



Sitz : I-00144 ROMA – Via Pasteur 10
Sekretariat: Amt für Seilbahnen
I-BOZEN Silivius-Magnago-Platz 3
Email: info@oitaf.org

ORGANIZZAZIONE INTERNAZIONALE TRASPORTI A FUNE
INTERNATIONALE ORGANISATION FÜR DAS SEILBAHNWESEN
ORGANISATION INTERNATIONALE DES TRANSPORTS A CABLES
INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR TRANSPORTATION BY ROPE
ORGANIZACION INTERNACIONAL DE TRANSPORTES POR CABLE

Možnosti za izboljšanje vizualne kontrole vrvi

OITAF priporočilo št. 30

Prevedel in uredil Gorazd Bedrač
November 2019

Kazalo vsebine

1 Uvod	4
1.1 Kontekst in področje uporabe	4
1.2 Zgodovinski pregled	5
1.3 Razmejitev k magnetno induktivnemu pregledu vrvi (MRT)	6
2 Potrebnost vizualne kontrole vrvi	7
3 Aktualno stanje pogojev pregleda	12
3.1 Splošno	12
3.2 Stanje nosilne vrvi	14
3.3 Stanje na standardiziranih modulnih postajah enovravnih krožnih žičnic	15
4 Priprava terenskih preizkusov	17
4.1 Prvi terenski preizkus	17
4.2 Drugi terenski preizkus	17
4.3 Umetna ponazoritev ilustracij poškodb	17
4.3.1 Umetna ponazoritev udara strele	18
4.3.2 Umetna ponazoritev loma žičke	19
4.3.3 Umetna ponazoritev korozije	20
4.3.4 Umetna ponazoritev zarez	21
4.3.5 Ponazoritev umetnih napak za preizkus na terenu	22
4.4 Priprava vprašalnika	23
4.5 Izbira izvedbe preizkusa	23
5. Vrednotenje in spoznanja terenskih preizkusov	26
5.1 Vrednotenje predhodnega vprašalnika	26
5.2 Ugotavljanje stopnje odkrivanja napak	30
5.2.1 Stopnja odkrivanja napak glede na vrsto pregleda	30
5.2.2 Stopnja odkrivanja napak glede na vrsto napake	31
5.2.3 Razmerje med stopnjo odkrivanja napak in dosedanjimi izkušnjami	33
5.3 Meritev premera in koraka vrvi	35
5.4 Pregled z najlonsko nogavico	38
5.5 Pregled z zrcalom	41
5.6 Vpliv barve ozadja med pregledom	44
5.7 pregled nosilnih vrvi	44
6. Priporočilo za optimiranje delovnega mesta za vizualni pregled vrvi	46
7 Protokol pregleda za vizualne preglede	54
8 Pregled z napravo za optični pregled vrvi	55
9 Povzetek	58

10 Literatura	60
Priloga	61
Vnaprejšnji vprašalnik	61
Zaključni vprašalnik	67
Protokol vizualnega pregleda	71
OCENJEVANJE POGOJEV PREGLEDA VIZUALNI PREGLED VRVI-Tekoča vrv...	72
OCENJEVANJE POGOJEV PREGLEDA VIZUALNI PREGLED VRVI-Nosilna vrv..	83

1 Uvod

Povzetek: To priporočilo opisuje aktualno stanje tehnike za izvajanje vizualnih pregledov vrvi žičniških naprav. Poleg tega so podana tudi priporočila, kako izboljšati izvajanje.

Vizualni pregled vrvi (VP): vizualni pregled vrvi je preizkusni postopek, ki ga izvaja upravljavec žičniške naprave. Ta publikacija opisuje postopek izvajanja pregleda za vrste nadzora A in C.

Standard EN 12927 opredeljuje tri vrste pregledov, ki določajo hitrost med pregledom. V tabeli 1.1 so navedene tri vrste pregledov v skladu s standardom EN 12927.

