja sa građevinskim otpacima u vezi sa predviđenim načinima te količinama prerade.

Ministarstvo odobri neposredno odstranjivanje građevinskih otpadaka bez prethodne prerade, ako je iz plana postupanja sa otpacima vidljivo, da za preradu te vrste građevinskih otpadaka ne postoje tehničke mogućnosti ili da su troškovi ponovne upotrebe nerazmjerno viši od troškova njihovog odstranjivanja.

2.1.13.6.7 Postupanje sa otpacima, koji sadrže azbest

2.1.13.6.7.1 Opće

Azbest je zajedničko ime za niz prirodnih mineralnih vlakana. Otporan je na kiselinu, lužila i visoku temperaturu. Zbog spomenutih osobina su ga u prošlosti u velikoj mjeri upotrebljavali u industriji i građevinarstvu.

Poznatih je približno 3000 proizvoda, koji sadrže azbest. U industriji su se upotrebljavali čisti azbest te materijali u kojima je bio azbest pomiješan drugim materijama, koje su bile kao vezivo za azbestna vlakna.

Postoje dvije vrste azbestnih materijala:

U prvu skupinu spada čisti azbest i materijali koji se zbog svoje strukture s lakoćom drobe i vlaknaju, zato kažemo, da su to materijali, koji sadrže slabo vezan azbest.

Najčešći proizvodi koji sadrže slabo vezani azbest, su:

<i>proizvod</i>	<i>moгуća lokacija ugradnje</i>
šindra iz krovne ljepenke	krov
špricani malteri	krovovi, zidovi, čelične građevinske skele

ručno naneseni malteri	stropovi(plafoni), zidovi
izolacione ploče	zidovi
građevinski kemijski proizvodi, koji sadrže azbest: zaptivne mase, smole, ljepila	podovi, zidovi
zaptivna i izolacijska masa	kotlovi, grijači, posude pod pritiskom
azbestno platno	cijevi
valovita ljepenka iz azbesta	toplovodne cijevi
papirni i valjani papirni trakovi	ložišta, parni ventili, električne instalacije
ljepenka	ventili
kitovi i paste	premazi na dodirima vodovodnih i toplovodnih cijevi
prskana i ručno nanesena izolacija	rezervoari za gorivo, rezervoari u petrokemiji
tkanina	odjeća i pokrivači, klobučina(filc), ponjave, užad, trakovi, pređa, zavjese, materijal za ovijanje cijevi, idr

U drugu skupinu spadaju materijali, u kojima je azbest primiješan materijama, koje se ponašaju kao vezivo za azbestna vlakna. Najčešće upotrebljena veziva su bili cement, vinilhlorid ili asfalt. U toj skupini su proizvodi iz azbest-cementa (iz tih proizvoda se, ako nisu oštećeni ili ako se ne obrađuju (buši, reže, pila, brusi), azbest ne oslobađa), i drugi azbestni proizvodi.

<i>Građevinski proizvodi iz azbest-cementa</i>	<i>drugi azbestni proizvodi</i>
ploče velikog formata (ravne ili valovite)	vinilne podne azbestne obloge
krovne ploče malog formata	asfaltne talne azbestne obloge
fasadne ploče, zidovi i stropovi(plafoni)	veziva, punila, kitovi, paste, boje i premazi
vodovodne i kanalizacijske cijevi i koljena	zaptivci
građevinski kemijski proizvodi, koji sadrže azbest: zaptivne mase, smole, ljepila	podovi, zidovi
vodeni sakupljači	kočne obloge i spojnice idr.
	korita za cvijeće idr.

2.1.13.6.7.2 Opasnosti kod upotrebe azbesta

Azbest ima vlaknastu građu. Vlakna se veoma rado lome uzdužno, pri čemu nastaju tanja, iglama slična vlakna. Zato što su tako mala, čak nevidljiva, a također su i bez mirisa, možemo ih udisati, a da toga nismo niti svjesni. Pri udisanju vlakna mogu doći duboko u pluća i prouzrokovati bolesti kao što su to azbestoza i rak pluća (mezoteliom - rijetki oblik raka poplućnice ili trbušne maramice kojeg skoro u svim primjerima prouzrokuje azbest). Između prve ispostavljenosti i pojava znakova bolesti može proći i do 40 godina.

Azbest, koji se nalazi u zgradama, postaje opasan, kada materijal dotraje, kada se ošteti ili pa se zbog neprimjernog postupanja s njim počinju azbestna vlakna oslobađati u zrak i na taj način predstavljaju opasnost za zdravlje. Opasni su znači prije svega takvi proizvodi, koji kada ih upotrebljavamo ili se drobe ili se pretvaraju u prah. Drobļjivi azbest možemo drobiti rukama, nedrobļjivi azbest je pretvrd za ručno drobljenje. Zato je najbolje, da proizvode iz azbesta, koji nisu dotrajali ili oštećeni, ostavimo na miru i po mogućnosti ih po površini još zaštitimo.

Njihovo životno doba je od trideset do četrdeset godina.

Neki proizvodi, koji sadrže slabo vezani azbest, su trajno ugrađeni u objekte.

To su: špricani malteri, izolacijska sredstva, ljepila ili izolacijske mase.

Sa azbestom dođemo u dodir pretežno tek kada se odstranjuju materijali, koji sadrže azbest.

2.1.13.6.7.3 Sanacija krovova i fasadnih ploča iz azbest-cementa

U čvrsto vezane azbestne otpatke se ubrajaju građevinski materijali iz azbest-cementa, kao što su ploče velikog formata, ravne ili valovite, fasadne i krovne ploče malog formata, upotrebnii proizvodi, kao što su posude za biljke, pepeljare, korita za cvijeće i slično, te cijevi za zgrade i inženjerske gradnje iz azbest-cementa.

Da bi se spriječila odnosno smanjila emisija azbestnih vlakana u okolinu su propisane obavezne mjere pri rekonstrukciji ili odstranjivanju objekata i pri radovima na održavanjima na objektima,

instalacijama ili spravama, kada se odstranjuju materijali, koji sadrže azbest.

Obaveze kod postupanja sa azbestom su zavisne od toga, da li se izvode radovi većeg obima ili radovi manjeg obima.

