

VIŠJA STROKOVNA ŠOLA ACADEMIA,
MARIBOR

DIPLOMSKO DELO

VZDRŽEVANJE ŽIČNIŠKIH NAPRAV

Študent: Debevc Jaka

Študent izrednega študija

Študijski program: strojništvo

Št. indeksa: 11190040056

Mentorica: dr. Marija Kisin

Maribor, december 2013

IZJAVA O AVTORSTVU DIPLOMSKEGA DELA

Podpisani DEBEVC Jaka, z vpisno št. 11190040056, sem avtor diplomske naloge z naslovom VZDRŽEVANJE ŽIČNIŠKIH NAPRAV.

S svojim podpisom zagotavljam, da:

- je predložena diplomska naloga izključno rezultat mojega dela;
- sem poskrbel, da so dela in mnenja drugih avtorjev, ki jih uporabljam v predloženi nalogi, navedena oz. citirana skladno s pravili Višje strokovne šole Academia;
- se zavedam, da je plagiatorstvo – predstavljanje tujih del oz. misli, kot moje lastne – kaznivo po Zakonu o avtorskih in sorodnih pravicah, Ur. l. RS, št. 16/2007; v nadaljevanju ZASP), prekršek pa podleže tudi ukrepom VSŠ Academia skladno z njenimi pravili;
- skladno z 32.a čl. ZASP dovoljujem VSŠ Academia dajanje avtorskega dela na voljo javnosti – z objavo diplomske naloge na elektronskem mediju – e-portalu šole.

Maribor, december 2013

Podpis študenta:

ZAHVALA

Zahvaljujem se vsem, ki so kakorkoli vplivali na nastajanje diplomskega dela: mentorici dr. Mariji Kisin za strokovno usmerjanje, Tatjani Hren D. za lektoriranje, Robertinu Ribiču za tehnično pomoč, Juliji M. Heinrich H. in družini, ki mi je v času študija nudila vso potrebno podporo.

POVZETEK

V diplomski nalogi smo na osnovi evropske in slovenske strokovne literature o žičniških napravah (Direktive EU, Zakona o žičniških napravah za prevoz oseb, podzakonskih aktih, tehničnih predpisih, standardih ...) zbrali ter predstavili periodiko vzdrževalnih del na žičniški napravi Kaštivnik v njeni življenjski dobi. Zaradi obširne literature, ki je podana v različnih izvodih različnih avtorjev, smo jo povzeli bistvo v skrajšani obliki zaradi lažjega pregleda pri načrtovanju in izvedbi vzdrževalnih del. Vsa vzdrževalna dela smo ovrednotili glede na potrebne predvidene delovne ure vzdrževanja in pregledov; prav tako smo ovrednotili ves potreben material in dele, potrebne za zamenjavo. Ovrednotenje smo zasnovali na podlagi trenutnih cen, ki smo jih pridobili po predračunih ali računih proizvajalcev opreme. Problem pri vzdrževanju je predstavljalo pomanjkanje podatkov glede načrtovanja stroškov samega vzdrževalnega procesa v življenjski dobi žičniške naprave in preveč obširne literature same zakonodaje, standardov ter navodil za vzdrževanje. Zato smo to tematiko razdelali in strnili v diplomski nalogi, kar nam bo v prihodnje pri delovnem procesu zelo koristilo in le-tega tudi poenostavilo.

Ključne besede:

direktiva, zakon, pravilnik, standard, predpis, žičniška naprava, vzdrževanje, pregled.

ZUSAMMENFASSUNG

MAINTENANCE OF ROPEWAYS

In der Diplomarbeit haben wir aufgrund europäischer und slowenischer Fachliteratur über Seilbahnanlagen (EU-Direktiven, Gesetz über Seilbahnanlagen für den Transport von Personen, Durchführungsvorschriften, technische Vorschriften, Standards...) die Periodik der Instandhaltungsarbeiten an der Seilbahnanlage Kaštivnik in ihrer Lebensdauer zusammengezogen und dargestellt. Zwecks umfangreicher Literatur die aus unterschiedlichen Werken verschiedener Autoren besteht, haben wir das Wesentliche wegen besseren Übersichts bei der Planung und Durchführung von Instandhaltungsarbeiten in verkürzter Form zusammengefaßt. Sämtliche Instandhaltungsarbeiten haben wir aufgrund der erforderlichen Arbeitsstunden für Instandhaltung und Wartung und Überprüfung bewertet; gleichfalls bewertet wurden auch das gesamtnötige Material und die für den Ersatz benötigten Teile. Die Bewertung entstand aufgrund derzeitiger Preise, die wir in Proforma-Rechnungen oder Rechnungen der Ausrüstungshersteller bekommen haben. Das Problem bei Instandhaltung und Wartung stellte der Mangel an Daten bezüglich Kostenplanung des eigentlichen Instandhaltungsprozesses innerhalb der Lebensdauer der Seilbahnanlage sowie die äußerst umfangreiche Literatur der Gesetzgebung, der Standards wie auch der Instandhaltungsvorschriften dar. Deswegen haben wir diese Thematik in der Diplomarbeit ausgearbeitet und zusammengefasst, was für uns beim Arbeitsprozeß sehr nützlich sein wird und auch zu dessen Vereinfachung führen wird.

Schlüsselwörter:

Direktive, Gesetz, Ordnung, Standard, Vorschrift, Seilbahnanlage, Instandhaltung, Überprüfung.

KAZALO VSEBINE

1	UVOD	10
1.1	Opredelitev obravnavane zadeve	10
1.2	Namen in cilji diplomske naloge	11
1.3	Predpostavke in omejitve	11
1.4	Predvidene metode raziskovanja	12
2	PREDSTAVITEV ŽIČNIŠKE NAPRAVE.....	13
2.1	Opis naprave s tehničnimi podatki	13
2.2	Podsistemi žičniških naprav	15
2.3	Varnostne komponente	19
3	PRAVNI RED RS	20
3.1	Uveljavitev direktive 2000/9/EU.....	20
3.2	Zakon o žičniških napravah za prevoz oseb ZŽNPO	20
3.3	Pravilnik o žičniških napravah za prevoz oseb PŽNPO	21
3.4	Standardizacija in certificiranje	21
4	VZDRŽEVANJE ŽIČNIŠKE NAPRAVE	23
4.1	Splošno	23
4.2	Periodika rednega vzdrževanja	23
4.3	Periodika rednih pregledov.....	23
4.4	Periodika posebnih vzdrževalnih del.....	24
4.5	Periodika posebnih pregledov	24
5	REDNI PREGLEDI IN REDNA VZDRŽEVALNA DELA.....	25
5.1	Dnevni pregledi	25
5.2	Tedenski pregled.....	26
5.3	Mesečni pregled.....	26
5.4	Letni pregledi in vzdrževalna dela.....	27
5.5	Dvoletni pregledi in vzdrževalna dela	28

5.6	Triletni pregledi in vzdrževalna dela	29
5.7	Petletni pregledi in vzdrževalna dela.....	29
5.8	Desetletni pregledi in vzdrževalna dela.....	30
6	POSEBNI PREGLEDI IN POSEBNA VZDRŽEVALNA DELA	31
6.1	Prvi posebni pregled	31
6.2	Drugi posebni pregled	41
6.3	Tretji posebni pregled in naslednji	41
7	PREIZKUSI IN VZDRŽEVANJE OPREME	42
7.1	Oprema za vzdrževanje	42
7.2	Oprema za reševanje.....	44
8	TEHNIČNI PREGLEDI.....	45
9	PREGLEDI TRANSPORTNE VRVI Z MAGNETNO INDUKTIVNO METODO	46
10	SPECIFIKACIJA STROŠKOV	48
10.1	Stroški vzdrževalnih del	48
10.2	Stroški rednih pregledov in vzdrževalnih del	50
10.3	Stroški posebnih pregledov in vzdrževalnih del.....	51
10.4	Strošek tehničnih pregledov	52
10.5	Stroški pregledov z magnetno induktivno metodo	52
10.6	Skupni stroški	53
11	ZAKLJUČEK	56
12	VIRI IN LITERATURA	58
12.1	Literatura	58
12.2	Viri.....	58
12.3	Internetni viri	59
13	PRILOGE.....	60

KAZALO SLIK

Slika 1: Vzdolžni profil štirisedežnice Kaštivnik	13
Slika 2: Transportna vrh	15
Slika 3: Pogonska postaja	16
Slika 4: Vodilo na spodnji postaji.....	17
Slika 5: Vozilo sedežnice Kaštivnik	17
Slika 6: Krmilje pogona sedežnice Kaštivnik	18
Slika 7: Reševanje s sedežnice Kaštivnik	18
Slika 8: Prižemka	35
Slika 9: Hidravlični cilinder.....	38
Slika 10: Naprava LMA 250.....	47
Slika 11: Skupni stroški vzdrževalnih del.....	53
Slika 12: Skupni stroški pregledov in vzdrževalni del.....	54
Slika 13: Skupni stroški v 40-ih letih.....	55

KAZALO TABEL

Tabela 1: Pregled kolesnih baterij z neporušno metodo.....	31
Tabela 2: Pregled zavornih čeljusti z neporušno metodo	32
Tabela 3: Pregled delovne zavore z neporušno metodo	32
Tabela 4: Pregled nosilnih stebrov z neporušno metodo	33
Tabela 5: Kontrola debeline stene na pogonskem sklopu	34
Tabela 6: Pregled pogonske postaje z neporušno metodo.....	34
Tabela 7: Pregled obračalnega kolesa z neporušno metodo	36
Tabela 8: Pregled pogonskega kolesa z neporušno metodo	36
Tabela 9: Pregled sornika z neporušno metodo.....	37
Tabela 10: Pregled povratne postaje z neporušno metodo	37
Tabela 11: Pregled vozila z neporušno metodo.....	39
Tabela 12: Pregled vzdrževalnega vozička z neporušno metodo	40
Tabela 13: Pregled naprave za dvigovanje vrvi z neporušno metodo	43
Tabela 14: Stroški vzdrževalnih del v 40-ih letih.....	49
Tabela 15: Stroški rednih pregledov in vzdrževalnih del	50

Tabela 16: Stroški posebnih pregledov in vzdrževalnih del.....	51
Tabela 17: Strošek tehničnih pregledov	52
Tabela 18: Strošek magnetno induktivnih pregledov	52

1 UVOD

1.1 *Opredelitev obravnavane zadeve*

V diplomski nalogi bomo obravnavali tematiko vzdrževanja žičniških naprav, ki je ključnega pomena za nemoteno obratovanje, predvsem pa za zagotavljanje varnega prevoza uporabnikov.