»Da se odkrijejo pomembne poškodbe, se lahko kot poseben pregled vsake vrste vrvi namesto pregleda tipa A opravi pregled tipa C. Če se pregled tipa C opravi kot poseben pregled, se časovni interval za naslednji načrtovani pregled ne spremeni.« [1]

To priporočilo se osredotoča samo na tipe A in C ter se ukvarja z vizualnim pregledom vlečnih vrvi, transportnih vrvi in nosilnih vrvi. Infrastrukturne vrvi na primer niso obravnavane.

Tabela 1.1: Tipi pregledov v skladu z EN 12927 [1]

Parameter	Tip A	Tip B	Tip C
Hitrost	<0,3 m/s	0	<1 m/s
Ustavitev na ukaz	da	Se ne uporablja	da

1.1 Kontekst in področje uporabe

To priporočilo je namenjeno upravljavcem žičniških naprav, proizvajalcem vrvi in žičniških naprav, kakor tudi preglednikom, pletilcem in vsem, ki se zanimajo za vrvi.

Predstavljajte si, da bi izvedli anketo med vsemi upravljavci žičniških naprav z enostavnim vprašanje kot:

- Kaj mislite o vizualni kontroli vrvi?
- V kakšni meri zaupate rezultatom?

Večina odgovorov bi bila podobna naslednjim, nasprotujočim si mnenjem:

"Vizualni pregled vrvi je zelo zamuden in ga ni mogoče izvesti«

"Vizualni pregled vrvi zagotavlja zanesljive rezultate; poznam stanje moje vrvi. "

To priporočilo bo:

- opisalo »optimalen način« izvajanja vizualnega pregleda
- opisalo oceno okoljskih pogojev na delovnem mestu in možnosti za dokumentiranje
- ponudilo smernice za izboljšanje stopnje odkrivanja napak in s tem kakovosti VP

Glavni cilj priporočila bo dosežen takrat, ko bodo vsi bralci prepoznali pomen VP in jo pravilno izvajali.

1.2 Zgodovinski pregled

V preteklih letih je bila vizualna kontrola vrvi edina možnost ugotoviti stanje vrvi. Z razvojem magnetno induktivnega pregleda vrvi (Magnetic Rope Testing – MRT)¹ v 50 letih prejšnjega stoletja, se je vizualni pregled vedno bolj zanemarjal, čeprav ga nacionalni in mednarodni standardi predvidevajo.

Incidenti in prekinitve delovanja žičniških naprav vodijo v zadnjih letih k ponovni preučitvi teme VP. Čeprav EN 12927, ali po možnosti drugi standardi in predpisi, ki določajo interval inšpekcijskega pregleda, izvajanje VP podrobneje ne pojasnjeno. Cilj tega priporočila je zapolniti to vrzel.

¹ Za več informacij: OITAF delovna skupina II, priporočilo 3 – Pregled magnetno induktivnega pregleda jeklenih vrvi

1.3 Razmejitev k magnetno induktivnemu pregledu vrvi (MRT)

Vizualni pregled se uporabi za odkrivanje površinskih poškodb in določanje trenutnega zunanjšega stanja vrvi. Površinske poškodbe, ki jih ugotovimo pri vizualnem pregledu, kakor tudi njihovi vzroki in učinki, so navedeni v naslednjih poglavjih.

Magnetno induktivni pregled vrvi je primeren za prepoznavanje notranjih lomov žičk in lomov žičk, ki so prikriti v stikih pramenov. V ta namen se vrv magnetizira do magnetne nasičenosti. S tem nastale motnje v vrvi, kot so lomi žičk ali lokalne napake, povzročijo spremembo razsipnega polja. [2, 3] Vizualni pregled ima lahko preventiven značaj, da se lahko prepozna škoda pred lomom žičk kot zadnjim stadijem. [4]

Za zagotavljanje dolge življenjske dobe vrvi je zato potrebno stremeti k izvajanju kombinacije vizualnih in MRT – pregledov (glej tabelo 1.2). [2, 5]

