

POTRES

Operativni gasilec

Avtor: Tomaž Berlec VGČ II

© dr. Tomaž Berlec s.p.

Vsebina:

Uvod

1. Varstvo pri delu
2. Mehanika in statika
3. Ruševine
4. Stabilizacija
5. Pomožne konstrukcije
6. Reševanje
7. Vprašanja

Potres

- **Potres** je sunkovito nihanje tal, ki nastane zaradi premikanja zemeljskih plošč.
- Močnejši potres lahko povzroči rušenje zgradb in neposredno tudi smrt ljudi.
- Močnejši potresi so večinoma tektonskega izvora in nastajajo kot posledica nenadnih lomov v zemeljski skorji, ki jih povzroča premikanje litosfernih plošč.
- Drugi pogostejši naravni vzroki potresov so vulkanska dejavnost in plazovi.
- Umetni potres povzroči podtalna jedrska eksplozija.

© dr.Tomaž Berlec

Potres

- So posledica elastičnosti kamnin.
- Nenadni premik nekje v notranjosti Zemlje ali na njeni površini vzbudi elastične valove
- Izviri seizmične energije so posledica tektonskih napetosti, ki premagujejo trenja na prelomnih površinah.
- Potres nastane v trenutku, ko se v žarišču del potencialne energije elastičnih napetosti spremeni v kinetično energijo elastičnih nihajev.
- Nihanje se širi v obliki primarnih (*longitudinalnih*) valov kot reakcija snovi na spremembo prostornine in sekundarnih (*transverzalnih*) valov kot reakcija snovi na spremembo oblike ter polariziranih elastičnih valov ob diskontinuitetah.

© dr.Tomaž Berlec

Potres

- Valovi se po fizikalnih zakonih odbijajo, lomijo, uklanjajo in intrefektirajo med seboj.
- V Zemlji se gibljejo kot prostorski valovi in po Zemljini površini kot površinski valovi.
- Potresni valovi se začno širiti z majhnega prostora (*volumna*), v katerem se v zelo kratkem času sprosti ogromna energija.
- Ta prostor se največkrat poistoveti s »točko« - to je tista točka, ob kateri je prišlo do primarnega loma kamnin.

© dr. Tomaž Berlec

Potres

- Zahtevnost reševanja
 - Stopnje jakosti potresa in načina gibanja sunkov
 - Varnosti zgradb na potresnem območju
 - Gostote zgradb na potresnem območju
 - Gostote prebivalstva na potresnem področju
 - Vpliva nevarnih snovi, ki so s potresom spuščene

Potres

Učinki potresa na stavbe in predmete

jakost po MSK	učinki na stavbe	potresni učinki učinki na predmete	zaznavanje v zgradbi
I.	ni	ni	nihče
II.	ni	ni	zelo redki
III.	ni	viseči predmeti rahlo nihajo	nekateri
IV.	ni	škripanje, žvenket, ropot	veliko
V.	majhne poškodbe posameznih slabih zgradb	premikanje, loputanje, pokanje	večina
VI.	majhne poškodbe veliko zgradb	pomiki pohištva	večina
VII.	posamezne hude poškodbe slabih zgradb	prevračanje nestabilnega pohištva	večina se prestraši
VIII.	hude poškodbe veliko slabih zgradb in rušenje posameznih	prevračanje pohištva	izguba ravnotežja
IX.	poškodbe veliko zgradb in rušenje mnogo slabih	zasuki in prevračanje spomenikov	splošen preplah
X.	hude poškodbe veliko zgradb in rušenje večine slabih		
XI.	hude poškodbe večine zgradb in rušenje mnogih		
XII.	uničenje vseh površinskih in podpovršinskih gradenj		

Povzeto po: Uprava za zaščito in reševanje RS

Potres

Kaj storiti pred potresom

- Poučimo se o tem, kako se zavarujemo pred njimi.
- Pri roki imejmo mobilni telefon (radio, svetilka) in osebne dokumente.
- Vrednostni predmeti naj bodo shranjeni v trdnih in negorljivih kasetah.
- Reševalna oprema in orodje ter pribor za prvo pomoč morajo biti dosegljivi ob vsakem času.
- Imeti moramo zalogo hrane.