Radovi manjeg obima, uključujući sa dodatnim radovima koji su potrebni na području odstranjivanja, su radovi koje do zaključka radnog postupka obave najviše dva radnika i ne traju više od četiri sata kod:

- odstranjivanju azbest-cementnih proizvoda ili
- odstranjivanju malih količina materijala, koji sadrže slabo vezani azbest, kao na primjer odstranjivanje azbestnih kartona ispod prozorskih polica,
- odstranjivanju zaptivki na gorionicima ili vratima, ili
- održavanju azbestnih proizvoda, kao što je preslojavanje mjesta zatvaranja pri zračnim i dimnim kanalima ili kablovskim vodovima ili preslojavanje slabo vezanih azbestnih ploča u dobrom stanju, osim fasadnih, sa valjkom, ili
- odstranjivanje fasadnih obloga, krovnih pokrova i cjevovoda iz azbest-cementa, ako su radovi na otvorenom a skupna površina azbest-cementnih ploča ne prelazi 1.000 m² odnosno ukupna dužina azbest-cementnih cijevi ne prelazi 300 m.

Pri tom je određeno, što obuhvata pojam »svi radovi«, t.j. svi radovi do zaključka radnog postupka,

- ulaznje u prostore, koji su zagađeni sa azbestom;
- uzimanje uzoraka zraka za mjerenje koncentracija azbestnih vlakana u zraku;
- pražnjenje prostora, koji su zagađeni sa azbestom;
- čišćenje prostora i predmeta, koji su zagađeni sa azbestom
- prevozi po gradilištu, te
- privremeno skladištenje odstranjenih materijala, koji sadrže azbest.

Radove manjeg obima može da izvodi svako. Ne traži se dozvola ili sprava za odstranjivanje azbesta iz objekata.

2.1.13.6.7.4 Obaveze investitora prije početka odstranjivanja krovnih ploča

Investitor mora obezbjediti, da se prije početka projektiranja rekonstrukcije ili odstranjivanja objekta i radova na održavanju ustanovi, dali će radnici pri izvođenju radova biti izpostavljeni azbestnoj prašini ili prašini materijala, koji sadrže azbest.

Ako postoji sumnja da su u objektu odnosno u instalacijama ili u spravi ugrađeni materijali, koji sadrže azbest, potrebno je uzorak materijala dati na istragu stručnoj organizaciji, koja je za takva istraživanja osposobljena.

2.1.13.6.7.5 Postupci pri odstranjivanju azbestno-cementnih pokrova

1. Prije nego što se počne sa odstranjivanjem azbestno-cementnih ploča se moraju ploče prije rada na njima ili prije pomicanja smočiti. Namakanje se izvodi sa raspršivanjem ili škropljenjem sa raspršivačima sa niskim pritiskom. Nikada se voda ne smije špricati pod visokim pritiskom. Azbestna vlakna, koja su se nakupila u vodenim odtocima, se moraju smočiti sa vodom, tako da nastane gusta smjesa, koja se odstrani sa lopaticom u PE kesu. Vreća se mora nepropusno zatvoriti ili zalijepiti.
2. Ploča se mora pri odstranjivanju podići a ne iščupati ili lomiti. Kuke, vijci ili čavli, sa kojima su bile ploče pričvršćene, se moraju odstraniti tako, da se ploča pri tome ne ošteti. Kada se odstrane elementi za pričvršćivanje ploča se mora osigurati od otklizavanja. Pri demontaži se ne smiju upotrebljavati svrdla, pile ili alat za trganje sa velikom brzinom. Ako se ploča ne može odstraniti bez upotrebe alata, važno je da se isključivo upotrebljava ručni alat ili mehanička pomagala za obradu azbest-cementa sa ugrađenim usisavačima koji imaju HEPA filtre. Ploča se ne smije vući preko rubova i preko drugih proizvoda.
3. Odstranjene ploče se ne smiju bacati sa krova. Na zemlju se spuštaju sa primjernom dizalicom.
4. Ploče se na zemlji ponovno namoče sa obje strane, i tek zatim se slože u skladište na drvenu paletu. Paleta se zatim ovije sa polietilenskom folijom, koja se nepropusno zalijepi sa ljepljivom trakom.

Materijali koji su odstranjeni, zbog nastojanja da bi se smanjila zapremina otpadaka, se ne smiju drobiti.

5. Područje, na kome su se odstranjivale ploče, se dobro pregleda, da ne bi gdje ležali otpaci. Krovna konstrukcija, letve, rogovi, obloga se moraju nakon odstranjivanja ploča pažljivo očistiti, tako da se usisaju sa usisivačem, koji ima HEPA filter. Ukoliko izvođač radova takvog usisivača nema, se potkrovlje obriše sa mokrom krpom. Upotrebene krpe se nakon obavljenog posla odlože u PE vreću. Vodu posuda, u kojima se ispiraju krpe, se mora nakon obavljenog čišćenja izliti u odtok, tako da se preko odtoka položi mokra krpa kao filter. Krpa se zatim odloži u PE vreću.
6. Na zemlji se svaka vreća sa otpadcima stavi u još jednu PE vreću koja se nepropusno zalijepi i označi sa naljepnicom "Azbestni otpadak".

2.1.13.6.7.6 Skladištenje i prevoženje azbestno-cementnih proizvoda

Čvrsto vezani azbestni otpaci moraju biti zapakovani u nepropusno zatvorenim vrećama tako, da su dodiri tkanine, odnosno folije zavareni ili zalijepljeni.

Prevoz čvrsto vezanih azbestnih otpadaka na mjesto odstranjivanja je dozvoljen u zatvorenim sanducima ili vrećama ili u pokrivenim vozilima za prevoz tereta tako, da je u najvećoj mogućoj mjeri spriječena emisija azbestnih vlakana u okolinu.

Utovar i istovar azbestnih otpadaka na ili sa utovarnih površina vozila za prevoz tereta treba izvesti pažljivo, tako da se ti ne bacaju ili stresaju.

Sanduci ili vreće, u kojima se čuvaju azbestni otpaci u privremenim skladištima, moraju biti na dobro vidljivim mjestima i označeni sa natpisom "Azbestni otpadak".

2.1.13.6.7.7 Odlagališta

Čvrsto vezani azbestni otpaci se odlažu na odlagalište inertnih (ali opasnih!) otpadaka.

Investitor mora od upravnika odlagališta za preuzete azbestne otpadke dobiti potvrđen evidencijski list o postupanju sa otpacima, koji je dokaz o predaji azbestnih otpadaka na odlagalište.