Tabela 1.2: Kombinacija vizualnih in MRT pregledov vrvi

Magnetic Rope Testing	kombinacija	Vizualni pregled
Notranji lomi žičk Lomi žičk v pramenih	Močna korozija Močne poškodbe žičk Zunanji lomi žičk Prejšnja območja prižemk Udari strele	Ukrivljene žičke, utori, vdolbine, praske stikov pramenov, začetki korozije, zverženje žičk, motnje simetrije vrvi

2 Potrebnost vizualne kontrole vrvi

Kot izhaja že iz prejšnjega poglavja, je vizualni pregled primeren za odkrivanje sprememb in poškodb na površini. Kot je predstavljeno v tabeli 1.2., vseh površinskih poškodb vrvi ni mogoče odkriti s pomočjo MRT pregleda preden nastopijo velike poškodbe. Katere nevarnosti izvirajo iz površinskih poškodb in kakšne so posledice, je predstavljeno na naslednjih posameznih primerih.

Primer 1: Zdrs prižemne plošče

Ta primer prikazuje, da lahko povzroči zdrs prižemne plošče velike poškodbe zaradi površinske krhkosti (npr. zaradi martenzita pri trenju), če poškodbe ne odkrijemo pravočasno in lahko zaradi tega nastopi pokanje žičk. Ker vizualni pregled vrvi ni bil izveden, je nastala ta poškodba na dolžini 41 cm in je bila odkrita šele pri MRT pregledu. Iguba preseka na vplivni dolžini 30 d je v tem trenutku znašala že skoraj 40%.



Slika 2.1: Poškodbe zaradi zdrsa prižemne plošče



Slika 2.2: Poškodbe zaradi zdrsa prižemne plošče

Primer 2: Porušitev na spojnem mestu

V tem primeru je povzročila neodkrita porušitev na spojnem mestu lom žičk v območju stika pramenov. Ko je bila poškodba odkrita, je bilo za normalno sanacijo že prepozno, vplesti je bilo potrebno nov pramen, nekoliko pozneje pa zamenjati celotno vrv.



Slika 2.3: Porušitev na spojnem mestu do lomov žičk

Primer 3: Poškodbe zaradi električnega toka

Električni tok lahko povzroči velike poškodbe. Čeprav so na slikah 2.4 in 2.5 poškodbe relativno majhne, so na slikah 2.6 in 2.7 enormne. Po vsakem udarcu zaradi električnega toka je potrebno izvesti izreden pregled, da se eventualne poškodbe takoj prepoznajo in se izvedejo popravila, če je to potrebno. Tudi domnevno majhne poškodbe lahko imajo velike posledice, če jih ne odkrijemo, kar lahko vodi do zamenjave vrvi.



Slika 2.4: Poškodbe zaradi električnega toka



Slika 2.4: Poškodbe zaradi električnega toka



Slika 2.6: Poškodbe zaradi električnega toka



Slika 2.7: Poškodbe zaradi električnega toka

Primer 4: Poškodbe na nosilni vrvi

Na sliki 2.8 so prikazane poškodbe na nosilni vrvi, pri čemer so profilne žičke izstopile iz snopa vrvi. To je nastalo zato, ker je nosilna vrv ob popuščanju sunkovito zdrsnila preko vrvnega sedla z malim razmerjem D/d .

Pri tem se je vrv mehansko poškodovala. Na slik 2.9 so vidne sledi zarez, odrgnin in korozije. Zaradi z vodikom inducirane korozije na območju poškodbe nastanejo nasilni lomi, ki jih povzročijo mikro razpoke. Te poškodbe med MRT preiskavo niso bile zaznane. [6]

Najpomembnejše spoznanje iz tega primera je, da je potrebno površino vrvi temeljito vizualno pregledati po vsakem popuščanju, da se poškodbe pravočasno prepoznajo in odpravijo.



Slika 2.8: Poškodbe na nosilni vrvi [6]



Slika 2.9: Poškodbe na nosilni vrvi [6]

Primer 5: Poškodbe zaradi udarca strele

Slike 2.10, 2.11, 2.12, in 2.13 prikazujejo poškodbe zaradi udarca strele v različnem obsegu na pramenastih in zaprtih vrveh.