Potres

Kaj storiti med potresom

- Ohranimo mirno kri.
- Če nas potres preseneti v poslopju, ostanimo v njem.
- Iščimo zaščito pod **masivnimi** mizami, klopmi, med podboji vrat, na hodnikih se pritisnimo k notranjim stenam.
- Izogibajmo se steklenim površinam in zunanjim zidovom.
- Ne uporabljajmo dvigal in stopnišč.
- Ne prižigajmo vžigalic in ne uporabljajmo odprtega ognja.
- Na prostem se oddaljimo od poslopji, električnih daljnovodov in drugih napeljav.

Potres

Kaj storiti po potresu

- Če smo ostali nepoškodovani, priskočimo na pomoč tistim, ki so pomoči potrebni.
- Če smo ujeti med ruševinami, ostanimo mirni, varčujemo svojo energijo in v enakomernih presledkih udarjamo s kakšnim predmetom ob zid ali cevovodno napeljavo. Občasno kličimo na pomoč, da nas reševalci lažje najdejo.
- V stanovanju zaprimo ventile za plin in vodo ter izklopimo električno napetost.
- Če je zgradba, v kateri prebivamo, poškodovana, takoj odnesimo morebitne nevarne snovi na za ta namen določeno mesto.
- Če je potres tudi v gorah, se pri hoji izogibajte krušljivih sten in območij skalnih podorov.

1. VARSTVO PRI DELU

1. Oprema
2. Nevarnosti
3. Tveganja

1. VARSTVO PRI DELU

Oprema

- Ustrezna gasilska zaščitna oprema (obleka, čelada, obutev)
- UKV
- Luč
- Orodje

1. VARSTVO PRI DELU

Nevarnosti

- Razni štrleči, ostri predmeti
- Nevarnost novih porušitev
- Električna
- Plin
- Ozke odprtine

Pomembno:

- Timsko delo

1. VARSTVO PRI DELU

Tveganja

- Novi zdrsi, porušitve
- Previdnost odkopavanja (zasuti ljudje)

PRAVILNO DELO

HOJA PO NEVARNIH OBMIOČJIH:

- previdni koraki,
- polno stopalo,
- točke opore.

UPORABA PRIPOMOČKOV:

- les,
- stabilizacija.

UPORABA REŠEVALNE OPREME:

- navodila proizvajalcev,
- varno in zmogljivo delo,
- tipi reševalne opreme.

1. VARSTVO PRI DELU

- Zavarovanje kraja nezgode
- Varovanje reševalcev
- Varovanje ponesrečencev

Zavarovanje kraja nezgode

1. Proti naletu drugih vozil

- Prometni loparčki
- Opozorilni stožci
- Triopani
- Svetlobni opozorilni znaki
- Opozorilni trakovi

2. Požarno zavarovanje

3. Sledi nastanka nesreče

Varovanje reševalcev

1. Z zavarovanjem kraja nezgode (stožci,...)
2. S postavitvijo gasilskega vozila
3. Z reševalno opremo (primerno za ustrezno nesrečo)
4. Z varnim delom

Varovanje ponesrečencev

- Izogibanje nepotrebnim premikom
- Pravilno delo (opornice, KED, nosila...)
- Pogovarjanje s ponesrečenim (šok,..)

2. MEHANIKA IN STATIKA

- Poznamo: mehaniko trdih teles, tekočin (hidromehanika) in plinov (aeromehanika)
- Mehanika preučuje delovanje sil in gibanje teles.
- Tehnično mehaniko delimo na:
 - Statiko (ravnotežje)
 - Dinamiko (odvisnost gibanja od sil)
 - Kinematiko (zakoni gibanja)
 - Trdnost (zmožnost prenašanja obremenitev)

2.1. Statika

- Nauk o ravnotežju sil
- Notranji odpor materiala do zunanje sile
- Dve zunanje delujoči sili
- Pomembno je ravnovesje sil
- Telo miruje in se ne premika

© Tomaž Berlec

2.2. Dinamika

- Preučuje zakonitost gibanja
- Najpomembnejši 1. Newtonov zakon: Vsako telo ostane v stanju mirovanja, ali gibanja, dokler neka zunanja sila ne spremeni tega stanja.
- Gibanje odvisno od sile, ki ga povzroča in motečih sil (trenje, strmina,...), ki gibanje ovirajo.