Ako je azbestne otpadke na odlagalište predao izvođač građevinskih radova, mora potvrđeni evidencijski list biti naslovljen na investitora. Investitor može dobiti potvrđen evidencijski list o predaji azbestnih otpadaka u odlaganje i od izvođača građevinskih radova, ako on ima dozvolu za sakupljanje građevinskih otpadaka.

2.1.13.6.7.8 Obaveze upravnika odlagališta

Upravnik odlagališta mora obezbjediti, da se azbestni otpaci odlažu na unaprijed određeno polje za odlaganje azbesta, koje mora biti vidljivo označeno i namijenjeno samo za odlaganje azbestnih otpadaka.

Dovoz do polja za odlaganje za azbestne otpadke mora biti tako uređen, da se otpaci mogu odložiti neposredno sa teretnog vozila u jamu ili jarak, gdje se odlažu azbestni otpaci. Ako se azbestni otpaci stresaju u jamu ili jarak sa njegovog ruba, treba obezbjediti, da se otpaci ne rastresaju. Otpadke treba nakon odlaganja prekriti. Preko odloženih azbestnih otpadaka, koji nisu prekriveni zemljom ili sličnim inertnim materijalom se ne smije voziti sa teretnim vozilima i radnim mašinama.

Upravnik odlagališta mora pri vođenju propisanog radnog dnevnika obezbjediti, da se redovno upisuju količina, vrsta i način obrade odloženih azbestnih otpadaka, te lokacija polja za odlaganje.

2.1.13.6.7.9 Predaja i sakupljanje građevinskih otpadaka

Investitor može azbestno-cementne otpadke prepustiti za daljnju manipulaciju sakupljaču građevinskih otpadaka, koji je upisan u evidenciju sakupljača građevinskih otpadaka.

Investitor mora od sakupljača građevinskih otpadaka za preuzete azbestne otpadke dobiti potvrđen evidencijski list o postupanju sa otpacima, koji je dokaz o predaji azbestnih otpadaka sakupljaču.

Ako je azbestno-cementne otpadke predao sakupljaču izvođač građevinskih radova, mora potvrđeni evidencijski list biti naslovljen na investitora. Investitor može dobiti potvrđen evidencijski list o predaji azbestno-cementnih otpadaka na sakupljanje i od samog izvođača građevinskih radova, ako taj ima dozvolu za sakupljanje građevinskih otpadaka.

Pri odstranjivanju azbest-cementnih proizvoda se preporučuje upotreba lične zaštitne opreme, bar za zaštitu udisajnih puteva. (poluobrazne/četvrtinske maske sa P2 filterom ili poluobrazne maske FFP2 sa filtracijom delića ili maske sa provjetrivačem i filterom za djeliće TM1P)

*2.1.13.6.8 Klasifikacijski spisak otpadaka**2.1.13.6.8.1 Opće*

Otpaci su klasificirani pomoću brojčane kode koja ima šest mjesta. Za oznaku spiska vrsta otpadaka se upotrebljavaju prva četiri mjesta.

Opasni otpaci su klasificirani sa brojem od šest mjesta i dodatno označeni sa asteriskom (zvjezdicom), koji znači »opasni otpadak«

2.1.13.6.8.2 Klasifikacija grupa otpadaka

- 01 Otpaci pri istraživanju, dobivanju i preradi mineralnih sirovina
- 02 Otpaci iz poljoprivrede, vrtlarstva, lova, ribolova, ribogojstva i proizvodnje hrane
- 03 Otpaci iz obrade i prerade drveta i proizvodnje papira, kartona, ljepenke, vlaknastih tkanina, ploča i namještaja
- 04 Otpaci pri proizvodnji kože, krzna i tekstila
- 05 Otpaci pri rafinaciji nafte, čišćenju zemljanog plina i pirolize uglja
- 06 Otpaci iz anorganskih kemijskih procesa
- 07 Otpaci iz organskih kemijskih procesa
- 08 Otpaci pri proizvodnji, pripremi, trženju i upotrebi premaza (boja, lakova, emajla), ljepila, zaptivnih masa i štamparskih boja
- 09 Otpaci pri fotografskim djelatnostima
- 10 Otpaci iz termičkih procesa
- 11 Anorganski, otpaci koji sadrže metale iz obrade i površinske zaštite metala i hidrometalurgije obojenih metala
- 12 Otpaci iz postupaka oblikovanja i površinske obrade metala i plastike
- 13 Otpadna ulja (osim jestivih ulja i onih, koji su obuhvaćeni u 05, 12 i 19)
- 14 Otpaci iz upotrebe organskih topiva, hladila i potisnih plinova (osim 07 i 08)
- 15 Otpadna ambalaža, absorbenti, čistaće krpe, filtrirna sredstva i zaštitna odjeća, koji nisu navedeni drugdje
- 16 Otpaci, koji nisu navedeni drugdje u spisku
- 17 Građevinski otpaci i ruševine (uključujući sa iskopanom zemljom iz zagađenih mjesta)**
- 18 Otpaci iz zdravstva i veterinarstva, te s njima povezanih istraživanja (bez otpadaka iz kuhinja i restorana, koji ne potiču iz neposredne zdravstvene njege)
- 19 Otpaci iz sprava za obradu otpadaka, sprava za čišćenje otpadne vode i objekata za snabdijevanje vode za piće i tehnološke vode
- 20 Komunalni otpaci i njima slični otpadci iz industrije, zanatstva i uslužnih djelatnosti, uključujući i odvojeno sabrane frakcije

*2.1.13.6.8.3 Otpaci, koji nastaju pri gradnji inženjerskih objekata i proizvodnji građevinskih proizvoda***01 Otpaci pri istraživanju, dobivanju i preradi mineralnih sirovina**

- 01 01 02 Otpaci pri dobivanju nemetalnih mineralnih sirovina
- 01 04 Otpaci pri fizikalnoj i kemijskoj preradi nemetalnih mineralnih sirovina*
- 01 04 07* otpaci pri fizikalnoj i kemijskoj preradi nemetalnih mineralnih sirovina, koje sadrže opasne materije
- 01 04 08 otpadni šljunak i sitnež, koji nisu obuhvaćeni u 01 04 07
- 01 04 09 otpadni pijesci i gline
- 01 04 10 prašinski i praškasti otpaci, koji nisu obuhvaćeni u 01 04 07
- 01 04 11 otpaci pri preradi kalijeve i kamene soli, koji nisu obuhvaćeni u 01 04 07
- 01 04 12 jalovina i drugi otpaci pri pranju i odabiranju(sortiranju) mineralnih sirovina, koji nisu obuhvaćeni u 01 04 07 i 01 04 11
- 01 04 13 otpaci pri rezanju i piljenju kamena, koji nisu obuhvaćeni u 01 04 07