Slika 2.14 prikazuje vstopno mesto strele na nosilni vrvi na spodnji strani vrvi. Izstopno mesto strele je predstavljeno na sliki 2.15. Na obeh mestih niso na žičkah nastopile nikakršne poškodbe, magnetno induktivna preiskava pa je pokazala neločljiv, nesimetričen udar, ki nakazuje na dva notranja loma žičk. Čeprav je bilo to mesto med preiskavo omenjeno, je bil potencial tveganja prepoznani šele pri drugi magnetno induktivni preiskavi. Obratovanje je bilo potrebno posledično ustaviti in zamenjati vrv, ker poskus sanacije ni uspel.

Udarci strele lahko povzročijo izgubo materiala žičke, ostre robove na površini in strukturne spremembe kot martenzit in tako dolgoročno do lomov žičk (natančnejša pojasnila glej v poglavju 4.3.1). Znano je, da strele pogosto udarijo v naprave, torej je potrebno po nevihti izvesti izredni pregled, da se ugotovijo eventualne poškodbe.²



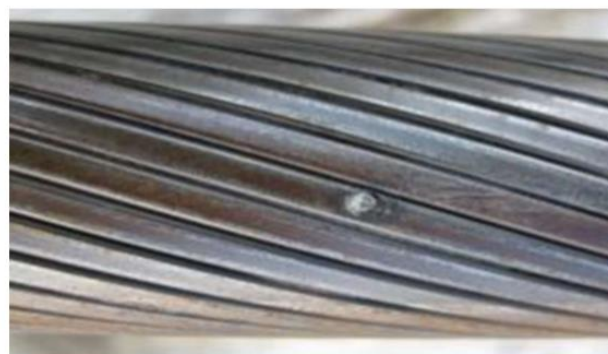
Slika 2.10: Poškodbe na vrvi zaradi strele



Slika 2.11: Poškodbe zaradi strele na zaprti pramenasti vrvi



Slika 2.12: Velike poškodbe zaradi strele na pramenasti vrvi



Slika 2.13: Male poškodbe zaradi strele na zaprti vrvi

² Primerjaj §13.3.5 »Posebni pregledi« EN 12927



Slika 2.14: Mesto udara na spodnji strani vrvi



Slika 2.15: Mesto udara/izstopa strele ob strani vrvi

3 Aktualno stanje pogojev pregleda

3.1 Splošno

Pogoji za izvajanje pregleda so trenutno v glavnem nezadostni, predvsem v zvezi z delovnim mestom.

- Na vrvi so deloma omejeni pogoji (glej sliko 3.1) ali je potrebno pregled izvajati na lestvi (glej sliko 3.2)
- Pogosto je potrebno delati v neudobnem položaju stanja oz. sedenja (glej sliko 3.1)
- Včasih pregled izvaja le ena oseba, tudi z zrcalom (da vidi vrv od spodaj)³
- Pri pregledu nosilnih vrvi je potrebno upoštevati varnostne ukrepe (glej slike 3.8 do 3.11)
- Svetlobne razmere so slabe – vremenske razmere lahko na pregled zaradi sonca, megle, snega ali dežja negativno vplivajo (glej sliko 3.3)

Poleg tega se pregledi izvajajo pogosto brez premora. To močno vpliva na osredotočenost preglednika. Zaradi izgube koncentracije obstaja nevarnost, da preglednik spre-gleda mesta poškodb, ki lahko vodijo k zamenjavi vrvi.



Slika 3.1: Neudoben položaj sedenja pri pre-gledu



Slika 3.2: vizualni pregled na lestvi in mali platformi

³ Glej pomembna navodila na strani 15



Slika 3.3: Megla pri pregledu nosilne vrvi

Poleg utesnjenega prostora, kar je razvidno iz slik 3.1 in 3.2, obstajajo tudi naprave, ki so za vizualne preglede opremljene s klopmi in sedeži in omogočajo udobnejše delo. Primeri za to so predstavljeni na slikah 3.4 in 3.5.