2.3. Kinematika

- Ugotavljanje, kako se gibajo deli predmeta in naprav v prostoru
- Pomembna pri zoženem delovnem prostoru in pri uporabi pripomočkov s kraki (dvigala, lestve, platforme)
- Pozorno spremljanje dejanskega stanja v vseh točkah, ki jih dosežemo
- Zvrnitev ob zadetju v oviro zelo hitra

© Tomaž Berlec

2.4. Trdnost

- Nauk o vzdržljivosti materialov na različne obremenitve (natezne, tlačne, strižne, zvojne, uklonske, kombinirane,..)
- Dopustne obremenitve?
- Prijemališča, podpore, sidra,..
- Pri tehničnem reševanju – ocena dopustne obremenitve!

© Tomaž Berlec

2.5. Delovanje sil

2.6. Sile pri navezih

- Sila pod kotom je lahko manjša ali večja od sile bremena!!

2000 kg

2000 kg

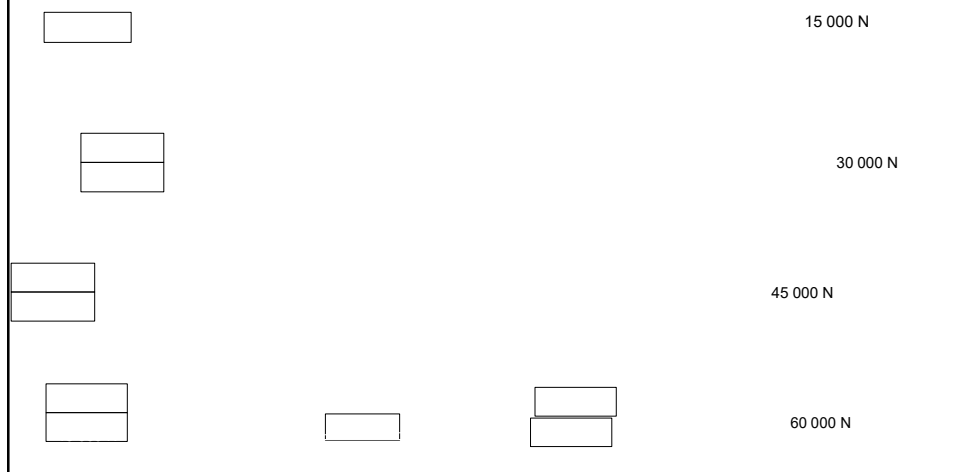
2000 kg

2000 kg

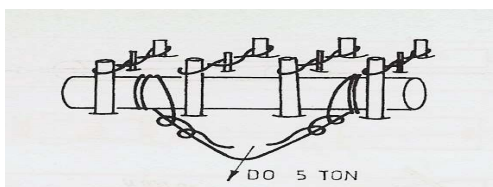
2000 kg

2.7. Škripci

- Primer uporabe vrvenic in vrvnega dvigala (TIRFOR)



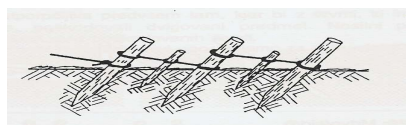
2.9. Sidrišča



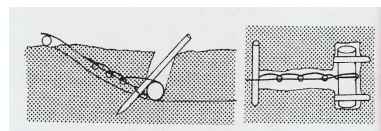
Ojačano sidro



Jekleno sidro



Sidranje s koli in
vrvmi



Mrtvo sidro

3. OBLIKE RUŠEVIN

- Ruševine nastanejo zaradi delovanja naravnih sil, konstrukcijskih napak, preobtežitev in eksplozij v objektih. Običajno nastanejo tako rekoč v trenutku.
- Pri vsaki vrsti konstrukcije objekta obstajajo značilnosti, ki zagotavljajo možnost preživelih.

3. OBLIKE RUŠEVIN

Oblike ruševin so lahko:

- popolna ruševina v simetrični ali v enostransko usmerjeni kopasti obliki (so najtežje ruševine, gre predvsem za zasute in ukleščene ponesrečence in skoraj ni pričakovati preživelih)
- delna ruševina v poševni, slojasti obliki ali v obliki lastovičjega gnezda (pri teh ruševinah prihaja do poševnih naslanjanj stropnih konstrukcij in obstajajo prazni prostori, v katerih so lahko ukleščeni ali ujeti še živeči ponesrečenci)
- ruševine z poškodovanimi, zasutimi in nedostopnimi prostori (nastanejo pri konstrukcijskih pomanjkljivostih, gradbenih posegih in pri eksplozijah, kjer se poruši del zgradbe in zapre dostop do ostalih prostih prostorov, kjer so nepoškodovani ujeti ljudje v ruševinah pa sicer težko pričakujemo še živeče ponesrečence, ker so navadno zasuti ali ukleščeni).