- 01 04 99 drugi otpaci te vrste
- 01 05 *Muljevi, gustiš i blato, te drugi otpaci pri bušenju*
- 01 05 04 muljevi, gustiš i blato, te otpaci od vodenog bušenja
- 01 05 05* muljevi, gustiš i blato, te otpaci od bušenja, koji sadrže ulja
- 01 05 06* muljevi, gustiš i blato, te otpaci od bušenja, koji sadrže opasne materije
- 01 05 07 muljevi, gustiš i blato, te otpaci od bušenja, koji sadrže barit i nisu obuhvaćeni u 01 05 05 i 01 05 06
- 01 05 08 muljevi, gustiš i blato, te otpaci od bušenja, koji sadrže kloride i nisu obuhvaćeni u 01 05 05 i 01 05 06
- 01 05 99 drugi otpaci te vrste

03 Otpaci iz obrade i prerade drveta i proizvodnje papira, kartona, ljepenke, vlaknastih tkanina, ploča i namještaja

- 03 01 *Otpaci iz obrade i prerade drveta, te proizvodnje ploča i namještaja*
- 03 01 01 otpadna kora (lika) i pluta
- 03 01 04* pilotina, ishoblani djelići, sjekanice, odresci, otpadno drvo, djelići ploča i furnira, koji sadrže opasne materije
- 03 01 05 pilotina, ishoblani djelići, sjekanice, odresci, otpadno drvo, djelići ploča i furnira, koji nisu obuhvaćeni u 03 01 04
- 03 01 99 drugi otpaci te vrste
- 03 02 *Otpadna sredstva za zaštitu drveta*
- 03 02 01* nehalogenirana organska sredstva za zaštitu drveta
- 03 02 02* klorirana organska sredstva za zaštitu drveta
- 03 02 03* organo-metalna sredstva za zaštitu drveta
- 03 02 04* anorganska sredstva za zaštitu drveta
- 03 02 05* druga sredstva za zaštitu drveta, koja sadrže opasne materije
- 03 02 99 druga sredstva za zaštitu drveta

05 Otpaci od rafinacije nafte, čišćenju zemljanog plina i pirolize uglja

- 05 01 *Uljni muljevi, gustiš i blato, ter čvrsti otpaci*
- 05 01 17 asfalt

06 Otpaci iz anorganskih kemijskih procesa

- 06 05 *Muljevi, gustiš i blato iz čišćenja otpadne vode*
- 06 05 02* Muljevi, gustiš i blato iz čišćenja otpadne vode na mjestu nastanka, koji sadrže opasne materije
- 06 05 03 Muljevi, gustiš i blato iz čišćenja otpadne vode na mjestu nastanka, koji nisu obuhvaćeni u 06 05 02
- 06 13 *Otpaci iz ostalih anorganskih kemijskih procesa*
- 06 13 01* anorganski pesticidi, biocidi i sredstva za zaštitu drveta
- 06 13 02* iskorišteni aktivni ugalj (osim 06 07 02)
- 06 13 03 čađ(katran)
- 06 13 04* otpaci iz prerade azbesta
- 06 13 05* čađ
- 06 13 99 drugi otpaci te vrste

07 Otpaci iz organskih kemijskih procesa

- 07 02 *Otpaci pri proizvodnji, pripremi, nabavci i upotrebi plastike, sintetičke gume i umjetnih vlakana*
- 07 02 13 otpadna plastika
- 07 02 14* otpadni aditivi, koji sadrže opasne materije
- 07 02 15 otpadni aditivi, koji nisu obuhvaćeni u 07 02 14
- 07 02 16* otpaci, koji sadrže silikone

- 07 02 99 drugi otpaci te vrste
- 07 03 *Otpaci pri proizvodnji, pripremi, nabavci i upotrebi organskih boja i pigmenata (osim 06 11)*
- 07 03 03* organska halogenirana topiva, pralne tekućine i matične lužnice
- 07 03 04* druga organska topiva, pralne tekućine i matične lužnice
- 07 04 *Otpaci pri proizvodnji, pripremi, nabavci i upotrebi organskih pesticida (osim 02 01 08 i 02 01 09) sredstava za zaštitu drveta (osim 03 02) i drugih biocida*
- 07 04 03* organska halogenirana topiva, pralne tekućine i matične lužnice
- 07 04 04* druga organska topiva, pralne tekućine i matične lužnice
- 07 04 13* čvrsti otpaci, koji sadrže opasne materije
- 08 Otpaci pri proizvodnji, pripremi, trženju i upotrebi premaza (boja, lakova, emajla), ljepila, zaptivnih masa i štamparskih boja**
- 08 01 *Otpaci pri proizvodnji, pripremi, nabavci, upotrebi i odstranjivanju boja i lakova*
- 08 01 11* otpadne boje i lakovi, koji sadrže organska topiva ili druge opasne materije
- 08 01 12 otpadne boje i lakovi, koji nisu obuhvaćeni u 08 01 11
- 08 01 17* otpaci od odstranjivanja boja i lakova, koji sadrže organska topiva ili opasne materije
- 08 01 18 otpaci iz odstranjivanja boja i lakova, koji nisu obuhvaćeni u 08 01 17
- 08 01 19* vodene suspenzije boja i lakova, koje sadrže organska topiva ili druge opasne materije
- 08 01 20 vodene suspenzije boja i lakova, koje nisu obuhvaćene u 08 01 19
- 08 01 21* otpaci sredstava za odstranjivanje boja i lakova
- 08 01 99 drugi otpaci te vrste
- 08 04 *Otpaci pri dobivanju, pripremi, nabavci i upotrebi ljepila i zaptivnih masa*
- 08 04 09* otpadna ljepila i zaptivne mase, koje sadrže organska topiva ili druge opasne materije
- 08 04 10 otpadna ljepila i zaptivne mase, koje nisu obuhvaćene u 08 04 09
- 08 04 15* vodene otpadne rastopine ljepila i zaptivnih masa, koja sadrže organska topiva ili druge opasne materije
- 08 04 16 vodene otpadne rastopine ljepila i zaptivnih masa, koje nisu obuhvaćene u 08 04 15
- 08 04 17* ulja smola (kolofonije)
- 08 04 99 drugi otpaci te vrste
- 10 Otpaci iz termičkih procesa**
- 10 01 *Otpaci iz termoeenergetskih objekata i drugih sprava za loženje (osim 19)*
- 10 01 01 pepeo, šljaka i kotlovski prah (osim kotlovskog praha iz 10 01 04)
- 10 01 02 elektrofilterski pepeo iz sprava za loženje na ugalj
- 10 01 03 elektrofilterski pepeo iz sprava za loženje na treset i drvo
- 10 01 04* elektrofilterski pepeo i kotlovski prah i sprava za loženje na ulja
- 10 01 09* sumporna kislina
- 10 01 13* elektrofilterski pepeo iz spaljivanja emulzija ugljikovodonika
- 10 01 20* muljevi, gustiš i blato, koji nastaju pri čišćenju otpadnih voda na mjestu nastanka i sadrže opasne materije
- 10 01 21 muljevi, gustiš i blato, koji nastaju pri čišćenju otpadnih voda na mjestu nastanka i nisu obuhvaćeni u 10 01 20
- 10 12 *Otpaci iz proizvodnje keramičkih proizvoda, cigle, pločica i građevinskih proizvoda*
- 10 12 01 otpadna smjesa prije pečenja
- 10 12 03 drugi djelići i prah
- 10 12 05 muljevi, gustiš i blato i filtarske pogače od čišćenja otpadnih plinova
- 10 12 06 odbijene(odbačene) forme
- 10 12 07 iskorištene obloge i vatrostalni materijali
- 10 12 08 otpadna keramika, cigle, pločice i građevinski proizvodi (nakon termičke obrade)
- 10 12 09* čvrsti otpaci, koji nastaju pri čišćenju otpadnih plinova i sadrže opasne materije