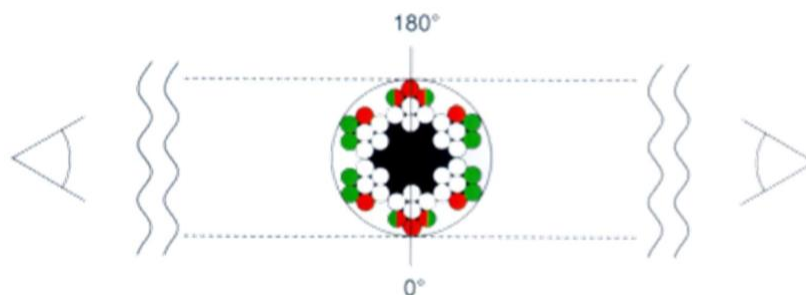


Slika 3.4: Sedež za pregledovanje na napravi



Slika 3.5: Priprave za vizualni pregled

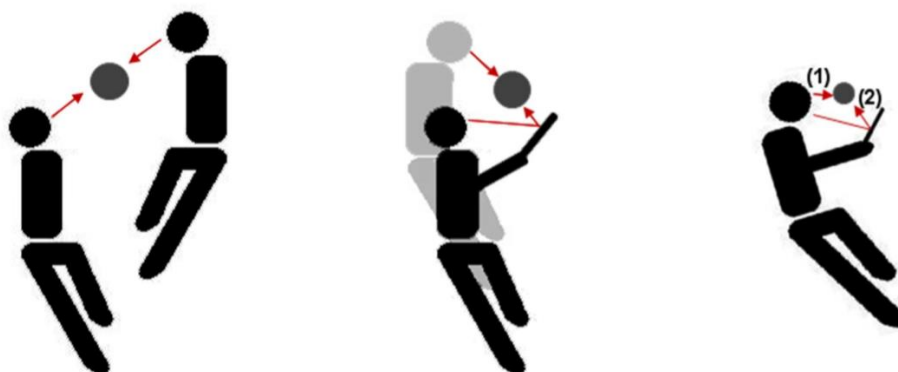
Vizualni pregled nosilnih, transportnih in vlečnih vrvi večinoma izvajata dve osebi. Vendar obstaja tudi pri pregledovanju z dvema osebama problem, da ni mogoče videti celotne površine vrvi. To je jasneje grafično predstavljeno na sliki 3.6. Pri tem pomeni zeleno, da je ta del vrvi viden, medtem ko leži rdeče območje v mrtvem kotu obeh preglednikov.



Slika 3.6: Viden del površine vrvi pri vizualnem pregledu vrvi

Dodatno k pregledu z dvema preglednikoma se uporabijo tudi metode, da uporablja eden od obeh zrcalo, ali da izvaja pregled ena oseba s pomočjo zrcalaa. Vse tri možnosti so predstavljene na sliki 3.7.

Pomembno navodilo: Če izvaja pregled le ena oseba, ga je potrebno izvesti dva krat. Prvič za pregled zgornjega dela vrvi. Drugič za pregled spodnjega dela vrvi z zrcalom. Ta metoda se lahko uporabi le na nosilnih vrveh, ker se vlečna in transportna vrv med obratovanjem vrtila, ko tečeta preko koles in kolotov.



Slika 3.6: Viden del površine vrvi pri vizualnem pregledu

Včasih se, zlasti s strani upravljalcev vlečnic, uporabi metoda za izvajanje pregleda izključno s taktilnim pripomočkom – najlonska nogavica. Pri tej metodi se najlonska nogavica ovije okoli transportne vrvi in nato, pri občasnno veliki hitrosti, potegne skozi nogavico. Pri tem najdemo predvsem štrleče žičke ali skupke lomov žičk, ker se žičke zataknejo v nogavico.