V državah članicah EU so z zakonodajo, s pripadajočimi podzakonskimi akti vključno z veljavnimi standardi opredeljena vsa redna periodična in posebna vzdrževalna dela, kakor tudi redni in posebni pregledi. Vendar je vsaka žičniška naprava edinstvena, čeprav gre za enako vrsto oz. tip naprave in delujejo v različnih obratovalnih pogojih (obremenitve, kapaciteta, vremenske razmere, tehnični podatki, lokacija ipd.). Zato je potrebno za določeno žičniško napravo glede na lokacijo in pogoje obratovanja izdelati natančen načrt rednih vzdrževalnih del ter pregledov.

V diplomski nalogi bodo glede na vrsto in lokacijo žičniške naprave, kar je eden izmed ključnih dejavnikov za pogoje obratovanja in vzdrževanja, navedeni in na kratko opisani glavni sestavni elementi žičniške naprave, podsistemi ter varnostne komponente. Sledila bo periodična opredelitev predvidenih rednih in posebnih vzdrževalnih del ter pregledov s kratkim opisom in pripadajočimi formularji pregledov.

Izdelali in predstavili bomo periodičen potek vzdrževalnih del, vključujoč predvidene periodične preglede in posebne preglede za žičniško napravo, katera sodi v domeno našega dela. V nadaljevanju izvajanja delovnega procesa nam bo tehnična urejenost na področju vzdrževalnih del zelo koristila zaradi boljše preglednosti, učinkovitosti in predvidevanja stroškov.

Stroškovno bomo opredelili posamezne obsege vzdrževalnih del in pregledov, vključujoč predvidene potrebne delovne ure za posamezen obseg vzdrževalnih del oz. pregledov; prav

tako bomo predvideli finančna sredstva za izvedbo le-teh glede na pričakovano življenjsko dobo žičniške naprave.

1.2 Namen in cilji diplomske naloge

Ob upoštevanju veljavne zakonodaje, predzakonskih aktov, standardov in navodil proizvajalcev je namen diplomske naloge predstaviti in opredeliti potrebna vzdrževalna dela za določeno vrsto žičniške naprave glede na njeno delovanje, uporabo, lokacijo in pričakovano življenjsko dobo.

Cilj diplomske naloge je izdelava plana in stroškovno ovrednotenje posameznih obsegov vzdrževalnih del ter pregledov žičniške naprave zaradi predvidenih potrebnih finančnih sredstev. Plan in ocena vzdrževalnih del so pomembne informacije, ki se le delno težko pridobijo oziroma jih sploh ni na razpolago.

1.3 Predpostavke in omejitve

Pri izdelavi diplomske naloge lahko predpostavljamo, da razpolagamo:

- z navodili proizvajalca žičniške naprave;
- z razpoložljivo domačo in tujo literaturo;
- z zakoni in s podzakonskimi akti;
- s standardi;
- z ocenami del na podlagi izkušenj že izvedenih vzdrževalnih del;
- z vrednostjo materialov in sredstev, potrebnih za vzdrževalna dela;
- s ceno pregledov posameznih sklopov žičniške naprave;
- s podatki o številu obratovalnih ur v določenem obdobju določene žičniške naprave.

Omejeni pa smo predvsem na:

- zaupnost podatkov proizvajalca žičniške naprave glede potrebnih finančnih in materialnih sredstev, potrebnih za vzdrževanje in preglede v življenjski dobi žičniške naprave;
- zaradi obsežnega področja raziskave bodo določene ocene predvidenih stroškov empirično določene, glede na dosedanje izkušnje upravljavcev žičniških naprav;
- zaradi pomanjkanja podatkov o predvideni obrabi bodo nekateri elementi žičniške naprave predvideni za zamenjavo z novimi, glede na izkušnje upravljavcev žičniških naprav in
- omejenost glede domače in tuje literature.

1.4 Predvidene metode raziskovanja

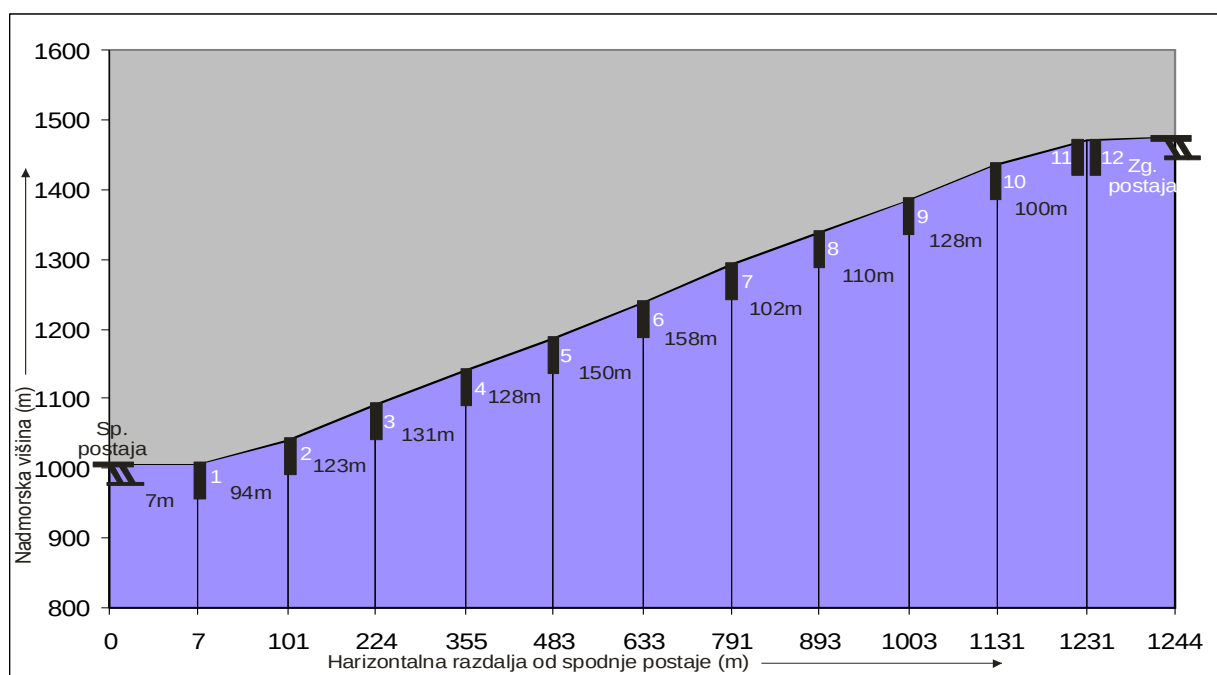
Za metodo raziskovanja bodo uporabljene naslednje metode:

- namizna raziskava (sistematično zbiranje in analiziranje podatkov, ki so že na razpolago);
- empirične metode (trditve temeljijo na izkustveni in eksperimentalni osnovi ter na podlagi opazovanja);
- metoda kompilacije (pridobivanje spoznanj in stališč iz strokovne literature domačih in tujih avtorjev);
- terensko delo in
- zbiranje in analiza podatkov.

2 PREDSTAVITEV ŽIČNIŠKE NAPRAVE

V diplomski nalogi bomo predstavili in opisali štirisedežnico s fiksnimi prižemkami KAŠTIVNIK, ki se nahaja na severozahodnem delu Pohorja nad Slovenj Gradcem. Štirisedežnica je bila zgrajena in dana v uporabo leta 2006, proizvedlo pa jo je podjetje LEITNER iz Italije.

2.1 Opis naprave s tehničnimi podatki



Slika 1: Vz dolžni profil štirisedežnice Kaštivnik

Vir: Lasten

Štirisedežnica Kaštivnik je enovrвна transportna naprava s fiksnimi prižemkami. Naprava je sestavljena iz zgornje pogonske postaje, kjer se nahajata glavni električni pogon in pomožni

pogon z notranjim zgorevanjem; spodnje ali povratne postaje, kjer se nahaja hidravlični sistem napenjanja transportne vrvi in trase s podpornimi stebri, na katerih se nahajajo kolesne baterije, po katerih se vodi transportna vrv. Posebnosti naprave je, da je opremljena tudi z vstopnim transportnim trakom zaradi lažjega vstopa potnikov na napravo, kar omogoča večjo hitrost naprave, posledično je tudi večja kapaciteta. Žičniška naprava ima možnost prevoza oseb navzgor s 100 % razpoložljive kapacitete in v smeri navzdol s 50 % razpoložljive kapacitete.

Največje možno število potnikov na napravi:

- smer navzgor 248 potnikov;
- smer navzdol 124 potnikov.

Tehnični podatki

Leto izdelave	2006
Proizvajalec	LEITNER
Nm. višina zgornja postaja	1478 m
Nm. višina spodnja postaja	1006 m
Višinska razlika	472 m
Dolžina	1340 m
Hitrost vožnje	2,6 m/s
Čas vožnje	8,35 min
Zmogljivost	2300 oseb/uro
Premer vrvi	45 mm
Širina trase	5,3 m

2.2 *Podsistemi žičniških naprav*

Žičniška naprava je istočasno infrastruktura in industrijski proizvod, obe lastnosti sta nedeljivi. Zato ta posebnost v direktivi vodi do hierarhične delitve sistema, žičniška naprava se deli na infrastrukturo in podsisteme. Infrastruktura je jasno ločena od podsistemov. To je utemeljeno z naravo infrastrukture: ni trgovsko blago, za katero mora biti zagotovljen prost promet. Razločevanje med infrastrukturo in podsistemi ima zaradi tega določen pomen. Odločitev za razmejitev infrastruktura ali podsistem so funkcionalni kriteriji. Dele naprave, ki imajo nosilno funkcijo in funkcijo stabilizacije, se prišteva k infrastrukturi. Za mehanske naprave je značilno, da so lahko zamenljive in jih je potrebno večkrat nastavljati. Tako sodijo k infrastrukturi temeljni stebrov. Tudi drugi nepremični deli se lahko smatrajo kot infrastruktura, če niso varnostni sklopi ali podsistemi, ki jih preverja priglašeni organ na skladnost. Razmejitev med infrastrukturo in podsistemi se določi z varnostno analizo (Bedrač, 2007, str. 16).