- 10 12 10 čvrsti otpaci, koji nastaju pri čišćenju otpadnih plinova i nisu obuhvaćeni u 10 12 10
- 10 12 11* otpaci iz glaziranja, koji sadrže teške metale
- 10 12 12 otpaci iz glaziranja, koji nisu obuhvaćeni u 10 12 11
- 10 12 13 muljevi, gustiš i blato, koji nastaju pri čišćenju otpadne vode na mjestu nastanka
- 10 12 99 drugi otpaci te vrste
- 10 13 Otpaci iz proizvodnje cementa, kreča, gipsa i njihovih proizvoda*
- 10 13 01 otpadna smjesa prije pečenja
- 10 13 04 otpaci iz kalcinacije i hidratacije kreča
- 10 13 06 drugi djelići i prah
- 10 13 07 muljevi, gustiš i blato i filetrske pogače od čišćenja otpadnih plinova
- 10 13 09* otpaci iz azbestno-cementne proizvodnje, koji sadrže azbest
- 10 13 10 otpaci iz azbestno-cementne proizvodnje, koji nisu obuhvaćeni u 10 13 09
- 10 13 11 otpaci iz proizvodnje sastavljenih materijala (kompozita) na cementnoj osnovi, koji nisu obuhvaćeni u 10 13 09 i 10 13 10
- 10 13 12* čvrsti otpaci, koji nastaju pri čišćenju otpadnih plinova i sadrže opasne materije
- 10 13 13 čvrsti otpaci, koji nastaju pri čišćenju otpadnih plinova i nisu obuhvaćeni u 10 13 12
- 10 13 14 otpadni beton i otpadni muljevi iz betona
- 10 13 99 drugi otpaci te vrste

11 Anorganski otpaci koji sadrže metale iz obrade i površinske zaštite metala i hidrometalurgije obojenih metala

- 11 05 Otpaci iz procesa galvaniziranja*
- 11 05 01 sirovi cink
- 11 05 02 cinkov pepeo
- 11 05 03* čvrsti otpaci iz čišćenja otpadnih plinova
- 11 05 04* iskorištene tekućine
- 11 05 99 drugi otpaci te vrste

12 Otpaci iz postupaka oblikovanja i površinske obrade metala i plastike

- 12 01 Otpaci iz postupaka oblikovanja i površinske obrade metala i plastike*
- 12 01 01 opiljci i ostružci željeza
- 12 01 02 drugi djelići željeza
- 12 01 03 opiljci i ostružci obojenih metala
- 12 01 04 drugi djelići obojenih metala
- 12 01 05 djelići plastike
- 12 01 06* iskorištena mašinska ulja, koja sadrže halogene (osim emulzija)
- 12 01 07* iskorištena mašinska ulja, koji ne sadrže halogene (osim emulzija)
- 12 01 08* iskorištene strojne emulzije, koje sadrže halogene
- 12 01 09* iskorištene strojne emulzije, koje ne sadrže halogene
- 12 01 10* sintetička mašinska ulja
- 12 01 11* uljni muljevi iz strojeva za obradu
- 12 01 12* istrošeni voskovi i masti
- 12 01 13 otpaci pri varenju
- 12 01 14* strojni muljevi, koji sadrže opasne materije
- 12 01 15 strojni muljevi, koji nisu obuhvaćeni u 12 01 14
- 12 01 16* otpaci, koji nastaju pri pjeskanju i sadrže opasne materije
- 12 01 17 otpaci, koji nastaju pri pjeskanju i nisu obuhvaćeni u 12 01 16
- 12 01 18* metalni muljevi, koji nastaju pri brušenju(poliranje), honanju i lepanju i sadrže ulja
- 12 01 19* lako biorazgradljiva strojna ulja
- 12 01 20* iskorištena brusna tijela i brusni materijali, koji sadrže opasne materije

- 12 01 21 iskorištena brusna tijela i brusni materijali, koji nisu obuhvaćeni u 12 01 20
- 12 01 99 drugi otpaci te vrste

13 Otpadna ulja (osim jestivih ulja i onih, koja su obuhvaćena u 05, 12 i 19)

13 01 Otpadna hidraulična ulja

- 13 01 01* hidraulična ulja, koja sadrže PCB
- 13 01 04* hlorirane emulzije
- 13 01 05* nehlorirane emulzije
- 13 01 09* hlorirana hidraulična ulja na osnovu mineralnih ulja
- 13 01 10* nehlorirana hidraulična ulja na osnovu mineralnih ulja
- 13 01 11* sintetička hidraulična ulja
- 13 01 12* lako biorazgradljiva hidraulična ulja
- 13 01 13* druga hidraulična ulja