4. STABILIZACIJA

- Kdaj? (premiki, zdrsi, nestabilnost)
- Kje? (mesto prehoda, rešitve)
- S čim? (pomožne konstrukcije)

5. POMOŽNE KONSTRUKCIJE

MATERIALI

- les,
- kovinski materiali,
- umetna masa (karbon,...).

•VEZNA SREDSTVA:

- vrvi,
- jeklenice,
- različne sponse,
- žičniki, vijaki,...

5. POMOŽNE KONSTRUKCIJE

- **Trinožec** (reševanje iz globin –rollglis)
- **Dvonožec**
- **Jambor** (vpeta v tla - privezi,...)
- **Konzola** (vpeta v steno - spusti)

6. REŠEVANJE

- Ogled objekta in lokacije po prejetih navodilih vodje:
označbe drugih enot, struktura...
- Pregled možnosti za reševanje:
odprtine., živi ujeti, mrtvi...
 - Nevarnosti.
 - Lokalna stabilizacija.
 - Pot evakuacije.
- Prenos informacij vodji enote.

6. REŠEVANJE

• Za reševanje najpogosteje uporabljamo:

- Gradbeno mehanizacijo (buldožerji, kopači, gradbene črpalke,...)
- Prevozna sredstva (kamioni, cisterne, komunalna vozila, traktorji,...)
- Dvigala (avtodvigala, vlečne dvigalne naprave, vlačilci,...)
- Navezovalna tehnika (verige, vrvi, nosilni pasovi,...)
- Razpiralna tehnika (vzvodi, zagozde, hidravlična in mehanska razpirala...)
- Razrezovalna tehnika (brusilno rezilno orodje, žage, plamenska rezala,...)
- Vodnoreševalna tehnika (čolni, reševalni obroči, potapljaška oprema,...)
- Tehnika za oskrbo energije (elektroagregati, kompresorji,...)
- Pomožna tehnika (razsvetljava, zveze, ozvočenje, prva pomoč,...)
- Zaščitna tehnika (obleke, rokavice, IDA, čelade, ...)
- Iskalna tehnika (iskalci kovin, geofoni, sonde,...)

6. REŠEVANJE

Reševanje delimo na:

- Izvidništvo
- Odkopavanje
- Dvigovanje bremen
- Rezanje
- Transport ponesrečenca

6. REŠEVANJE

IZVIDNIŠTVO

Ugotavljanje kje so, kakšni so in koliko je ponesrečencev!

Izvidništvo delimo na:

1. Zbiranje informacij
2. Prisluškovanje
3. Izvidništvo s pomočjo psov
4. Fizično preiskovanje

ODKOPAVANJE

Delimo ga:

- Ročno
- Strojno

ročno premeščanje bremen

Je vsako fizično delo, ki vključuje:

- *dvigovanje in spuščanje bremen,*
- *prenašanje bremen,*
- *vlečenje in potiskanje bremen ter*
- *držanje in podpiranje bremen.*

© Marko Zibelnik

ročno premeščanje bremen

Povzetek:

- *majhna bremena dvigujte iz počepa,*
- *težja bremena nosite na ramenih ali hrbtu,*
- *pri daljšem prenašanju si vmes odpočijte,*
- *ne nagibajte telesa v stran, ko je obteženo,*
- *breme dvigajte in spuščajte brez sunkovitih gibov*
- *uporabljajte pomožna sredstva (trakovi, ...)*

© Marko Zibelnik

STROJNO DVIGOVANJE BREMEN

Osnovni varnostni ukrepi:

- določitev vodje
- izpit za strojnika avtodvigala
- tehnično brezhibna in atestirana oprema
- ustrezna podlaga za dvigalo
- nevarnosti iz okolice
- upoštevanje navodil za varno delo
- upoštevanje nosilnosti dvigala
- varnostna razdalja vseh prisotnih
- uporaba ustreznih znakov
- ...

