

---

---

**Izolatorji za nadzemne vode – Sestavljeni obesni in strižni izolatorji za izmenične sisteme z nazivno napetostjo nad 1 000 V – Definicije, preskusne metode in prevzemna merila (IEC 61109:2008)**

Insulators for overhead lines – Composite suspension and tension insulators for a.c. systems with a nominal voltage greater than 1 000 V – Definitions, test methods and acceptance criteria (IEC 61109:2008)

Isolateurs pour lignes aériennes – Isolateurs composites de suspension et d'ancrage destinés aux systèmes à courant alternatif de tension nominale supérieure à 1 000 V – Définitions, méthodes d'essai et critères d'acceptation (CEI 61109:2008)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b4868d9b-65ae-431d-a3b9-f2579b63d54b/sist-en-61109-2008>

Isolatoren für Freileitungen – Verbund-Hänge- und -Abspannisolatoren für Wechselstromsysteme mit einer Nennspannung über 1 000 V – Begriffe, Prüfverfahren und Annahmekriterien (IEC 61109:2008)

## NACIONALNI UVOD

Standard SIST EN 61109 (sl), Izolatorji za nadzemne vode – Sestavljeni obesni in strižni izolatorji za izmenične sisteme z nazivno napetostjo nad 1 000 V – Definicije, preskusne metode in prevzemna merila (IEC 61109:2008), 2008, ima status slovenskega standarda in je istoveten evropskemu standardu EN 61109:2008 (en), Insulators for overhead lines – Composite suspension and tension insulators for a.c. systems with a nominal voltage greater than 1 000 V – Definitions, test methods and acceptance criteria (IEC 61109:2008), 2008.

## NACIONALNI PREDGOVOR

Mednarodni standard IEC 61109:2008 je pripravil pododbor Mednarodne elektrotehniške komisije (IEC) SC 36B Izolatorji za nadzemne vode pri tehničnem odboru IEC/TC 36 Izolatorji. Vzporedno je standard potrdil tehnični odbor Evropskega komiteja za standardizacijo CLC/TC 36 Izolatorji. Slovenski standard SIST EN 61109:2008 je prevod evropskega standarda EN 61109:2008. V primeru spora glede besedila slovenskega prevoda v tem standardu je odločilen izvirni evropski standard v angleškem jeziku. Slovensko izdajo standarda je pripravil tehnični odbor SIST/TC IZL Izolatorji.

Odločitev za privzem tega standarda je 6. maja 2008 sprejel tehnični odbor SIST/TC IZL Izolatorji.

## ZVEZA Z NACIONALNIMI STANDARDI

S privzemom tega evropskega standarda veljajo za omejeni namen referenčnih standardov vsi standardi, navedeni v izvirniku, razen tistih, ki so že sprejeti v nacionalno standardizacijo:

- SIST EN 60383-1 Izolatorji za nadzemne vode za nazivne napetosti nad 1 kV – 1. del: Keramični ali stekleni izolatorji za izmenične sisteme – Definicije, preskusne metode in prevzemna merila (IEC 60383-1)
- SIST EN 60383-2 Izolatorji za nadzemne vode za nazivne napetosti nad 1 kV – 2. del: Izolatorski nizi in izolatorske verige za izmenične sisteme – Definicije, preskusne metode in prevzemna merila (IEC 383-2)
- SIST EN 62217:2006 Polimerni izolatorji za notranjo in zunanjo uporabo za napetosti nad 1 000 V – Splošne definicije, preskusne metode in prevzemna merila (IEC 62217:2005) (*nadomeščen s SIST EN 62217:2013, Polimerni visokonapetostni izolatorji za notranjo in zunanjo uporabo – Splošne definicije, preskusne metode in prevzemna merila (IEC 62217:2012)*)
- SIST EN ISO 3452 (vsi deli) Neporušitvene preiskave – Pregled s penetranti

## OSNOVA ZA IZDAJO STANDARDARDA

- privzem standarda EN 61109:2008

## OPOMBE

- Povsod, kjer se v besedilu standarda uporablja izraz "evropski standard" ali "mednarodni standard", v SIST EN 61109:2008 to pomeni "slovenski standard".
- Nacionalni uvod in nacionalni predgovor nista sestavni del standarda.