13 02 Otpadna motorna, strojna i ulja za mazanje

- 13 02 04* hlorirana motorna, strojna i ulja za mazanje na osnovu mineralnih ulja
- 13 02 05* nehlorirana motorna, strojna i ulja za mazanje na osnovu mineralnih ulja
- 13 02 06* sintetička motorna, strojna i ulja za mazanje
- 13 02 07* lako biorazgradljiva motorna, strojna i ulja za mazanje
- 13 02 08* druga motorna, strojna i ulja za mazanje

13 03 Otpadna ulja i druge tekućine za izolaciju ili prenos toplote

- 13 03 01* ulja za izolaciju ili prenos toplote, koja sadrže PCB
- 13 03 06* ulja za izolaciju ili prenos toplote na osnovu mineralnih ulja, koja nisu obuhvaćena u 13 03 01
- 13 03 07* nehlorirana ulja za izolaciju ili prenos toplote na osnovu mineralnih ulja
- 13 03 08* sintetička ulja za izolaciju ili prenos toplote
- 13 03 09* lako biorazgradljiva ulja za izolaciju ili prenos toplote
- 13 03 10* druga ulja za izolaciju ili prenos toplote

13 04 Brodska (kaljužna) ulja

- 13 04 01* brodska (kaljužna) ulja iz unutrašnjeg broskog prometa
- 13 04 02* brodska (kaljužna) ulja iz odtočnih kanala na privezima
- 13 04 03* brodska (kaljužna) ulja iz drugog broskog prometa

13 05 Sadržina iz sprava za razdvajanje ulja i vode

- 13 05 01* čvrste materije iz sprava za razdvajanje ulja i vode
- 13 05 02* muljevi iz sprava za razdvajanje ulja i vode
- 13 05 03* muljevi iz lovaca ulja
- 13 05 06* ulja iz sprava za razdvajanje ulja i vode
- 13 05 07* voda koja je zagađena uljem iz sprava za razdvajanje ulja i vode
- 13 05 08* mješavina otpadaka iz sprava za razdvajanje ulja i vode

13 07 Otpaci tekućih goriva

- 13 07 01* ulje za loženje i dizel ulje
- 13 07 02* benzin
- 13 07 03* druga goriva uključujući i mješavine

15 Otpadna ambalaža, apsorbenti, krpe za čišćenje, filtrirna sredstva i zaštitna odjeća, koje nisu navedene drugdje

15 01 Ambalaža, uključujući i odvojeno sakupljenu ambalažu, koja je komunalni otpad

- 15 01 01 papirna i kartonska ambalaža
- 15 01 02 plastična ambalaža
- 15 01 03 drvena ambalaža
- 15 01 04 metalna ambalaža

- 15 01 05 sastavljena (kompozitna) ambalaža
- 15 01 06 miješana ambalaža
- 15 01 07 staklena ambalaža
- 15 01 09 ambalaža iz tekstila
- 15 01 10* ambalaža, koja sadrži ostatke opasnih materija ili je zagađena sa opasnim materijama
- 15 01 11* metalna ambalaža, koja sadrži opasni čvrsti oklop (na primjer iz azbesta), uključujući sa praznim tlačnim posudama
- 15 02 *Apsorbenti, filtrirna sredstva, krpe za čišćenje i zaštitna odjeća*
- 15 02 02* apsorbenti, filtrirna sredstva, krpe za čišćenje, zaštitna odjeća, zagađeni sa opasnim materijama
- 15 02 03 apsorbenti, filtrirna sredstva, krpe za čišćenje i zaštitna odjeća, koji nisu obuhvaćeni u 15 02 02

16 Otpaci, koji nisu navedeni drugdje u spisku

- 16 01 *Iskorištena motorna vozila uključujući i necestovna transportna sredstva i otpaci, koji nastaju pri rastavljanju iskorištenih vozila i održavanju vozila (osim otpadaka, koji su obuhvaćeni u 13, 14, 16 06 i 16 08)*
- 16 01 03 iskorištene automobilske gume
- 16 01 04* iskorištena motorna vozila
- 16 01 06 iskorištena motorna vozila, iz kojih su odstranjene tekućine i drugi opasni sastojci
- 16 01 07* uljni filtri
- 16 01 08* sastojci, koji sadrže živu
- 16 01 09* sastojci koji sadrže PCB
- 16 01 10* eksplozivni sastojci (na primjer iz zračnih jastuka)
- 16 01 11* kočione obloge, koje sadrže azbest
- 16 01 12 kočione obloge, koje nisu obuhvaćene u 16 01 11
- 16 01 13* kočione tekućine
- 16 01 14* tekućine protiv smrzavanja, koje sadrže opasne materije
- 16 01 15 tekućine protiv smrzavanja, koje nisu obuhvaćene u 16 01 14
- 16 01 16 rezervoari za tekući plin
- 16 01 17 metali željeza
- 16 01 18 obojeni metali
- 16 01 19 plastika
- 16 01 20 staklo
- 16 01 21* opasni sastojci koji nisu obuhvaćeni u 16 01 07 do 16 01 11 i u 16 01 13 te 16 01 14
- 16 01 22 drugi sastojci te vrste
- 16 01 99 drugi otpaci te vrste
- 16 02 *Otpaci iz električne i elektronske opreme*
- 16 02 09* transformatori i kondenzatori, koji sadrže PCB
- 16 02 10* odbačena oprema, koja sadrži ili je zagađena sa PCB i nije obuhvaćena 16 02 09
- 16 02 11* odbačena oprema, koja sadrži hlorofluorouglenike, HCFC i HFC
- 16 02 12* odbačena oprema, koja sadrži slobodni azbest
- 16 02 13* odbačena oprema, koja sadrži opasne sastojke ⁽²⁾ i nije obuhvaćena u 16 02 09 do 16 02 12
- 16 02 14 odbačena oprema, koja nije obuhvaćena u 16 02 09 do 16 02 13
- 16 02 15* opasni sastojci, odstranjene i odbačene opreme
- 16 02 16 sastojci, odstranjene i odbačene opreme, koji nisu obuhvaćeni u 16 02 15
- 16 03 *Neuspješne proizvodne serije i neupotrebljavani proizvodi*
- 16 03 03* anorganski otpaci, koji sadrže opasne materije
- 16 03 04 anorganski otpaci, koji nisu obuhvaćeni u 16 03 03