Tako med podsisteme žičniških naprav uvrščamo:

- **vrvi in vrvne zveze** (vrv je sama po sebi varnostni sklop, prav tako pritrditev vrvi. Vrv s pritrditvijo in še posebej pletena neskončna vrv pa je podsistem);



Slika 2: Transportna vrv

Vir: Lasten

- **pogoni in zavore** (k temu tipu podsistemov spadajo elektromehanske naprave, ki so v funkciji pogonov in zavor, krmilne ter nadzorne naprave za pogone in zavore pa spadajo k elektrotehničnim napravam);



Slika 3: Pogonska postaja

Vir:

<https://www.google.si/search?q=kope+slike&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ei=A1iYUviONMbW4gTZ4ID4BQ&ved=0CCgQsAQ&biw=1600&bih=738>, dne 10.10.2013

- **strojna oprema** (mehanske naprave so v glavnem povezane z infrastrukturo. Mehansko je tukaj potrebno razumeti v širšem pomenu besede. K mehanskim napravam lahko spadajo tudi deli, ki se pri obratovanju naprave ne premikajo, kot so vodila, lovilci vrvi in podobno);



Slika 4: Vodilo na spodnji postaji

Vir: Lasten

- **vozila;**



Slika 5: Vozilo sedežnice Kaštivnik

Vir: Lasten

- elektrotehnične naprave;



Slika 6: Krmilje pogona sedežnice Kaštivnik

Vir: <http://www.rikom.si/index.php?id=51>, dne 10.10.2013

- reševalne naprave.



Slika 7: Reševanje s sedežnice Kaštivnik

Vir: Lasten

2.3 Varnostne komponente

Varnostni sklop pomeni vsako osnovno komponento, sklop komponent, podsklop ali celotni sklop opreme in vsako enoto, ki je vgrajena v žičniško napravo, da bi zagotavljala varnostno funkcijo in je bila priznana z varnostno analizo, njen izpad delovanja pa ogroža varnost in zdravje oseb, bodisi uporabnikov, obratovalnega osebja ali tretjih oseb (ZŽNPO, 10. člen).

Upoštevati je potrebno:

- varnostni sklop ni nujno posamezen del; lahko je skupina sestavnih delov ali celo celotna skupina sestavnih delov (sklop);
- sestavni del je varnostni sklop, če je vgrajen v napravo z namenom, da izpolnjuje varnostne funkcije. To pomeni, da prispeva k varnosti celotne naprave;
- določitev namembnosti sklopa (posameznega ali skupine sklopov) kot varnostni sklop je potrebno izvesti v varnostni analizi in to dokumentirati (glej 25. in 26. člen PŽNPO).

3 PRAVNI RED RS

3.1 Uveljavitev direktive 2000/9/EU

Na zasedanju Evropskega parlamenta in Sveta Evropske unije je bila 20. marca leta 2000 sprejeta Direktiva 2000/9/EU o žičniških napravah za prevoz oseb. Veljati je začela 3. maja leta 2000 in vse do njene uveljavitve 3. maja leta 2004. V tem obdobju je potekala harmonizacija zakonodaje z Direktivo 2000/9/ES, ki velja za nove žičniške naprave.

Stare žičniške naprave, ki so bile dane v obratovanje pred uveljavitvijo direktive in imajo ob uveljavitvi ZŽNPO veljavno obratovalno dovoljenje, uporabljajo varnostne sklope brez znaka skladnosti CE in spremljajoče izjave o skladnosti ter podsisteme žičniških naprav brez izjave o skladnosti ter tehnične dokumentacije (ZŽNPO, 75. člen).

Z uveljavitvijo Direktive 2000/9/ES je bil sprejet Zakon o žičniških napravah za prevoz oseb ZŽNPO (Uradni list RS, št. 126/03); Pravilnik o žičniških napravah za prevoz oseb PŽNPO (Uradni list RS, št. 126/03, št. 36/05 in 106/2005) in objava standardov s spremembo PŽNPO za veljavnost določb Pravilnika o žičnicah in vlečnicah, ki veljajo za žičniške naprave pred uveljavitvijo direktive, ter določb v zvezi z vrvmi brez CE – znaka skladnosti in z določbami za strokovno tehnični pregled.

3.2 Zakon o žičniških napravah za prevoz oseb ZŽNPO

Ta zakon določa zahteve glede varnosti konstrukcije žičniških naprav, pogoje za graditev žičniških naprav, zahteve glede načina in varnosti obratovanja žičniških naprav, pogoje javnega prevoza oseb po žičniških napravah in gospodarske javne službe tega prevoza ter nadzor nad izvajanjem tega zakona (ZŽNPO. 2003. V: Ur. l., 18. dec. 2003, 1. člen).

3.3 *Pravilnik o žičniških napravah za prevoz oseb PŽNPO*

Ta pravilnik v skladu z Direktivo Evropskega parlamenta in Sveta 2000/9/ES z dne 20. marca 2000 o žičniških napravah za prevoz oseb (UL L, št. 106 z dne 3. 5. 2000, str. 21) določa:

- temeljne varnostne zahteve žičniških naprav za prevoz oseb, vključno z obratovalnotehničnimi in vzdrževalnotehničnimi zahtevami, ki veljajo za načrtovanje, konstrukcijo in spuščanje žičniških naprav v obratovanje;
- postopke izdelave varnostnih analiz in priprave varnostnega poročila;
- temeljne zahteve glede presoje skladnosti varnostnih sklopov;
- temeljne zahteve presoje skladnosti podsistemov žičniških naprav;
- temeljne zahteve o uporabi znaka CE za zagotavljanje kakovosti žičniških naprav

(PŽNPO. 2005. V: Ur. l. 8. april, 2005, št. 36, 1. člen).

3.4 *Standardizacija in certificiranje*

Harmonizacija je dosežena z določitvijo zavezujočih temeljnih zahtev, skladnost nekega proizvoda s harmoniziranimi standardi pa je osnova za domnevo, da so temeljne zahteve izpolnjene.

Domneva skladnosti je bistven princip. Prihrani pozitivno potrditev o skladnosti naprave ali dela naprave s temeljnimi zahtevami, ki ga je pogosto težko dokazati (Bedrač, 2007, str. 9).

Skladnost žičniške naprave s temeljnimi zahtevami ugotavljajo priglašeni organi, ki jih na predlog države članice pooblasti Evropska komisija. Le CE označevanje potrjuje, da je proizvajalec varnostnega sklopa izpolnil obveznosti za vse direktive, ki veljajo za ta del. Tako lahko nosi CE znak tudi del, ki ni varnostni sklop v smislu direktive 2000/9/EU, ampak je zanj pristojna Direktiva za stroje ali Direktiva za tlačne naprave (Bedrač, 2007, str. 12).

Varnostne zahteve za žičniške naprave za prevoz oseb zajemajo 13 sklopov standardov, in sicer:

- sklop vrvi osem standardov;
- sklop splošne zahteve dva standarda;
- sklop vozila tri standarde;
- dve tehnični poročili:
- za jeklene žične vrvi pa dva standarda.

Glej seznam standardov – Priloga 1.

4 VZDRŽEVANJE ŽIČNIŠKE NAPRAVE

4.1 *Splošno*

Upravljalavec mora žičniško napravo in njeno vplivno območje vzdrževati skladno z določbami Pravilnika o žičniških napravah za prevoz oseb (PŽNPO) ter s pogoji, podanimi s strani dobavitelja opreme. Posebno zahtevna vzdrževalna dela mora upravljalavec za to prepustiti pravni ali fizični osebi, pooblaščen za ugotavljanje sposobnosti žičniških naprav za obratovanje in opravljanje posebno zahtevnih vzdrževalnih del, v kolikor upravljalavec sam nima tega pooblastila (Bahovec, 2001, str. 90).

4.2 *Periodika rednega vzdrževanja*

Redno vzdrževanje obsega čiščenje, zaščito, mazanje, dopolnjevanje, zamenjavo in nastavitve sklopov. Vsa redna vzdrževalna dela je potrebno izvajati skladno z navodili za redno vzdrževanje, ki jih mora zagotoviti proizvajalec žičniške naprave. Po zaključku rednih vzdrževalnih del je potrebno izvesti predpisane preglede. Obseg vzdrževalnih del na gradbenih objektih je odvisen od rezultatov pregleda (Sever, 2007, str. 12).

4.3 *Periodika rednih pregledov*

Pregled obsega meritve, preskuse in ocene dejanskega stanja naprave. Periodični pregledi se izvajajo med procesom samega obratovanja žičniške naprave v dnevni, tedenski in mesečni pregledih ter izven obratovalnega procesa žičniške naprave v letnih in večletnih intervalih (izhajamo iz predpostavke, da ta naprava obratuje samo v zimski sezoni). Za izvajanje pregledov je potrebno upoštevati navodila proizvajalca. Rezultate pregledov je potrebno zabeležiti v pisni obliki. Poročilo izdela s strani vodje obratovanja pooblaščen oseba (Sever, 2007, str. 12).

4.4 Periodika posebnih vzdrževalnih del

Periodika posebnih vzdrževalnih del je skladna s periodiko posebnih pregledov. Posebna vzdrževalna dela je potrebno opraviti v primeru, da posebni pregled pokaže nepravilnosti ali odstopanja posameznih sklopov, ki so podvrženi tem pregledom.

4.5 Periodika posebnih pregledov

Varnostne sklope, ki so trajnostno obremenjeni, je v okviru posebnih pregledov potrebno pregledati z neporušnimi metodami. Način preskušanja, zahtevane predpisane vrednosti s tolerancami in dopustna odstopanja predpisuje proizvajalec naprave na osnovi veljavnih evropskih standardov ali s specifikacijami (Sever, 2007, str. 16).