- Ta nacionalni dokument je istoveten EN 61109:2008 in je objavljen z dovoljenjem

CEN-CENELEC  
Upravni center  
Avenue Marnix 17  
B-1000 Bruselj

This national document is identical with EN 61109:2008 and is published with the permission of

CEN-CENELEC  
Management Centre  
Avenue Marnix 17  
B-1000 Brussels

## **iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)**

[SIST EN 61109:2008](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b4868d9b-65ae-431d-a3b9-f2579b63d54b/sist-en-61109-2008)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b4868d9b-65ae-431d-a3b9-f2579b63d54b/sist-en-61109-2008>

(prazna stran)

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

SIST EN 61109:2008

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b4868d9b-65ae-431d-a3b9-f2579b63d54b/sist-en-61109-2008>

Slovenska izdaja

**Izolatorji za nadzemne vode – Sestavljeni obesni in strižni izolatorji za izmenične sisteme z nazivno napetostjo nad 1 000 V – Definicije, preskusne metode in prevzemna merila (IEC 61109:2008)**

Insulators for overhead lines – Composite suspension and tension insulators for a.c. systems with a nominal voltage greater than 1 000 V – Definitions, test methods and acceptance criteria (IEC 61109:2008)

Isolateurs pour lignes aériennes – Isolateurs composites de suspension et d'ancrage destinés aux systèmes à courant alternatif de tension nominale supérieure à 1 000 V – Définitions, méthodes d'essai et critères d'acceptation (CEI 61109:2008)

Isolatoren für Freileitungen – Verbund-Hänge- und -Abspansisolatoren für Wechselstromsysteme mit einer Nennspannung über 1 000 V – Begriffe, Prüfverfahren und Annahmekriterien (IEC 61109:2008)

**iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)**

Ta evropski standard je CENELEC sprejel 1. septembra 2008. Člani CENELEC morajo izpolnjevati notranje predpise CEN/CENELEC, ki določajo pogoje, pod katerimi dobi ta standard status nacionalnega standarda brez kakršnihkoli sprememb.

Najnovejši sezname teh nacionalnih standardov in njihovi bibliografski podatki se na zahtevo lahko dobijo pri Centralnem sekretariatu ali kateremkoli članu CENELEC.

Ta evropski standard obstaja v treh uradnih izdajah (angleški, francoski in nemški). Izdaje v drugih jezikih, ki jih člani CENELEC na lastno odgovornost prevedejo in izdajo ter prijavijo pri Centralnem sekretariatu, veljajo kot uradne izdaje.

Člani CENELEC so nacionalni elektrotehniški komiteji Avstrije, Belgije, Bolgarije, Cipra, Češke republike, Danske, Estonije, Finske, Francije, Grčije, Islandije, Irske, Italije, Latvije, Litve, Luksemburga, Madžarske, Malte, Nemčije, Nizozemske, Norveške, Poljske, Portugalske, Romunije, Slovaške, Slovenije, Španije, Švedske, Švice in Združenega kraljestva.

**CENELEC**

Evropski komite za standardizacijo v elektrotehnik  
European Committee for Electrotechnical Standardization  
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique  
Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung

**Central Secretariat: rue de Stassart 35, B - 1050 Brussels**

## Evropski predgovor

Besedilo dokumenta 36B/274/FDIS, prihodnje druge izdaje IEC 61109, ki ga je pripravil pododbor SC 36B Izolatorji za nadzemne vode pri tehničnem odboru IEC/TC 36 Izolatorji, je bilo potrjeno z vzporednim glasovanjem v IEC in v CENELEC in ga je CENELEC sprejel 1. septembra 2008 kot EN 61109.

Določena sta bila naslednja datuma:

- zadnji datum, do katerega mora biti dokument privzet na nacionalni ravni z izdajo istovetnega nacionalnega standarda ali z razglasitvijo (dop) 2009-06-01
- zadnji datum, do katerega je treba umakniti nacionalne standarde, ki so v nasprotju s tem dokumentom (dow) 2011-09-01

Dodatek ZA je dodal CENELEC.