- 16 03 05* organski otpaci, koji sadrže opasne materije
- 16 03 06 organski otpaci, koji nisu obuhvaćeni u 16 03 05
- 16 04 *Otpadni eksplozivi*
- 16 04 01* otpadna municija
- 16 04 02* otpadni proizvodi za vatromet
- 16 04 03* drugi otpadni eksplozivi
- 16 05 *Odbačene kemikalije i plinovi u posudama*
- 16 05 04* plinovi u tlačnim posudama (uključujući i halone), koji sadrže opasne materije
- 16 05 05 plinovi u tlačnim posudama, koji nisu obuhvaćeni u 16 05 04
- 16 05 06* laboratorijske kemikalije, koje su sastavljene iz ili pa sadrže opasne materije, uključujući i mješavine laboratorijskih kemikalija
- 16 05 07* odbačene anorganske kemikalije, koje su sastavljene iz ili pa sadrže opasne materije
- 16 05 08* odbačene organske kemikalije, koje su sastavljene iz ili pa sadrže opasne materije
- 16 05 09 odbačene kemikalije, koje nisu obuhvaćene u 16 05 06, 16 05 07 ili 16 05 08
- 16 06 *Baterije i akumulatori*
- 16 06 01* olovne baterije
- 16 06 02* nikl-kadmijeve baterije
- 16 06 03* baterije, koje sadrže živu
- 16 06 04 alkalne baterije (osim 16 06 03)
- 16 06 05 druge baterije i akumulatori
- 16 06 06* elektroliti iz baterija i akumulatora
- 16 07 *Otpaci pri čišćenju transportnih i skladišnih rezervoara (osim 05 i 13)*
- 16 07 08* otpaci, koji sadrže ulja
- 16 07 09* otpaci, koji sadrže opasne materije
- 16 07 99 drugi otpaci te vrste
- 16 09 *Oksidativne materije*
- 16 09 01* permanganati, kao što je kalijev permanganat
- 16 09 02* hromati, kao što je kalijev hromat ili natrijev dihromat
- 16 09 03* peroksidi, kao što je vodikov peroksid
- 16 09 04* druge istovrsne oksidativne materije
- 17 Građevinski otpaci i ruševine (uključujući i iskopanu zemlju sa zagađenih mjesta)**
- 17 01 *Beton, cigla, pločice i keramika*
- 17 01 01 beton
- 17 01 02 cigla
- 17 01 03 pločice, keramika i krovni cijepovi
- 17 01 06* mješavine ili odvojene frakcije betona, cigle, pločica i keramike, koje sadrže opasne materije
- 17 01 07 mješanice betona, cigle, pločica i keramike, koje nisu obuhvaćene u 17 01 06
- 17 02 *Drvo, staklo i plastika*
- 17 02 01 drvo
- 17 02 02 staklo
- 17 02 03 plastika
- 17 02 04* staklo, plastika i drvo, koji su zagađeni sa opasnim materijama ili sadrže opasne materije
- 17 03 *Bitumenske mješavine, ugljeni katran i katranski proizvodi*
- 17 03 01* bitumenske mješavine, koje sadrže ugljeni katran
- 17 03 02 bitumenske mješavine, koje nisu obuhvaćene u 17 03 01
- 17 03 03* ugljeni katran i katranski proizvodi

- 17 04 *Metali (uključujući sa legurama)*
- 17 04 01 bakar, bronza, mesing
- 17 04 02 aluminij
- 17 04 03 olovo
- 17 04 04 cink
- 17 04 05 željezo i čelik
- 17 04 06 kalaj
- 17 04 07 miješani metali
- 17 04 09* metalni otpaci, koji su zagađeni sa opasnim materijama
- 17 04 10* kablovi, koji sadrže ulja, ugljeni katran i druge opasne materije
- 17 04 11 kablovi, koji nisu obuhvaćeni u 17 04 10
- 17 05 *zemlja (uključujući i iskopanu zemlju sa zagađenih mjesta), kamenje i zemljani iskopi*
- 17 05 03* zemlja i kamenje, koji sadrže opasne materije
- 17 05 04 zemlja i kamenje, koji nisu obuhvaćeni u 17 05 03
- 17 05 05* zemljani iskopi, koji sadrže opasne materije
- 17 05 06 zemljani iskopi, koji nisu obuhvaćeni u 17 05 05
- 17 05 07* tucanik ispod željezničkih šina i pragova, koji sadrži opasne materije
- 17 05 08 tucanik ispod željezničkih šina i pragova, koji nije obuhvaćen u 17 05 07
- 17 06 *Izolirni materijali i građevinski materijali, koji sadrže azbest*
- 17 06 01* izolirni materijali, koji sadrže azbest
- 17 06 03* drugi izolirni materijali, koji su sastavljeni iz ili pa sadrže opasne materije
- 17 06 04 izolirni materijali, koji nisu obuhvaćeni u 17 06 01 i 17 06 03
- 17 06 05* građevinski materijali, koji sadrže azbest
- 17 08 *Građevinski materijali na osnovu gipsa*
- 17 08 01* građevinski materijali na osnovu gipsa, koji su zagađeni sa opasnim materijama
- 17 08 02 građevinski materijali na osnovu gipsa, koji nisu obuhvaćeni u 17 08 01
- 17 09 *Drugi građevinski otpaci i otpaci pri rušenju objekata*
- 17 09 01* građevinski otpaci i otpaci pri rušenju objekata, koji sadrže živu
- 17 09 02* građevinski otpaci i otpaci pri rušenju objekata, koji sadrže PCB (na primjer: zaptivci, koji sadrže PCB; tlakovci na osnovu smola, koji sadrže PCB, kondenzatori, koji sadrže PCB)
- 17 09 03* drugi građevinski otpaci i otpaci pri rušenju objekata (uključujući i miješane otpadke), koji sadrže opasne materije
- 17 09 04 miješani građevinski otpadci i otpaci pri rušenju objekata, koji nisu obuhvaćeni u 17 09 01, 17 09 02 i 17 09 03
- 19 Otpadci iz sprava za obradu otpadaka, sprava za čišćenje otpadne vode i objekata za snabdijevanje vodom za piće i tehnološke vode**
- 19 07 *Izcjedne vode iz odlagališta*
- 19 07 02* izcjedne vode iz odlagališta, koje sadrže opasne materije
- 19 07 03 izcjedne vode iz odlagališta, koje nisu obuhvaćene u 19 07 02
- 19 08 *Otpaci iz sprava za čišćenje otpadne vode, koji nisu navedeni drugdje*
- 19 08 02 otpaci iz pjeskolovov
- 19 08 05 muljevi iz sprava za čišćenje komunalnih otpadnih voda
- 19 08 06* zasićene ili istrošene smole ionskih izmjenjača
- 19 08 07* rastopine i muljevi iz regeneracije ionskih izmjenjača
- 19 08 08* otpaci iz membranskih sistema čišćenja, koji sadrže opasne materije
- 19 08 09* masti i uljne mješavine iz sprava za razdvajanje ulja i vode, koji sadrže jestiva ulja i masti