Periodika posebnih pregledov je podana s strani proizvajalca žičniške naprave in jo bomo podali ter podrobneje opisali v Poglavju 6.

5 REDNI PREGLEDI IN REDNA VZDRŽEVALNA DELA

Kontrole obratovanja se izvajajo v mirovanju, med poskusno vožnjo in med obratovanjem naprave z ustrezno usposobljenim osebjem, ki mora ob kontroliranju upoštevati veljavno regulativo in še posebej navodila za obratovanje ter vzdrževanje žičniške naprave. Pri tem je potrebno v nekaterih delih upoštevati zahteve standarda SIST EN 12397 (Sever, 2007, str. 18).

5.1 Dnevni pregledi

Dnevni pregled se izvaja vsak dan pred začetkom obratovanja (odpiranjem naprave za javnost) in vključuje tudi poskusno vožnjo pred začetkom obratovanja. Redni dnevni pregled pred začetkom obratovanja žičniške naprave Kašivnik mora zajemati pregled naslednjih elementov:

- izklopnih stikal, tipk, varnostnih in nadzornih tokokrogov, upravljanje naprave;
- telekomunikacijske naprave;
- vetromerne naprave;
- induktivnih in mejnih stikal;
- pogonskega in povratnega kolesa;
- glavnega pogona (reduktor in el. motor);
- zasilnega pogona;
- vozila in prižemke;
- obratovalne zavore;
- varnostne zavore;
- trase: stebri, kolesne baterije, lega vrvi v elementih za njeno vodenje na podporah, podesti, ograje, lestve in druga linijska oprema;
- napenjalnega sistema;

- tekočega traka za potnike;
- vstopno-izstopnega mesta, dohodnih in odhodnih poti.

5.2 Tedenski pregled

Tedenski pregled pri proizvajalcu žičniške naprave LEITNER za sedežnice s fiksnimi prižemkami obsega naslednje:

- vizualni pregled vrvnega spleta transportne vrvi in njegovih spletnih vozlov (kontrola na morebitne oblikovne nepravilnosti ali lome žičk);
- preveritev stanja hidravličnega olja pri varnostni zavori;
- preveritev končnih stikal na napenjalnem vozičku na obračalni postaji (testira se jih ročno na vklop in izklop);
- pregled stanja olja na hidravličnem napenjalnem sistemu;
- zagona zasilnega motorja (Leitner, 2006).

Premik prižemk se izvaja v skladu z navodili proizvajalca in se izvede najkasneje po 160-ih obratovalnih urah.

5.3 Mesečni pregled

Pri mesečnih pregledih je posebna pozornost posvečena:

- transportni, nosilni, vlečni in reševalni vrvi na delih, kjer so bili ugotovljeni lomi žičk in druge zunanje poškodbe;
- nosilnim in napenjalnim vrvim na področju odklonov ter na delih, kjer so bili ugotovljeni lomi žičk in druge zunanje poškodbe;
- vrvnim zvezam (npr. spleti) in pritrditvam koncev vrvi;
- medsebojni legi vrvi in tirov v območju vklopa in izklopa;

- zunanjemu stanju, legi in pritrditvi tekalnih koles, pogonskih, povratnih in odklonskih koles, vodil vrvi in vrvnih čevljev;
- napravam za nadzor uvoza, vožnji in izvozu vozil s postaje;
- uvozu, izvozu in teku vozil v postajah;
- zavoram in zavornim oblogam;
- električnemu in mehanskemu zavornemu sistemu z merjenjem zavornih poti in časov s praznimi vozili, kakor tudi delovnemu tlaku v regulatorjih zavorne sile;
- ročni sprožitvi zavor v mirovanju in pravilnosti delovanja stikal za proženje zavor;
- vožnji z vsemi pogonskimi sistemi;
- delovanju kontrole proti prekoračitvi hitrosti, povratne zapore ali povratnega nadzora;
- zunanjemu stanju vozil, zapiral;
- električnim akumulatorjem;
- skladiščenju pogonskih sredstev in rezervnih delov;
- električnim varnostnim napravam (naprava za nadzor prižemk, nadzor zastoja, proženje zavore)

(Leitner, 2006).

5.4 Letni pregledi in vzdrževalna dela

Vsaj enkrat letno je potrebno celotno žičniško napravo Kašivnik podrobno pregledati in preveriti izvajanje ukrepov za zaščito osebja na delu. Pri tem je poleg obsega mesečnega pregleda dodatno pozornost potrebno posvetiti še naslednjim pregledom:

- hidravliki;
- podporam;
- temeljem;
- obratovalni zavori;

- varnostni zavori;
- zavorni hidravlik;
- pogonskemu in obračalnemu kolesu;
- sklopki pogonskega kolesa;
- varnostnim napravam;
- kolesnim baterijam (splošno in pri dvignjeni vrvi);
- kolesom pri dvignjeni vrvi;
- lomnim stikalom;
- tekočemu traku;
- vozilom (obesam, sedežem, zapiralom in posebnim vozilom);
- prižemkam;
- inkrementalnemu dajalcu impulzov;
- električnim napravam in inštalacijam;
- nadzornemu sistemu (prikazovalnik napak, signalne in telekomunikacijske naprave, vetromer);
- napravam za reševanje potnikov;
- drugi opremi (lovilne mreže, rezervni deli, požarna oprema, oprema za prvo pomoč, specialna orodja)

(Leitner, 2006).

5.5 Dvoletni pregledi in vzdrževalna dela

Poleg zgoraj naštetih pregledov je po navodilih proizvajalca žičniške naprave vsaki dve leti na določenih sklopih potrebno izvesti še naslednje ukrepe:

- zamenjava hidravličnega olja za varnostno zavoro;
- na delovni zavori preveriti sklop vzmeti in ga podmazati;

- filtriranje hidravličnega olja v hidravlični napeljavi za zasilni pogon;
- zamenjava masti v ležajih na obračalnem kolesu povratne postaje;
- zamenjava masti v krogličnem ležaju pogonskega kolesa;
- filtriranje hidravličnega olja napenjalnega sistema;
- zamenjava filtrov na hidravličnem napenjalnem sistemu.

(Leitner, 2006).

5.6 Triletni pregledi in vzdrževalna dela

Po navodilih proizvajalca žičniške naprave je vsake tri leta potrebno izvesti naslednje ukrepe:

- preveriti natezno silo v sidrnih vijakih na okroglih cevastih stebrih;
- preveriti natezno silo na prirobničnih zvezah;
- neporušno pregledati 25 % vseh prižemk

(Leitner, 2006).

5.7 Petletni pregledi in vzdrževalna dela

Po navodilih proizvajalca žičniške naprave je vsakih pet let potrebno izvesti naslednje ukrepe:

- razstaviti zavorne klešče varnostne zavore, vizualno preveriti vse sestavne dele (dela mora izvesti dobavitelj ali pooblaščen strokovno osebje);
- razstaviti zavorne klešče delovne zavore, vizualno preveriti vse sestavne dele (dela mora izvesti dobavitelj ali pooblaščen strokovno osebje);
- na okroglih cevastih stebrih je potrebno preveriti natezno silo v sidrnih vijakih in prirobničnih zvezah, opraviti je potrebno vizualno naključno kontrolo na vseh zvarih ter opraviti neporušitveni preizkus varnostnih sklopov, ki so podvrženi obremenitvam

zaradi staranja (neporušitveni preizkus se izvaja na 20 % najbolj obremenjenih stebrov, pri napaki se razširi na 100 % stebrov);

- izvede se generalni pregled (pomožnega-zasilnega pogona) dizelskega motorja;
- na povratnem obračalnem kolesu je potrebno izvesti neporušitveni preizkus varnostnih sklopov, ki so podvrženi obremenitvam zaradi staranja;
- na vozilu-sedežu za štiri osebe je potrebno opraviti neporušitveni preizkus obešal in njihovih sornikov (obročnih vijakov). Preizkus se opravlja na 100 % vozil

(Leitner, 2006).

5.8 Desetletni pregledi in vzdrževalna dela

Po navodilih proizvajalca je vsakih deset let potrebno izvesti naslednje ukrepe:

- zamenjavo hidravličnih cevi na hidravličnem sistemu za varnostno zavoro;
- zamenjavo olja v planetnem reduktorju zasilnega pogona;
- zamenjavo hidravličnih cevi na hidravličnem sistemu zasilnega pogona;
- zamenjavo hidravličnega olja na napenjalnem sistemu;
- zamenjavo hidravličnih cevi na napenjalnem sistemu

(Leitner, 2006).

6 POSEBNI PREGLEDI IN POSEBNA VZDRŽEVALNA DELA

6.1 Prvi posebni pregled

Posebni pregledi in vzdrževalna dela se izvajajo po periodiki, ki je podana s strani proizvajalca žičniške naprave in glede na trenutno veljavno zakonodajo v državi članici, kjer naprava obratuje. Izvajajo se na sklopih, ki so podvrženi obremenitvam zaradi staranja. Prvi posebni pregled se izvaja po 22500 obratovalnih urah in ne kasneje kot po 15-ih letih. Izvajajo se na naslednjih sklopih z določeno predpisano preiskavo in so povzete po navodilih proizvajalca žičniške naprave.