---

## Razglasitvena objava

Besedilo mednarodnega standarda IEC 61109:2008 je CENELEC odobril kot evropski standard brez kakršnihkoli sprememb.

# iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[SIST EN 61109:2008](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b4868d9b-65ae-431d-a3b9-f2579b63d54b/sist-en-61109-2008)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b4868d9b-65ae-431d-a3b9-f2579b63d54b/sist-en-61109-2008>

## Dodatek ZA

(normativni)

### Normativna sklicevanja na mednarodne publikacije z njihovimi ustreznimi evropskimi publikacijami

Za uporabo tega dokumenta so nujno potrebni spodaj navedeni dokumenti. Pri datiranih dokumentih velja samo navedena izdaja. Pri nedatiranih dokumentih velja najnovejša izdaja dokumenta (vključno z morebitnimi spremembami).

OPOMBA: Kadar je bila mednarodna publikacija spremenjena s skupnimi spremembami, označenimi z (mod), se uporablja ustrežni EN/HD.

<u>Publikacija</u>	<u>Leto</u>	<u>Naslov</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Leto</u>
IEC 60383-1	- <sup>1)</sup>	Izolatorji za nadzemne vode za nazivne napetosti nad 1 kV – 1. del: Keramični ali stekleni izolatorji za izmenične sisteme – Definicije, preskusne metode in prevzemna merila	EN 60383-1 + A11	1996 <sup>2)</sup> 1999
IEC 60383-2	- <sup>1)</sup>	Izolatorji za nadzemne vode za nazivne napetosti nad 1 kV – 2. del: Izolatorski nizi in izolatorske verige za izmenične sisteme – Definicije, preskusne metode in prevzemna merila	EN 60383-2	1995 <sup>2)</sup>
IEC 61466-1	- <sup>1)</sup>	Kompozitni izolatorji za nadzemne vode z nazivno napetostjo nad 1 000 V – 1. del: Standardni razredi trdnosti in končni pribor	EN 61466-1	1997 <sup>2)</sup>
IEC 62217	2005	Polimerni izolatorji za notranjo in zunanjo uporabo za napetosti nad 1 000 V – Splošne definicije, preskusne metode in prevzemna merila	EN 62217 + popravki december	2006 2006
ISO 3452	skupina	Neporušitveno preskušanje – Preskušanje s penetranti	EN ISO 3452	skupina

<sup>1)</sup> Nedatirano sklicevanje.

<sup>2)</sup> Veljavna izdaja na datum izdaje.

<b>VSEBINA</b>	<b>Stran</b>
Evropski predgovor.....	2
Predgovor .....	6
Uvod .....	8
1 Področje uporabe in namen .....	9
2 Zveze s standardi .....	9
3 Izrazi, definicije in okrajšave .....	10
3.1 Izrazi in definicije .....	10
3.2 Okrajšave .....	11
4 Označevanje .....	12
5 Okoljski pogoji .....	12
6 Transport, skladiščenje in namestitev .....	12
7 Hibridni izolatorji .....	12
8 Tolerance .....	12
9 Klasifikacija preskusov .....	12
9.1 Preskusi zasnove .....	12
9.2 Preskusi tipa .....	13
9.3 Vzorčni preskusi .....	13
9.4 Kosovni preskusi .....	13
10 Preskusi zasnove .....	15
10.1 Splošno .....	15
10.2 Preskusni vzorci za IEC 62217 .....	15
10.2.1 Preskusi vmesnih površin in spojev končnih priključkov .....	15
10.2.2 Preskus tvorbe plazilnih poti in erozije .....	16
10.2.3 Preskusi materiala jedra.....	16
10.3 Proizvodno specifično prednapenjanje po IEC 62217 .....	16
10.3.1 Nenadna razbremenitev .....	16
10.3.2 Termično-mehansko prednapenjanje .....	16
10.4 Preskusi časovne obremenitve sestavljenega jedra .....	17
10.4.1 Preskusni vzorci .....	17
10.4.2 Preskus mehanske obtežbe .....	17
11 Preskusi tipa .....	17
11.1 Električni preskusi .....	17
11.2 Dokazni preskus mejnih poškodb in preskus tesnosti vmesne površine med končnimi priključki in obodom izolatorja .....	18
11.2.1 Preskusni vzorci .....	18
11.2.2 Izvedba preskusa .....	18
11.2.3 Vrednotenje preskusa .....	19
12 Vzorčni preskusi .....	19
12.1 Splošna pravila .....	19
12.2 Preverjanje dimenzij (E1 + E2) .....	20