DVIGOVANJE BREMEN

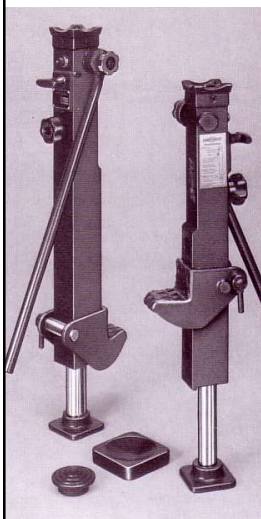
Delimo ga na:

- Vzvod
- Hidravlično
- Pnevmatško
- Škripčevje

Hidravlične reševalne naprave

- Naprave za razpiranje
- Bati (valji)
- Naprave za rezanje (škarje)
- Kombinirane naprave (vario)

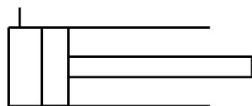
DVIG IN PREMIK BREMEN - HIDRAVLIKA



- hidravlična dvigalka "BUFFEL",
- dvižna sila: 50 kN; 7,5 kN; 10 kN,
- višina:650 mm; 650 mm; 800 mm,
- dvig: 280 mm; 280 mm; 321 mm,
- masa: 25 kg; 25 kg; 34 kg,
- smeri delovanja:
 - vertikalno – osno in bočno,
 - horizontalno – osno in bočno,
 - nagib do 15° – osno in bočno.

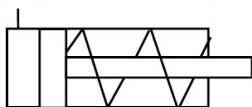
Enosmerno delujoči cilinder

- Uporabljamo ga, ko potrebujemo hidravlično delo samo v eni smeri gibanja (dviganje, vpenjanje, spuščanje,...)



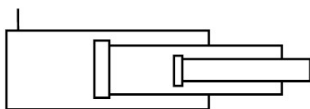
Enosmerni cilinder

- povratni gib izvrši s pomočjo zunanje sile



Enosmerni cilinder

- povratni gib izvrši s pomočjo vzmeti



Enosmerni teleskopski cilinder

ENOSMERNA HIDRAVLIKA

- Potisno delovanje le v eno smer.
- Zaporni ventili in vračanje v prvotni položaj.
 - Stopenjsko delovanje.
 - Varno rokovanje.
- Najpogostejša uporaba.

Za pogon hidravličnega dela je vedno potreben motorni del.

Motorji na notranje izgorevanje:

dvotaktni (zelo redki),
štiritaktni.

Elektromotorji:

enofazni,
akumulatorski.

Dvosmerno delujoči cilinder

- Uporabljamo ga, ko potrebujemo delovni gib bata v obe smeri (tlak tekočine deluje na bat izmenično iz obeh strani).
- Dvosmerni cilindri imajo DVA priključka
- Imajo lahko enostransko ali dvostransko batnico.

DVOSMERNNA HIDRAVLIKA

- Delovanje v vse smeri.
- Motor za pogon hidravličnega dela.
- Hidravlično olje za pogon orodja.
 - Dve stopnji:
150 – 630/700 bar.

Pnevmatske reševalne naprave

- Sestavni deli:
 - Tlačna posoda
 - Reducirni ventil
 - Vezne cevi
 - Delovne naprave (blazine, čepi,...)



DVIGOVALNE BLAZINE
KLASIČNE KVADRATNE BLAZINE

Najpogostejši tlaki 8 bar.

Visoko kvalitetna armirana guma (-40 do +115 // 95):

3+2 sloja (veziva, žica ali kevlar),
zunaj narebrena (zdrs, trenje...),
euro priklon (moška spojka),
začetna debelina 25 mm,
dvig do 52 cm,
od 9,6 do 67,7 ton
izračun $8 \text{ kg/cm}^2 \cdot P \text{ blazin}$
trakovi za izvl



Odporna na blage kisline

Različnih velikosti (kvadrat, podolgovate),

DVIGOVALNE BLAZINE
BLAZINE, KI SE SESTAVLJAJO

NA PRINCIPU NAVOJA:

okrogle oblike,
možnost spajanja blazin:
vijaki,
podložne cokle.
spojka ni standardna
dvojni klik (varnost).



NA PRINCIPU VPONK:

standardni priključki,
spajanje preko vponk na robovih.