- 19 08 10* masti i uljne mješavine iz sprava za razdvajanje ulja i vode, koje nisu obuhvaćene u 19 08 09
- 19 08 11* muljevi iz bioloških sprava za čišćenje tehnoloških otpadnih voda, koji sadrže opasne materije
- 19 08 12 muljevi iz bioloških sprava za čišćenje tehnoloških otpadnih voda, koji nisu obuhvaćeni u 19 08 11
- 19 08 13* muljevi iz drugih sprava za čišćenje tehnoloških otpadnih voda, koji sadrže opasne materije
- 19 08 14 muljevi iz drugih sprava za čišćenje tehnoloških otpadnih voda, koji nisu obuhvaćeni u 19 08 13
- 19 08 99 drugi otpaci te vrste
- 19 12 *Otpaci iz mehaničke obrade otpadaka (kao što je sortiranje, drobljenje, kompaktiranje, peletiranje), koji nisu obuhvaćeni drugdje*
- 19 12 01 papir i karton
- 19 12 02 metali željeza
- 19 12 03 obojeni metali
- 19 12 04 plastika i gume
- 19 12 05 staklo
- 19 12 06* drvo koje sadrži opasne materije
- 19 12 07 drvo koje nije obuhvaćeno u 19 12 06
- 19 12 08 tekstil
- 19 12 09 minerali, kao što je kamenje
- 19 12 10 gorljivi otpaci (iz otpadaka dobiveno gorivo)
- 19 12 11* drugi otpaci (uključujući i mješavine materijala), koji nastaju pri mehaničkoj obradi otpadaka i sadrže opasne materije
- 19 12 12 drugi otpaci (uključujući i mješavine materijala), koji nastaju pri mehaničkoj obradi otpadaka i nisu obuhvaćeni u 19 12 11
- 19 13 *Otpaci, koji nastaju pri sanaciji zagađene zemlje i podzemne vode*
- 19 13 01* čvrsti otpaci, koji nastaju pri sanaciji zagađene zemlje i sadrže opasne materije
- 19 13 02 čvrsti otpaci, koji nastaju pri sanaciji zagađene zemlje i nisu obuhvaćeni u 19 13 01
- 19 13 03* muljevi, gustiš i blato, koji nastaju pri sanaciji zagađene zemlje i sadrže opasne materije
- 19 13 04 muljevi, gustiš i blato, koji nastaju pri sanaciji zagađene zemlje i nisu obuhvaćeni u 19 13 03
- 19 13 05* muljevi, gustiš i blato, koji nastaju pri sanaciji zagađene podzemne vode i sadrže opasne materije
- 19 13 06 muljevi, gustiš i blato, koji nastaju pri sanaciji zagađene podzemne vode i nisu obuhvaćeni u 19 13 05
- 19 13 07* otpadne vodene rastopine i vodeni koncentracije, koji nastaju pri sanaciji zagađene podzemne vode i sadrže opasne materije
- 19 13 08 otpadne vodene rastopine i vodeni koncentracije, koji nastaju pri sanaciji zagađene podzemne vode i nisu obuhvaćeni u 19 13 07
- 20 Komunalni otpaci i njima slični otpaci iz industrije, zanatstva i uslužnih djelatnosti, uključujući sa odvojeno sakupljenim frakcijama**
- 20 03 *Drugi komunalni otpaci*
- 20 03 03 otpaci pri čišćenju puteva
- 20 03 04 septički muljevi, blato i gustiš
- 20 03 06 otpaci, koji nastaju pri čišćenju komunalnih otpadnih voda
- 20 03 07 otpaci u komadima
- 20 03 99 drugi otpaci te vrste

2.1.13.6.8.4 Građevinski otpaci koje je dozvoljeno odlagati na odlagalište za inertne otpadke

Na odlagalište za inertne otpadke je dozvoljeno odlagati sljedeće građevinske otpadke:

- beton i ojačani cementni beton	- vlaknasti cement
- silikatni beton	- azbest-cement
- porobeton	- klinker
- zidanci od cigle i drugi zidanci	- keramičke pločice
- malta i malteri	- pješčar
- šljunak	- prirodno kamenje
- pijesak	- lomljeni prirodni minerali
- asfalt, asfaltni beton, pješčani asfalt	- zidanci od cigle na bazi sadre
- bitumenska sitnež	- štukaturni material
- bitumenski beton	- fajansa
- staklo	- kaminsko kamenje i šamoti iz domaćinstva
	- ciglasti, betonski i drugi mineralni cijepovi

Građevinski otpaci iz tabele ne smiju biti zagađeni sa opasnim materijama i mogu da sadrže najviše 10% sljedećih sastojaka:

Drveta i produkata, koji sadrže drvene djeliće odnosno sastojke kao što su iveri, ostružci, strugotine, obresci, drvena vlakna, drveno brašno ili celulozna vlakna, kao npr.:

- vezane ploče(ljepenke),	- kore,
- čvrsto vezane vlaknene ploče,	- slame,
- lake ugradne ploče iz drvene vune,	- prozorskih okvira iz PVC,
- drvenu vunu,	- ploča, folija ili traka iz umjetnih masa,
- cementom vezane ploče na bazi celuloze,	- talnih obloga,
- kamene obloge, obloge za zaštitu od buke sa mineralno vezanim drvenim vlaknima	- cijevi, armatura ili krovnih žljebova,
- iz starog papira izrađene materijale za zaštitu od buke,	- izolacija za žice i kablove,
- gipsano - kartonskih ploča ili ploča iz gipsa,	- stvrdnutih fugirnih masa, ili
- tapeta,	- izolacijskih ploča.
- pluta,	