12.3 Preverjanje končnih priključkov (E2) .....	20
12.4 Preverjanje tesnosti vmesne površine med končnimi priključki in obodom izolatorja (E2) ter specifičnih mehanskih obtežb, SML (E1) .....	20
12.5 Preskus galvanizacije (E2) .....	21
12.6 Postopek ponovnega preskušanja .....	21
13 Kosovni preskusi .....	21
13.1 Kosovni mehanski preskusi .....	21
13.2 Vizualni pregled .....	21
Dodatek A (informativni): Načela mejne poškodovanosti, usklajevanje obremenitve ter preskušanje kompozitnih obesnih in natezних izolatorjev .....	23
Dodatek B (informativni): Primer dveh možnih naprav za nenadno razbremenitev .....	27
Dodatek C (informativni): Navodila za nestandardne mehanske obtežbe in dinamično mehansko obtežbo kompozitnih natezних/obesnih izolatorjev .....	29
Literatura .....	31
Slika 1: Termično-mehanski preskus .....	22
Slika A.1: Natezna trdnost pri časovni obremenitvi in mejna poškodovanost sestavljenega jedra s priključki .....	24
Slika A.2: Grafični prikaz povezave med mejno vzdržljivostjo in mehanskimi značilnostmi ter obratovalnimi obremenitvami izolatorja s premerom jedra 16 mm .....	25
Slika A.3: Preskusne obremenitve .....	26
Slika B.1: Primer možne naprave 1 za nenadno razbremenitev .....	27
Slika B.2: Primer možne naprave 2 za nenadno razbremenitev .....	28
Preglednica 1: Preskusi, ki se izvedejo po spremembah zasnove .....	14
Preglednica 2: Preskusi zasnove .....	15
Preglednica 3: Pritrdilni raspored za električne preskuse .....	18
Preglednica 4: Velikosti vzorcev .....	19

## MEDNARODNA ELEKTROTEHNIŠKA KOMISIJA

---

### IZOLATORJI ZA NADZEMNE VODE – SESTAVLJENI OBESNI IN STRIŽNI IZOLATORJI ZA IZMENIČNE SISTEME Z NAZIVNO NAPETOSTJO NAD 1 000 V – DEFINICIJE, PRESKUSNE METODE IN PREVZEMNA MERILA