– Vse kolesne baterije

Št.	Sestavni del	Metoda	Obseg kontrole	Sprejemljivost napak
1	glavni nosilec koles	MT	zvari	meja dopustnosti 2 v skladu z EN 1291
2	stranski nosilec koles	MT	zvari	meja dopustnosti 2 v skladu z EN 1291
3	prečka z ležaji	MT	zvari	meja dopustnosti 2 v skladu z EN 1291
4	vsi sorniki	MT	100 % površine	kvalitetni razred 4 po EN 10288-1

Tabela 1: Pregled kolesnih baterij z neporušno metodo

Vir: Leitner, 2006

– **Zavorne čeljusti varnostne zavore**

Št.	Sestavni del	Metoda	Obseg kontrole	Sprejemljivost napak
1	sorniki	MT	100 % površine	kvalitetni razred 4 po EN 10288-1
2	puše	MT	100 % površine	kvalitetni razred 4 po EN 10288-1
3	vodilne vzmeti	MT	100 % površine	kvalitetni razred 4 po EN 10288-1

Tabela 2: Pregled zavornih čeljusti z neporušno metodo
Vir: Leitner, 2006

– **Delovna zavora**

Št.	Sestavni del	Metoda	Obseg kontrole	Sprejemljivost napak
1	sorniki	MT	100 % površine	kvalitetni razred 4 po EN 10288-1
2	vsi sorniki	VT	kontrola obrabe	brez obrabe
3	izravnalni klin	VT	kontrola obrabe	brez obrabe
4	zavorne roke	VT	zvari	površinske poškodbe niso dovoljene

Tabela 3: Pregled delovne zavore z neporušno metodo
Vir: Leitner, 2006

– **Okrogli nosilni stebri**

Št.	Sestavni del	Metoda	Obseg kontrole	Sprejemljivost napak
1	deblo pri nosilnih stebrih	MT	100 % dostopnih zvarov	meja dopustnosti 2 v skladu z EN 1291
		UT (debelina stene)	naključna kontrola koroziije	dopustno zmanjšanje po projektu
2	deblo pri kombiniranih stebrih	MT	100 % dostopnih zvarov	meja dopustnosti 2 v skladu z EN 1291
		UT (debelina stene)	naključna kontrola koroziije	dopustno zmanjšanje po projektu
3	glava pri nosilnih stebrih	MT	100 % dostopnih zvarov	meja dopustnosti 2 v skladu z EN 1291
4	glava pri kombiniranih stebrih	MT	100 % dostopnih zvarov	meja dopustnosti 2 v skladu z EN 1291

Tabela 4: Pregled nosilnih stebrov z neporušno metodo

Vir: Leitner, 2006

– **Pogonski sklop - fiksno pritrjen**

Št.	Sestavni del	Metoda	Obseg kontrole	Sprejemljivost napak
1	deli kovinske konstrukcije	kontrola debeline stene	naključni poskusi	10 % minimalne debeline stene po projektu

Tabela 5: Kontrola debeline stene na pogonskem sklopu
Vir: Leitner, 2006

– **Pogonska postaja - fiksno pritrjena**

Št.	Sestavni del	Metoda	Obseg kontrole	Sprejemljivost napak
1	spoji nosilcev vstopnih kolesnih baterij	MT	100 % najbolj obremenjenih zvarov	meja dopustnosti 2 v skladu z EN 1291
2	spoji držal vstopnih vodil	MT	100 % najbolj obremenjenih zvarov	meja dopustnosti 2 v skladu z EN 1291

Tabela 6: Pregled pogonske postaje z neporušno metodo
Vir: Leitner, 2006

– Unigrip - fiksne prižemke

Unigrip – fiksne prižemke so prav tako podvržene posebnim pregledom v določenih intervalih. Poleg tega je letno potrebno v razstavljenem stanju vizualno pregledati 20 % prižemk. Prvi posebni pregled, ki vključuje neporušno preiskavo MT, je potrebno opraviti najkasneje po 9000 obratovalnih urah ali po šestih letih na 25 % vseh prižemk. Vsak naslednji neporušni pregled pa ne kasneje kot po 4500 obratovalnih urah ali treh letih. Vsaka zaznana nepravilnost pri MT pregledu pomeni pregled vseh prižemk (100 %) z MT metodo. Prižemke so podvržene 100 % preiskavi zunanje površine po EN 10228-1, kvalitetni razred 4.



Slika 8: Prižemka

Vir: Lasten

– Obračalno kolo povratne postaje

Obračalno kolo z ležajem, podmazanim z mastjo na povratni postaji, je po navodilih proizvajalca žičniške naprave neporušnim preiskavam podvrženo vsakih pet let. Neporušno z MT metodo je potrebno pregledati naslednje elemente:

Št.	Sestavni del	Metoda	Obseg kontrole	Sprejemljivost napak
1	sornik pri ležaju	MT	100 % površine	kvalitetni razred 4 po EN 10288-1
2	področje pesta	MT	zvari	meja dopustnosti 2 po EN 1291
3	stike med radialnimi prečkami in zunanjim obročem	MT	zvari	meja dopustnosti 2 po EN 1291

Tabela 7: Pregled obračalnega kolesa z neporušno metodo

Vir: Leitner, 2006

– **Pogonsko kolo, podmazano z mastjo**

Št.	Sestavni del	Metoda	Obseg kontrole	Sprejemljivost napak
1	sornik pri ležaju	MT	100 % površine	kvalitetni razred 4 po EN 10288-1
2	področje pesta	MT	zvari	meja dopustnosti 2 po EN 1291
3	stiki med radialnimi prečkami in zunanjim obročem	MT	zvari	meja dopustnosti 2 po EN 1291

Tabela 8: Pregled pogonskega kolesa z neporušno metodo

Vir: Leitner, 2006

– **Sornik za merjenje obremenitve**

Št.	Sestavni del	Metoda	Obseg kontrole	Sprejemljivost napak
1	sornik za merjenje obremenitve	MT	100 % zunanje površine	kvalitetni razred 4 po EN 10288-1

Tabela 9: Pregled sornika z neporušno metodo

Vir: Leitner, 2006

– **Povratna napenjalna postaja**

Št.	Sestavni del	Metoda	Obseg kontrole	Sprejemljivost napak
1	spoji napenjalnega vozička	MT	100 % najbolj obremenjenih zvarov	kvalitetni razred 2 po EN 1291
2	držalo hidravličnega cilindra	MT	100 % najbolj obremenjenih zvarov	kvalitetni razred 2 po EN 1291
3	spoji nosilcev vstopnih kolesnih baterij	MT	100 % najbolj obremenjenih zvarov	kvalitetni razred 2 po EN 1291
4	spoji držal vodil	MT	100 % najbolj obremenjenih zvarov	kvalitetni razred 2 po EN 1291
5	sorniki vlečnega droga	MT	100 % zunanje površine	kvalitetni razred 4 po EN 10288-1

Tabela 10: Pregled povratne postaje z neporušno metodo

Vir: Leitner, 2006

– **Dvostransko delujoč hidravlični cilinder napenjalnega sistema**

Opraviti je potrebno generalno revizijo dvostransko delujočega cilindra napenjalnega sistema s strani proizvajalca žičniške naprave.



Slika 9: Hidravlični cilinder

Vir: Lasten

– Vozilo za štiri osebe

Št.	Sestavni del	Metoda	Obseg kontrole	Sprejemljivost napak
1	povezava glava obešala-obešalo	MT	zvari	meja dopustnosti 2 po EN 1291
2	glava obešala	MT	100 % površine	kvalitetni razred 4 po EN 10288-1
3	obešalna cev	MT	območje upogiba + 10 cm vplivnega območja	max. dopustna dolžina pojavov 4 mm v vzdolžni ali prečni smeri
4	glavni okvir sedeža	MT	območje upogiba + 10 cm vplivnega območja	max. dopustna dolžina pojavov 4 mm v vzdolžni ali prečni smeri
5	povezovalni nosilec	MT	območje upogiba + 2 cm vplivnega območja	max. dopustna dolžina pojavov 2 mm v vzdolžni ali prečni smeri
6	sprednje naleganje za sedež	MT	v območju ležaja	kvalitetni razred 4 po EN 10288-1
7	zgornja prečna cev	MT	v območju ležaja	kvalitetni razred 4 po EN 10288-1
8	obročni vijaki	MT	100 % površine	kvalitetni razred 4 po EN 10288-1

Tabela 11: Pregled vozila z neporušno metodo

Vir: Leitner, 2006

– Vzdrževalni voziček

Št.	Sestavni del	Metoda	Obseg kontrole	Sprejemljivost napak
1	povezava glava obešala-obešalo	MT	zvari	meja dopustnosti 2 po EN 1291
2	glava obešala	MT	100 % površine	kvalitetni razred 4 po EN 10288-1
3	obešalna cev	MT	območje upogiba + 10 cm vplivnega območja	max. dopustna dolžina pojavov 4 mm v vzdolžni ali prečni smeri
4	glavni okvir	MT	območje upogiba + 10 cm vplivnega območja	max. dopustna dolžina pojavov 4 mm v vzdolžni ali prečni smeri
5	povezovalni nosilec	MT	območje upogiba + 2 cm vplivnega območja	max. dopustna dolžina pojavov 2 mm v vzdolžni ali prečni smeri
6	obročni vijaki	MT	100 % površine	kvalitetni razred 4 po EN 10288-1

Tabela 12: Pregled vzdrževalnega vozička z neporušno metodo

Vir: Leitner, 2006

6.2 Drugi posebni pregled

Drugi posebni pregled obsega enake preglede kot prvi posebni pregled in se izvaja najkasneje po 15000 obratovalnih urah po prvem posebnem pregledu, vendar ne kasneje kot 10 let po njem.

6.3 Tretji posebni pregled in naslednji

Tretji posebni pregled obsega enake preglede kot prvi in drugi posebni pregled ter se izvaja najkasneje po 7500 obratovalnih urah po predhodnem posebnem pregledu, vendar ne kasneje kot pet let po njem.

7 PREIZKUSI IN VZDRŽEVANJE OPREME

Za kvalitetno in strokovno vzdrževanje žičniških naprav je potrebno ustrezno vzdrževati ter pregledovati tudi opremo za vzdrževanje le-teh. Poleg osnovnega orodja (ključi, izvijači, kladiva, izbijači, hidravlične dvigalke, natezni škripci ...) se za strokovno izvajanje pregledov in kontrol uporabljajo tudi orodja ter pripomočki, katerih rezultat meritve ali izvedenega delovnega procesa pomeni podlago za ustreznost ali neustreznost preizkušanca ali obdelovanca. Posebna pozornost se tako posveča opremi za vzdrževanje.

7.1 *Oprema za vzdrževanje*

– **Napravi za montažo gumijaste obloge pri baterijskih kolesih**

Od pravilnosti delovanja in njene natančnosti so odvisne zamenjave gumijastih oblog pri baterijskih kolesih. Pri tej napravi je potrebno zagotoviti ustreznost skladiščenja, da se naprava zaščiti pred umazanijo in da ne pride do korozije njenih delov. Gibajoče dele naprave je potrebno kontrolirati in zagotavljati ustrezno zadostno mazanje.