REZANJE

Delimo ga na:

- Ročno
- Strojno
- Plamensko

5.3.1. Ročno rezanje

- Pod naprave za ročno rezanje spadajo naprave gnane s silo človeka.



5.3.2. Strojno rezanje

- Pod naprave za strojno rezanje spadajo naprave gnane z električno energijo, pogonska goriva, stisnjen zrak ali hidravliko.



5.3.3. Plamensko rezanje

- Je kemični postopek zgorevanja kovine in je posledica učinkovanja čistega kisika na mesto, ki smo ga predhodno segreli na temperaturo vžiga.
- Uporaben je le ko ni nevarnosti za vžig ali eksplozijo
- Pomembno učinkovito varovanje pred požarom



NAPRAVE ZA DVIG IN VLEKO

- tirfor – naprava za vlek,
 - napenjalci,
 - neskončni trakovi,
 - vrvi.



VLEKA BREMEN – VITLA

- električna,
- hidravlična,
- odgon.

TRANSPORT PONESREČENCA

- Ločimo:
 - Vlačenje (Rautkov prijem)
 - Spuščanje/ dviganje (nosila, rollglis,...)

TRANSPORT PONESREČENCA

Transport je odvisen od vrste poškodbe ter od situacije od koder je potrebno ponesrečenca rešiti.

Ter od tehnične zmogljivosti in znanja enote.

TRANSPORT PONESREČENIH

- **KLASIČNA**
vojaška, zložljiva:
masovni transport.
- **ZAJEMALNA**
transport imobiliziranih v najrazličnejših
pogojih.
- **KORITASTA**
transport vseh vrst ponesrečenih povsod
pravilni kombinaciji.
- **PRT**
lažje poškodovani.
- **NOSILA ZA REŠEVANJE IZ JAM**
"FARAONKE"
namensko navpično reševanje.



TRANSPORT PONESREČENEGA IZ VIŠIN IN GLOBIN

- Ali sta znanje in oprema zadostno?
- Opredeliti potrebno št. reševalcev!
- Varnost nad/pod odprtino:
vrvna ograja.
- Pravilna izbira pripomočkov in kombinacija le teh.



TRANSPORT PONESREČENEGA IZ VIŠIN IN GLOBIN

- Opredeliti možnost vpetja.
- Delitev skupine da ali ne.
- Možni načini pristopa in uporabe:
zgoraj / spodaj / samostojno.



RAZSVETLJEVANJE IN OSKRBA Z ELEKTRIČNO ENERGIJO

KDAJ UPORABITI?

KATERO?



KAJ SO NEVARNOSTI?



PRITISKI NA REŠEVALCA

- pritisk zaradi svojcev,
- pomanjkanje vodenja in samostojno sprejemanje odločitev navzgor in navzdol,
 - razdražljivost:
odgovornost je dovolj velika,
 - fizično naporno:
sočasno delo in koordiniranje,
- primanjkovanje osnovnih potreb:
prehrana, voda, oprema.

7. Literatura

- Černelič Franc: **Gasilsko tehnično reševanje, dopolnjena izdaja, Ljubljana, 1997**
- Zibelnik Marko: Varnost in zdravje pri delu pri tehničnih intervencijah
- Bajc Damjan: Tehnično reševanje (prezentacija)
- Zibelnik Marko: Premeščanje bremen (prezentacija)
- Uprava za zaščito in reševanje RS
(<http://www.sos112.si/slo/page.php?src=np12.htm>)
- internet

Vprašanja

1. Oprema, nevarnosti in tveganja pri Potresu za reševalce.
2. Kako delimo tehnično mehaniko (opišite, naštejte s primeri)?
 3. Primer uporabe škripčevja (razdelitev sile).
 4. Naštejte in opišite oblike ruševin.
5. Kako, kdaj, kje in s čim izvedemo stabilizacijo?
6. Naštejte vsaj 3 vrste pomožnih konstrukcij.
 7. Kako delimo reševanje?
 8. Kako delimo dvigovanje bremen?

Vprašanja

9. Ročno premeščanje bremen.
10. Naštej in opiši pnevmatske reševalne naprave.
 11. Enosmerna hidravlika.
 12. Dvosmerna hidravlika.
13. Naštej in opiši hidravlične reševalne naprave.
14. Transport ponesrečenca.