#### Predgovor

1. Mednarodna elektrotehniška komisija (IEC) je svetovna organizacija za standardizacijo, ki združuje vse nacionalne elektrotehnične komiteje (nacionalni komiteji IEC). Cilj IEC je pospeševati mednarodno sodelovanje v vseh vprašanih standardizacije s področja elektrotehnike in elektronike. V ta namen poleg drugih aktivnosti izdaja mednarodne standarde, tehnične specifikacije, tehnična poročila, javno dostopne specifikacije (PAS) in vodila (v nadaljevanju: publikacije IEC). Za njihovo pripravo so odgovorni tehnični odbori; vsak nacionalni komitej IEC, ki ga zanima obravnavana tema, lahko sodeluje v tem pripravljalnem delu. Prav tako lahko v pripravi sodelujejo mednarodne organizacije ter vladne in nevladne ustanove, ki so povezane z IEC. IEC deluje v tesni povezavi z mednarodno organizacijo za standardizacijo ISO skladno s pogoji, določenimi v soglasju med obema organizacijama.
2. Uradne odločitve ali sporazumi IEC o tehničnih vprašanih, pripravljani v tehničnih odborih, kjer so prisotni vsi nacionalni komiteji, ki jih tema zanima, izražajo, kolikor je mogoče, mednarodno soglasje o obravnavani temi.
3. Publikacije IEC imajo obliko priporočil za mednarodno uporabo ter jih kot takšne sprejmejo nacionalni komiteji IEC. Čeprav IEC skuša zagotavljati natančnost tehničnih vsebin v publikacijah IEC. IEC ni odgovoren za način uporabe ali za možne napačne interpretacije končnih uporabnikov.
4. Da bi se pospeševalo mednarodno poenotenje, so nacionalni komiteji IEC v svojih nacionalnih in regionalnih standardih dolžni čim pregledneje uporabljati mednarodne standarde. Vsako odstopanje med standardom IEC in ustreznim nacionalnim ali regionalnim standardom je treba v slednjem jasno označiti.
5. IEC sam ne izvaja potrjevanja skladnosti. Storitve ugotavljanja skladnosti in na nekaterih območjih tudi dostop do znakov skladnosti IEC izvajajo neodvisni certifikacijski organi. IEC ni določil nobenega postopka v zvezi z označevanjem kot znakom strinjanja in ne prevzema nikakršne odgovornosti za storitve, ki jih izvajajo neodvisni certifikacijski organi. Opremo, ki je deklarirana, da ustreza kateremu od publikacij IEC.
6. Vsi uporabniki naj bi si zagotovili zadnjo izdajo teh publikacij <https://www.iec.ch/publications/sist/b4868d9b-65ae-431d-a3b9-f2579b63d54b/sist-en-61109-2008>
7. IEC ali njegovi direktorji, zaposleni, uslužbenci ali agenti, vključno s samostojnimi strokovnjaki ter člani tehničnih odborov in nacionalnih komitejev IEC, ne prevzemajo nobene odgovornosti za kakršnokoli osebno poškodbo, škodo na premoženju ali katerokoli drugo škodo kakršnekoli vrste, bodisi posredne ali neposredne, ali za stroške (vključno z zakonitim lastništvom) in izdatke, povezane s publikacijo, njeno uporabo ali zanašanjem na to publikacijo IEC ali katerokoli drugo publikacijo IEC.
8. Posebno pozornost je treba posvetiti normativnim virom, na katere se sklicuje ta publikacija. Uporaba navedenih publikacij je nujna za pravilno uporabo te publikacije.
9. Opozoriti je treba na možnost, da bi lahko bil kateri od elementov tega mednarodnega standarda predmet patentnih pravic. IEC ne odgovarja za identifikacijo nobene od teh patentnih pravic.

Mednarodni standard IEC 61109 je pripravil pododbor SC 36B Izolatorji za nadzemne vode tehničnega odbora IEC/TC 36 Izolatorji.

Ta, druga izdaja razveljavnja in nadomešča prvo izdajo, izdano leta 1992, in dopolni A1, izdano leta 1995. Ta izdaja je tehnično revidirana.

Ta izdaja vsebuje naslednje pomembne tehnične spremembe glede na zadnjo izdajo:

- odstranjeni so preskusni postopki, ki so sedaj podani v IEC 62217;
- vključene so točke o tolerancah, okoljskih pogojih, transportu, skladiščenju in namestitvi;
- v področje uporabe so vključeni hibridni izolatorji (glej točko 8);
- pojasnjeni in spremenjeni so parametri, ki določajo potrebo po ponovitvi preskusov zasnove in preskusov tipa;
- splošno so izboljšani opisi preskusov;

- spremenjene so specifikacije za uporabo obremenitev pri preskusih upogibanja, da je preskušanje enostavnejše;
- mehanski preskusi so prilagojeni boljšemu poznavanju načinov odpovedi;
- dodane so zahteve za vizualni pregled;
- dodatek A je poenostavljen in prilagojen tako, da vključuje koncept mejne vzdržljivosti;
- dodan je nov dodatek C o nestandardnih obremenitvah.

Besedilo tega standarda temelji na naslednjih dokumentih:

FDIS	Poročilo o glasovanju
36B/274/FDIS	36B/276/RVD

Celotna informacija o glasovanju za sprejetje tega standarda je na voljo v poročilu o glasovanju, navedenem v gornji preglednici.

Ta dokument je bil pripravljen v skladu z Direktivami ISO/IEC, 2. del.