– **Naprava za kontrolo vzmeti**

Uporablja se za merjenje ustreznosti vzmeti na pozitivno-negativnih kolesnih baterijah (+ - kolesne baterije). Ustrezno skladiščenje zagotavlja zaščito proti umazaniji in koroziji ter s tem ustreznost opravljanja meritve (kontrole vzmeti).

– **Naprava za dvigovanje vrvi**

Služi za dvigovanje transportne vrvi s kolesnih baterij pri samem vzdrževanju žičniške naprave. Pred vsako uporabo je potrebno preveriti brezhibnost naprave za dvigovanje vrvi, po vsaki uporabi jo je potrebno ustrezno skladiščiti, da jo zaščitimo pred umazanijo in korozijo. Vsaki dve leti je potrebno pri ustrezni instituciji preveriti ustreznost delovanja manometra

(kalibracija). Neustrezno vzdrževanje naprave lahko privede do nepravilnega delovanja le-te, kar ima lahko za posledico ogrožanje zdravja in varstva pri delu.

Ta naprava je podvržena tudi posebnim pregledom. Prvi posebni pregled in vsak naslednji se izvajajo v enakih časovnih intervalih, kot so opisani v poglavju 6, in zajemajo neporušne preiskave določenih elementov.

Št.	Sestavni del	Metoda	Obseg kontrole	Sprejemljivost napak
1	sorniki	MT	100 % površine	kvalitetni razred 4 po EN 10288-1
2	podaljšek	MT	zvari	meja dopustnosti 2 v skladu z EN 1291
3	priključki	MT	zvari	meja dopustnosti 2 v skladu z EN 1291

Tabela 13: Pregled naprave za dvigovanje vrvi z neporušno metodo

Vir: Leitner, 2006

– **Naprava za odstranjevanje gumijaste obloge pogonskega in povratnega kolesa**

Služi za odstranjevanje gumijaste obloge na pogonskem in povratnem kolesu v primeru, če se jeklena transportna vrv preveč zaje v gumijasto oblogo in tek jeklene transportne vrvi po obodu ni več pravilen. Potrebno je odstraniti obrabljeno gumijasto oblogo in jo nadomestiti z novo. Napravo je potrebno ustrezno skladiščiti, da jo zaščitimo pred umazanijo in korozijo. Po potrebi gibljive dele ustrezno podmažemo.

– **Naprava za preverjanje zdrsa prižemk**

Namenjena je vsakoletnemu preverjanju zdrsa prižemk. Preverja se, ali prižemka ustvarja zadosten pritisk na jekleno transportno vrv in s tem preprečuje zdrs vozila med obratovanjem. Ročno hidravlično črpalko in pripravo za merjenje zdrsa prižemk moramo ustrezno

skladiščiti, da ju zaščitimo pred umazanijo in korozijo. Pravilno nastavitev manometra moramo kontrolirati letno, vsaki dve leti pa ga pri pooblaščenih institucijah tudi umeriti.

– Vzdrževalni voziček

Je namenjen transportu vzdrževalcev po jekleni vrvi na sami trasi med opravljanjem vzdrževalnih del. Poleg vzdrževalcev se na vzdrževalnem vozičku transportirajo še rezervni deli (material) za vzdrževanje. Po navodilih proizvajalca žičniške naprave je največja dovoljena masa za prevoz na vzdrževalnem vozičku 325 kg (osebe + material). Vzdrževanje in posebni pregledi vzdrževalnega vozička se izvajajo enako in po enaki periodiki kot pri sedežu za štiri osebe, opisanem v poglavju 6.

7.2 *Oprema za reševanje*

Reševalna oprema

Je namenjena reševanju potnikov iz sedežnice v primeru okvare žičniške naprave, kadar ne bi mogli sprazniti naprave z zasilnim pogonom ali z gravitacijo. Življenjska doba je odvisna od intenzivnosti, pogostosti in načina uporabe opreme. Že pri prvi uporabi se lahko tako poškoduje, da jo je potrebno takoj zamenjati. Na življenjsko dobo lahko močno vplivajo tudi določeni dejavniki, npr. sol, sneg, led, vlaga, pesek ... Običajno je življenjska doba pri občasni in pravilni uporabi ter ustreznem vzdrževanju 10 let. Posebno vzdrževanje reševalne opreme ni potrebno, razen, če se po vsaki uporabi očisti z blagim čistilom in veliko vode ter se dobro posuši. Zaklepni mehanizem različnih delov moramo podmazati samo s silikonom in preveriti njegovo pravilno delovanje. Enkrat letno mora v skladu z EN 365 reševalno opremo pregledati ustrezno usposobljeno osebje.

8 TEHNIČNI PREGLEDI

Strokovno-tehnične preglede žičniških naprav lahko opravljajo pooblaščne organizacije ali podjetniki posamezniki (v nadaljnjem besedilu preglednik), ki morajo izpolnjevati splošna merila za delovanje preglednikov v skladu s standardom SIST EN ISO/IEC 17020-splošna merila za delovanje različnih organov, ki izvajajo kontrolo.

Strokovno-tehnične preglede žičniških naprav za pridobitev dovoljenja za obratovanje je potrebno izvajati v rokih, določenih v zakonu, ki ureja žičniške naprave za prevoz oseb.

Če žičniška naprava ni obratovala več kot eno leto, mora biti pred začetkom obratovanja opravljen strokovno-tehnični pregled.

Datum začetka veljavnosti novega dovoljenja za obratovanje je datum izteka veljavnosti zadnjega dovoljenja za obratovanje, če je opravljen strokovno-tehnični pregled največ tri mesece pred potekom roka veljavnosti dovoljenja za obratovanje

(Pravilnik o teh. pregledih žič. naprav. 2011. V: Ur. l., 8. avgust, 2011, št.63/2011. člen 4.).

Strokovno-tehnični pregledi na žičniških napravah, ki so pogoj za pridobitev obratovalnega dovoljenja, se izvajajo po naslednji periodiki:

- štiri leta od dokončnosti dovoljenja za začetek obratovanja žičniške naprave na prvi lokaciji;
- tri leta vsako naslednje dovoljenje za obratovanje;
- dve leti za dovoljenje, ki je izdano po preteku 13 let od dokončnosti dovoljenja iz prve alineje prejšnjega odstavka (ZŽNPO. 2003. V: Ur. l., 18. dec. 2003, 57. člen).

9 PREGLEDI TRANSPORTNE VRVI Z MAGNETNO INDUKTIVNO METODO

Pregledi jeklene transportne vrvi z magnetno induktivno metodo se izvajajo v skladu s standardom SIST EN 12927-8; 2004 Varnostne zahteve za žičniške naprave za prevoz oseb – Vrvi – 8. del: Pregledi vrvi z magnetno induktivno metodo. Preglede lahko izvaja pooblaščen institucija ali posameznik, ki razpolaga z ustrezno opremo. Pregledi jeklene transportne vrvi z CE certifikatom se izvajajo po naslednji periodiki:

- eno leto po montaži in nato vsaka tri leta;
- četrto leto;
- sedmo leto;
- deseto leto;
- trinajsto leto...

Na žičniški napravi Kašivnik magnetno induktivni pregled izvaja pooblaščen institucija IVD Maribor, na podlagi odločbe Ministrstva za promet in zveze št. 2672-44/2004-3-0510 z dne 01. 06. 2004. Pregled se opravlja na jekleni transportni vrvi s CE certifikatom z naslednjimi tehničnimi podatki:

Premjer vrvi.....45 mm
Konstrukcija.....6 x 36 WS-SFC
Število žičk.....216
Kovinski presek vrvi.....828 mm²
Natezna trdnost žičk.....1960 N/mm²
Izmerjena pretržna sila.....1641 kN
Minimalna pretržna sila....1570 kN
Leto montaže.....2006

Transportno jekleno vrv se pregleduje s sistemom za magnetno induktivne preglede vrvi LMA 250. Merilno glavo se namesti na vrv na zgornji postaji sedežnice. Pred meritvijo se napravo kalibrira tako, da se na vrvi umetno ustvari napako z dodajanjem žic znanega preseka. Večje registrirane nepravilnosti na transportni vrvi se pregleda tudi vizualno. Tračni zapisi meritve se arhivirajo na IVD Maribor pod zaporedno številko.



Slika 10: Naprava LMA 250

Vir:

https://www.google.si/search?q=NAPRAVA+LMA&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=2SiXUt2IBYbU4QSchoHABQ&ved=0CAcQ_AUoAQ&biw=1600&bih=738#q=NAPRAVA+LMA+250&spell=1&tbm=isch, dne 10.10.2013

10 SPECIFIKACIJA STROŠKOV

V diplomski nalogi smo si poleg seznama vzdrževalnih del in pregledov zastavili tudi cilj ovrednotenja stroškov vzdrževalnih del in pregledov na žičniški napravi. To je poleg seznama vzdrževanja in pregledov ključnega pomena pri sami organizaciji raznih del na žičniški napravi, saj s tem približno predvidimo stroške vzdrževanja in pregledov, ki so neizbežni za doseganje varnega obratovanja žičniške naprave.

10.1 Stroški vzdrževalnih del

Pri specifikaciji in ovrednotenju vzdrževalnih del bomo zajeli vse elemente-sklope, ki jih je potrebno v življenjski dobi žičniške naprave vzdrževati ali zamenjati v naprej predvideni periodiki glede na leta ali število obratovalnih ur. Glede na to, da naša žičniška naprava v povprečju obratuje 700 ur letno, smo po posvetu s proizvajalcem žičniških naprav in z upravljavci podobnih ali enakih žičniških naprav prišli do naslednjih ugotovitev in sklepov. Predvideli smo obrabo nekaterih elementov – sklopov glede na število obratovalnih ur, ki so potrebni zamenjave. Iz spodnje tabele je razvidno, v kakšni periodiki se določen element nadomesti z novim, število elementov, potrebnih za zamenjavo, potrebno število delovnih ur za vzdrževanje le-teh in približna cena posameznega elementa. Vse cene so pridobljene po predračunih proizvajalcev elementov sklopov in ne vsebujejo DDV-ja. Delo je ovrednoteno glede na dosedanje izkušnje – prakso upravljavcev žičniških naprav.