Tehnični odbor je sklenil, da bo vsebina tega standarda ostala nespremenjena do datuma, določenega za zaključek periodičnega pregleda, ki je določen na spletni strani IEC "<http://webstore.iec.ch>" pri podatkih za to publikacijo. Po tem datumu bo publikacija:

- ponovno potrjena,
- razveljavljena,
- zamenjana z novo izdajo ali
- dopolnjena.

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[SIST EN 61109:2008](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b4868d9b-65ae-431d-a3b9-f2579b63d54b/sist-en-61109-2008>

## Uvod

Kompozitni izolatorji so sestavljeni iz izolacijskega jedra, ki nosi mehansko obtežbo, zaščitena s polimernim obodom, pri čemer se obtežba prenaša na jedro s končnimi priključki. Kljub tem skupnim značilnostim se lahko uporabljajo različni materiali in podrobnosti zasnove, ki jih uporabljajo različni proizvajalci, precej razlikujejo.

Nekateri preskusi so razvrščeni skupaj kot "preskusi zasnove", ki se izvedejo samo enkrat na izolatorjih, ki izpolnjujejo iste pogoje zasnove. Za vse preskuse zasnove kompozitnih obesnih in nateznih izolatorjev se uporabljajo ustrezne splošne točke, opredeljene v IEC 62217. Zaradi praktičnosti je bil pri določanju preskusov zasnove upoštevan vpliv časa na električne in mehanske lastnosti komponent (material jedra, obod, vmesne površine itd.) in celotnih kompozitnih izolatorjev, da bi zagotovili zadovoljivo življenjsko dobo za običajno znane natezne razmere v prenosnih vodnikih. Razlaga načel mejne vzdržljivosti, koordinacije obremenitve in preskušanja je predstavljena v dodatku A.

Da se preskus obloka določi kot obvezen preskus, ni smiselno. Preskusni parametri so raznovrstni in imajo lahko zelo različne vrednosti glede na konfiguracije omrežja in nosilcev ter na zasnovo naprav za zaščito pred oblokom. Učinek ogrevanja oblokov naj bi bil upoštevan pri projektiranju kovinskih priključkov. Kritičnim poškodbam kovinskih priključkov, ki izhajajo iz velikosti in trajanja kratkega stika, se je mogoče izogniti z ustrežno zasnovanimi napravami za zaščito pred oblokom. Vendar pa ta standard ne izključuje možnosti preskusa obloka po dogovoru med uporabnikom in proizvajalcem. IEC 61467 [1]<sup>3)</sup> podaja podrobnosti o preskušanju izolatorjev z izmeničnim oblokom.

Kompozitni izolatorji se uporabljajo v obeh aplikacijah, izmeničnih in enosmernih. Kljub temu dejstvu še ni bil opredeljen in sprejet poseben preskus tvorbe plazilnih poti in erozije za enosmerne aplikacije kot preskus zasnove. Za določitev minimalne zahteve za odpornost oboda proti tvorbi plazilnih poti se uporablja 1 000-urni izmenični preskus tvorbe plazilnih poti in erozije po IEC 62217.

Mehanizem krhkega preloma je preučil CIGRE B2.03<sup>4)</sup> in ugotovitve so objavljene v [2, 3]. Krhki prelom je posledica stresne korozije, povzročene z notranjim ali zunanjim kislinskim napadom na jedro iz steklenih vlaken, vezanih na smole. CIGRE D1.14 je razvil preskusni postopek za jedrne materiale, ki temelji na preskusih časovne obremenitve sestavljenih jeder, izpostavljenih kislini, skupaj s kemijskimi analiznimi metodami za preverjanje odpornosti proti kislinskim napadom [4]. Istočasno IEC/TC 36/WG 12 proučuje preventivne in predvidene ukrepe.

Kompozitni obesni/natezni izolatorji navadno niso namenjeni za torzijske ali druge nenatezne obtežbe. Navodila za nestandardne obremenitve so podana v dodatku C.

Kadarkoli je bilo mogoče, je bilo za pripravo tega standarda upoštevano vodilo IEC Guide 111 [5].

---

<sup>3)</sup> Številke v oglatih oklepajih se nanašajo na literaturo.

<sup>4)</sup> Mednarodni svet za velike visokonapetostne električne sisteme: delovna skupina B2.03.