ELEMENT/DEL/SKLOP	ZAMENJATI PO (let)	KOLIČINA	CENA/KOS	DELO/UR/ KOS
ležaji tekalnih koles	10	424 kos	18,70 €	0,5
guma tekalnih koles	10	212 kos	106,00 €	0,5
guma pog. in pov.kolesa	20	2 kos	600,00 €	24
sedeži (guma)	20	1008 kos	67,00 €	0,5
oprema za reševanje	10	8 kos	1000 €	0
ščetke elektro motorja	10	24 kos	52,00 €	0,083
transportni trak (plastična vodila)	7	komplet	1176,00 €	72
transportna vrv Ø 45 mm	20	2800 m	35,00 €/m	240 komplet

Tabela 14: Stroški vzdrževalnih del v 40-ih letih
Vir: Lasten

Pri ležajih in gumijasti oblogi tekalnih koles je pri ocenitvi časa, potrebnega za zamenjavo, upoštevan samo neto čas zamenjave že demontiranih koles. Težko je oceniti samo čas demontaže in montaže posameznih koles, saj so le-ta nameščena na različnih stebrih in do nekaterih traja transport v vzdrževalnem vozičku pri dovoljeni hitrosti v eno smer 20 minut. Potrebno je dvigniti tudi transportno vrv s hidravličnim pripomočkom, posledično se sprost celotna kolesna baterija, sestavljena iz štirih do desetih koles (odvisno od stebra) in je demontaža posameznega kolesa omogočena. Pri 12-ih kolesnih baterijah se transportna vrv dviguje v dveh delih (steber 1) in posledično omogoča demontažo posameznih koles.

10.2 Stroški rednih pregledov in vzdrževalnih del

Pri seznamu in ovrednotenju stroškov rednih pregledov ter vzdrževalnih del smo izvzeli dnevne, tedenske in mesečne preglede, saj se opravljajo izključno med samim obratovanjem žičniške naprave, so del obratovalnega procesa in ne predstavljajo dodatnih stroškov. Ostale redne preglede in vzdrževalna dela bomo podali v podobni tabeli kot v poglavju 10.1. Vsi redni pregledi in vzdrževalna dela se izvajajo po seznamu iz poglavij 5.4. do vključno 5.8.

PREGLED/VZDRŽEVALNA DELA	ZAMENJATI	KOLIČINA	CENA	DELO/UR
letni pregled/vzdrževalna dela	kontrola/preskus/ mazanje	Po seznamu 20 kartuš	0 6,40 €/kos	608
dveletni pregled/vzdrževalna dela	hidravlično olje varnostne zavore filter hid. zavore zamenjava masti pog. in pov. kolesa kontrola/preskus	20l 1 24 kartuš po seznamu	16,66 €/l 52,10 € 6,40 /kos 0	2 1 8 8
triletni pregled/vzdrževalna dela	kontrola/MT	po seznamu	MT 35 €/h	80/ MT20h
petletni pregled/vzdrževalna dela	kontrola/MT pregled zavor	po seznamu obr. + varn.	MT 35 €/h 1750 €	480/MT162h
desetletni pregled/vzdrževalna dela	zamenjava olj menjava filtrov	po seznamu po seznamu	4241,81€ 287,90 €	120

Tabela 15: Stroški rednih pregledov in vzdrževalnih del

Vir: Lasten

10.3 Stroški posebnih pregledov in vzdrževalnih del

Pri opisu in ovrednotenju posebnih pregledov in vzdrževalnih del je potrebno upoštevati vsa poglavja iz točke 6, saj so tam definirani vsi elementi in metode, s katerimi se pregleduje določen del ali sklop. V tabeli bomo ločeno podali potrebno število delovnih ur, ki so potrebne za pregled, in potrebno število delovnih ur, potrebnih za montažo in demontažo, saj se večina elementov – delov pregleduje v izgrajenem stanju.

PREGLED/VZDRŽEVALNA DELA	OBSEG PREISKAVE/DEL	KOLIČINA	CENA	DELO
1 posebni pregled in vzdrževalna dela	UT, MT, VT	po seznamu iz poglavja 6	35,00 €/h	362 ur
	demontaža/montaža		5,00 €/h	1200 ur
2 posebni pregled in vzdrževalna dela	UT, MT, VT	po seznamu iz poglavja 6	35,00 €/h	362 ur
	demontaža/montaža		5,00 €/h	1200 ur
3 posebni pregled in vzdrževalna dela	UT, MT, VT	po seznamu iz poglavja 6	35,00 €/h	362 ur
	demontaža/montaža		5,00 €/h	1200 ur

Tabela 16: Stroški posebnih pregledov in vzdrževalnih del

Vir: Lasten

10.4 Strošek tehničnih pregledov

Tehnične preglede se izvaja skladno s poglavjem 8 in po periodiki, ki je podana v tem poglavju.

VRSTA PREGLEDA	ŠTEVILO PREGLEDOV V 40-IH LETIH	CENA PREGLEDA
tehnični pregled	17	1150 €

Tabela 17: Strošek tehničnih pregledov

Vir: Lasten

10.5 Stroški pregledov z magnetno induktivno metodo

Le-ti se izvajajo skladno in po periodiki s poglavjem 9.

VRSTA PREGLEDA	ŠTEVILO PREGLEDOV V 40-IH LETIH	CENA PREGLEDA
magnetno induktivni pregled	14	630 €

Tabela 18: Strošek magnetno induktivnih pregledov

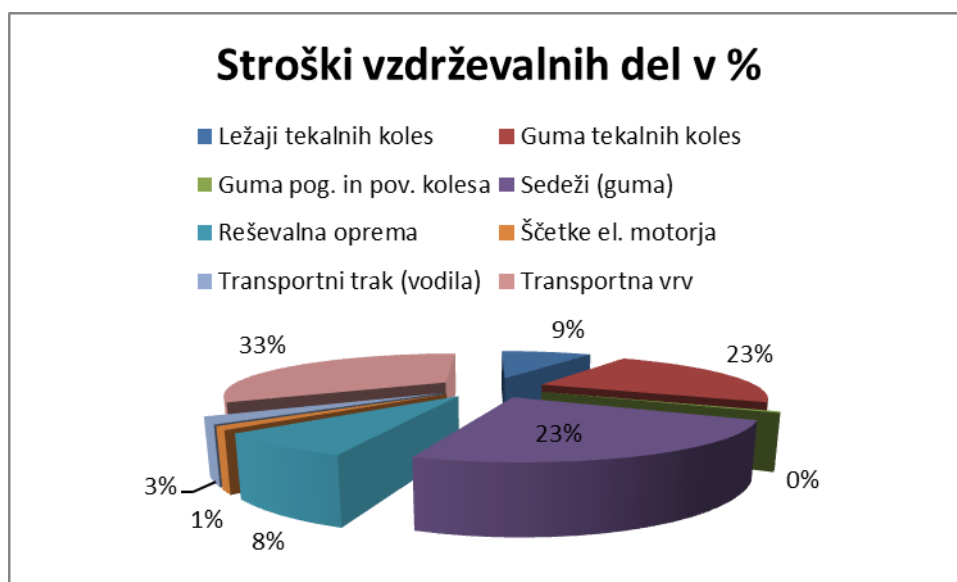
Vir: Lasten

Upoštevano je, da se po 20-ih letih transportna vrv zamenja z novo in da si pregledi z magnetno induktivno metodo sledijo kot je opisano v poglavju 9.

10.6 Skupni stroški

Skupni stroški nam predstavljajo približno oceno, koliko bi nas stali vsi pregledi, vzdrževalna dela in material, potreben za zagotavljanje varnega ter nemotenega obratovanja žičniške naprave v njeni predvideni življenjski dobi. Zaradi lažjega pregleda smo posebej s tabelami in slikovno z grafi ponazorili stroške materiala, potrebnega za vzdrževanje, vključujoč potrebne delovne ure za izvedbo posameznih del, ter stroške pregledov s pripadajočim potrebnim materialom in delovnimi urami. Vse cene potrebnega materiala, delovnih ur in pregledov smo si pridobili na osnovi podatkov (računov, predračunov) proizvajalcev opreme in izvajalcev pregledov.

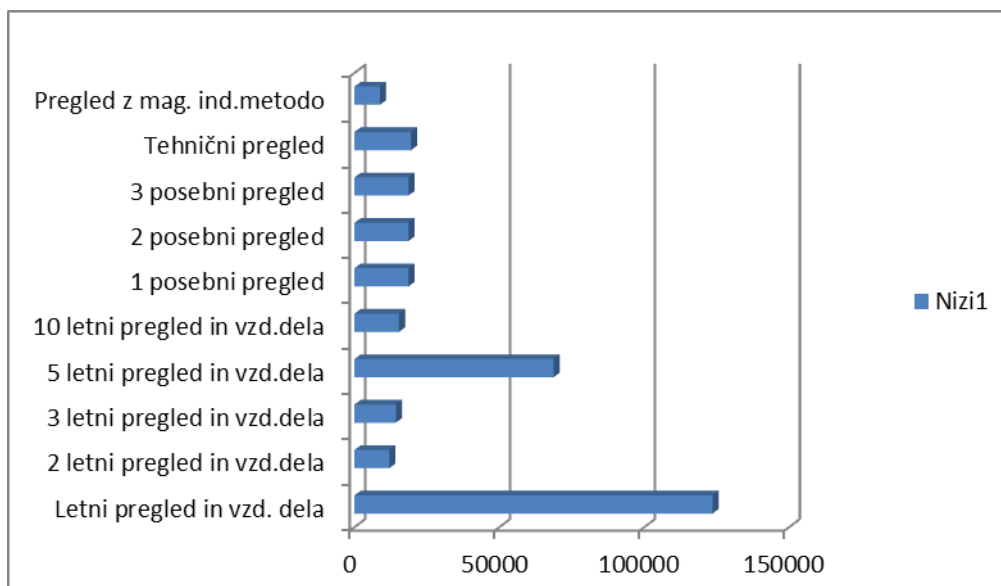
SKUPNI STROŠKI VZDRŽEVALNIH DEL NA SEDEŽNICI KAŠTIVNIK							
Št.	Element/del/sklop	Število zamenjav	Količina	Cena/kos v €	Delo/ur/kos	Cena/uro v €	Stroški v €
1	Ležaji tekalnih koles	3	424	18,7	0,5	5	26966,40
2	Guma tekalnih koles	3	212	106	0,5	5	69006,00
3	Guma pog. in pov. kolesa	1	2	600	24	5	1440,00
4	Sedeži (guma)	1	1008	67	0,5	5	70056,00
5	Reševalna oprema	3	8	1000	0	0	24000,00
6	Ščetke el. motorja	3	24	52	0,083	5	3773,88
7	Transportni trak (vodila)	5	1	1176	72	5	7680,00
8	Transportna vrv	1	1	98000	240	5	99200,00
9	SKUPAJ						302122,28



Slika 11: Skupni stroški vzdrževalnih del

Vir: Lasten

STROŠKI PREGLEDOV IN VZDRŽEVALNIH DEL NA SEDEŽNICI KAŠTIVNIK								
Št.	Pregled/vzdrževalna dela	Število pregledov	Vrednost dod.potr.sredstev v €	Delo vzd./ur	Cena ure vzd.v €	Delo NT/ur	Cena NT/uro v €	Stroški v €
1	Letni pregled in vzd. dela	39	128	608	5	0	0	123552
2	2 letni pregled in vzd.dela	19	538,9	19	5	0	0	12044,1
3	3 letni pregled in vzd.dela	13	0	80	5	20	35	14300
4	5 letni pregled in vzd.dela	7	1750	480	5	162	35	68740
5	10 letni pregled in vzd.dela	3	4529,71	120	5	0	0	15389,13
6	1 posebni pregled	1	0	1200	5	362	35	18670
7	2 posebni pregled	1	0	1200	5	362	35	18670
8	3 posebni pregled	1	0	1200	5	362	35	18670
9	Tehnični pregled	17	1150	0	0	0	0	19550
10	Pregled z mag. ind.metodo	14	630	0	0	0	0	8820
11	SKUPAJ							318405,23



Slika 12: Skupni stroški pregledov in vzdrževalni del

Vir: Lasten

SKUPNI STROŠKI V 40-IH LETIH	
Vrsta del	Vrednost v €
Stroški vzdrževanja	302122,28
Stroški pregledov in vzdrževanja	318405,2
SKUPAJ stroški	620527,48



Slika 13: Skupni stroški v 40-ih letih

Vir: Lasten

11 ZAKLJUČEK

Namen diplomske naloge je bil zajeti vsa potrebna vzdrževalna dela in preglede za točno določeno vrsto ter tip žičniške naprave v njeni pričakovani življenjski dobi, upoštevajoč veljavne zakone, podzakonske akte, standarde ter navodila proizvajalca. Pri izdelavi diplomske naloge smo uporabili tako domačo kot tujo literaturo, ki nam je bila v pomoč pri pisanju diplomske naloge. Z domačo literaturo smo si pomagali predvsem pri zajemanju snovi iz Zakona o žičniških napravah za prevoz oseb in njegovimi podzakonskimi akti, upoštevajoč evropske standarde, ki jih je potrebno upoštevati pri načrtovanju in sami izvedbi vzdrževalnih del. Kot problem pri izvajanju samega vzdrževanja nam je predstavljala literatura s potrebnimi informacijami, saj je bila preveč nepregledna, razpršena in obširna v različnih gradivih. Za pravilno in zadostno razlago snovi je bilo porabljenega kar nekaj časa, ki smo ga s to diplomsko nalogo skrajšali, saj smo v nekaj straneh in poglavjih na kratko povzeli ter opisali nujno potrebno snov za lažji pregled in razumevanje pri izvajanju vzdrževalnih del. Pri nadaljnjem izvajanju vzdrževalnih del lahko sedaj v najkrajšem možnem času pridobimo vse osnovno potrebne informacije glede poteka in zahtev samega vzdrževanja. Za podrobnejšo razlago postopkov, zahtev in navodil pa je na voljo obširna literatura, ki se je moramo v določenih primerih prav tako posluževati. Tujo literaturo, podano s strani proizvajalca žičniške naprave, smo prav tako uporabili z namenom skrajšanja časa, potrebnega za vpogled v literaturo za predvidena vzdrževalna dela, postopke, preglede in periodiko le-teh. Proizvajalec žičniške naprave je snov, vezano na vzdrževanje, podrobno podal v treh obsežnih mapah, kar pri načrtovanju samih vzdrževalnih del pomeni kar nekaj porabljenega časa za iskanje po literaturi. Naš namen je bil povzeti ključna predvidena vzdrževalna dela, periodiko in preglede v krajšo celoto v poglavja, kar bo omogočilo hiter in učinkovit pregled predvidenih vzdrževalnih del in pregledov glede na veljavne standarde ter veljavno zakonodajo. Problematika, s katero smo se srečevali pri združevanju vzdrževalnih del in pregledov v skrajšano celoto, je bila predvsem uskladitev in preverjanje periodike vzdrževanja ter pregledov glede na našo veljavno zakonodajo. Za natančnejši opis vzdrževalnih del, postopkov in pregledov je še vedno potrebno pregledati tehnično dokumentacijo, izdano s strani proizvajalca žičniške naprave. Pri sami raziskavi smo uporabili

različne metode raziskovanja. Z namiznim raziskovanjem smo zbirali in analizirali podatke, ki so že na razpolago. Z metodo kompilacije smo pridobivali spoznanja in stališča literature tujih ter domačih avtorjev; prav tako je bilo neizbežno terensko delo, kjer smo zbirali in analizirali različne podatke.

Cilj diplomske naloge je bilo ovrednotenje posameznih obsegov vzdrževalnih del in pregledov žičniške naprave ter predvideti potrebna finančna sredstva za vzdrževanje žičniške naprave v njeni pričakovani življenjski dobi, saj se ti podatki le težka pridobijo, oziroma jih sploh ni. Pri tem smo uporabili, poleg v prejšnjem odstavku navedenih metod raziskovanja, tudi empirično metodo, s katero smo predvideli življenjsko dobo posameznih elementov žičniške naprave na podlagi opazovanja in glede na izkušnje drugih upravljavcev podobnih ali enakih žičniških naprav. Prišli smo do podatkov, s katerimi si bomo v prihodnje veliko pomagali, saj bomo lahko že vnaprej predvideli in ocenili stroške posameznih del ter pregledov. Tako bo postalo vzdrževanje veliko bolj pregledno, enostavnejše in lažje bo predvideti sredstva za doseganje zastavljenih ciljev za zagotovitev varnega obratovanja žičniške naprave. Rezultat naše raziskave so ovrednoteni stroški vzdrževalnih del, pregledov in materiala. Iz Tabele 19 in njenega pripadajočega grafa lahko razberemo, da nam največji strošek vzdrževalnih del predstavljajo zamenjava transportne vrvi, gumijastih oblog tekalnih koles in zamenjava gumijastih sedal sedežev; vsa vzdrževalna dela pa predstavljajo skoraj polovico skupnih stroškov v 40-ih letih. Iz Tabele 20 in njenega pripadajočega grafa razberemo, da izstopajo stroški letnih pregledov in vzdrževalnih del, saj jih v življenjski dobi žičniške naprave izvedemo kar 39. Skupni stroški, potrebni za vzdrževalna dela in preglede v 40-ih letih, nam predstavljajo četrtno vrednosti nabavne vrednosti žičniške naprave brez stroškov gradbenih del. Po našem mnenju so stroški kar visoki, zato jih proizvajalci žičniških naprav ne posredujejo strankam. Naša ocena je, da je potrebno pred investicijo v novo žičniško napravo upoštevati tudi stroške samega vzdrževanja in še le po temeljitem premisleku ter kalkulaciji glede na trenutne gospodarske razmere sprejeti odločitev o smotrnosti nove investicije.

12 VIRI IN LITERATURA

12.1 Literatura

1. Bahovec, Z.: *Žičniške naprave*, Šolski center Škofja Loka, Škofja Loka, 2001.
2. Bedrač, G.: *Uveljavitev direktive 2000/9/EU v pravni red RS in podsistemi žičniških naprav*, CPU, Ljubljana, 2007.
3. Interna gradiva.
4. Leitner: *Technisches Handbuch- Kastivnik- Teil1*, Sterzing, 2006.
5. Leitner: *Technisches Handbuch- Kastivnik- Teil2*, Sterzing, 2006.
6. Leitner: *Technisches Handbuch- Kastivnik- Teil3*, Sterzing, 2006.
7. Merkač Skok, M.: *Uvod v raziskovalno metodologijo*, VKŠC, Celje, 2008.
8. Potrč, I.: *Varnostne zahteve za žičniške naprave za prevoz oseb – zahteve za vse naprave (preskušanje, vzdrževanje in kontrole delovanja)*, CPU, Ljubljana, 2007.
9. Sever, D.: *Obratovanje žičniških naprav*, CPU, Ljubljana, 2007.
10. Sever, D.: *Splošne varnostne zahteve za žičniške naprave*, CPU, Ljubljana, 2007.
11. Sever, D.: *Vzdrževanje in kontrole obratovanja žičniških naprav*, CPU, Ljubljana, 2007.

12.2 Viri

1. Direktiva 2000/9/ES - EUR-Lex.
2. Pravilnik o žičniških napravah za prevoz oseb Ur. l. RS, št. 36/2005.
3. Zakon o žičniških napravah za prevoz oseb /ZŽNPO/ Ur. l. RS, št. 126/2003.

12.3 Internetni viri

1. <https://www.google.si/search?q=kope+slike&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ei=A1iYUviONMbW4gTZ4ID4BQ&ved=0CCgQsAQ&biw=1600&bih=738>, dne 10.10.2013
2. <http://www.rikom.si/index.php?id=51>, dne 10.10.2013
3. https://www.google.si/search?q=NAPRAVA+LMA&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=2SiXUt2IBYbU4QSchoHABQ&ved=0CAcQ_AUoAQ&biw=1600&bih=738#q=NAPRAVA+LMA+250&spell=1&tbm=isch, dne 10.10.2013

13 PRILOGE

Seznam standardov za žičniške naprave