3.2 Stanje nosilne vrvi

Pregledi nosilnih vrvi se bistveno razlikujejo od vizualnega pregleda vlečnih in transportnih vrvi. Medtem, ko se pregled vlečnih in transportnih vrvi vrši na fiksnem delovnem mestu in se pri tem premika vrv, se pregled nosilne vrvi izvaja na kabini, tekalu ali posebni pripravi za sedenje ali ležanje. Različne situacije so predstavljene na naslednjih slikah. Pri tem se morajo upoštevati posebni varnostni ukrepi, da za delavce ne nastopijo v nevarne situacije.



Slika 3.8: Vizualni pregled nosilne vrvi na lestvah, platformi, sedežu in tekalu



Slika 3.9: Vizualni pregled nosilnih vrvi na platformi in na tekalu



Slika 3.10: Vizualni pregled nosilne vrvi s pripravo za sedenje in ležanje



Slika 3.9: Vizualni pregled nosilnih vrvi s pripravo za sedenje

3.3 Stanje na standardiziranih modulnih postajah enovrvičnih krožnih žičnic

Na standardiziranih modulnih postajah enovrvičnih krožnih žičnic (EKŽ) imamo drugačne prostorske pogoje kot pri na primer žičnicah s fiksnimi prižemkami. Na modulnih postajah se pregledi, odvisno od proizvajalca, izvajajo z dodatnim zrcalom v postaji. To je predstavljeno na sliki 3.12. Oba delavca se postavita med pregledom nad vrv, pri čemer eden opazuje vrv neposredno od zgoraj, drugi pa s pomočjo zrcala od spodaj (glej sliko 3.13).



Slika 3.12: Zrcalo v standardizirani moduli postaji enovrvne krožne žičnice (pogled iz izven postaje)



Slika 3.13: možni položaji delavcev na moduli postaji za EKŽ

4 Priprava terenskih preizkusov

Za določanje meja pri vizualnih pregledih sta se izvedla dva terenska preizkusa, pri katerih se je, kolikor je le mogoče, posnelo v poglavju 3 določene trenutne situacije preizkusov, da bi se iz zaključkov rezultatov izdelale optimalne preizkusne metode za vizualne preglede.

4.1 Prvi terenski preizkus

Prvi terenski preizkus se je izvajal na dveh sedežnicah s fiksnimi prižemkami. Tehnični podatki naprav so navedeni v tabeli 4.1. Na teh napravah so se izvedli pregledi na v naprej pripravljenih vrveh. Priprava vrvi je obrazložena v poglavju 4.3.

Tabela 4.2: Tehnični podatki dveh naprav za prvi terenski preizkus

	Naprava 1	Naprava 2
Dolžina vrvi	938 m	1.634 m
Konstrukcija vrvi	6x19 S	6x26 WS
Premer vrvi	34 mm	36 mm
Vrsta naprave	Sedežnica, fiksne prižemke	Sedežnica, fiksne prižemke
Prvi zagon	1992	2000

4.2 Drugi terenski preizkus

Drugi terenski preizkus se je osredotočil na teme vizualne kontrole na standardiziranih modularnih postajah enovrvičnih krožnih žičnic kakor tudi na nosilne vrvi. Medtem, ko je bil na eni modularni postaji prav tako pripravljen del vrvi, je bil opravljen tudi pregled na ne pripravljene vrvi, ki je imela resnično poškodovana območja. Poleg tega je potekala diskusija o temi pregled nosilnih vrvi. Pregled nosilne vrvi ni bil izveden.

Tabela 4.1: Tehnični podatki dveh enovrvičnih krožnih žičnic

	Naprava 3	Naprava 4
Dolžina vrvi	1.013 m	2.945 m
Konstrukcija vrvi	6x36 WS	6x36 WS
Premer vrvi	45 mm	47 mm
Vrsta naprave	Sedežnica, vklop. prižemke	Sedežnica, vklop. prižemke
Prvi zagon	2015	2001

4.3 Umetna ponazoritev ilustracij poškodb

Ker na transportnih vrveh na napravah ni bilo nikakršnih poškodb oziroma so bile neznatne, je bilo v naprej odločeno, da se na vrveh z lakom označijo umetne poškodbe. V ta namen so bili zato posamezni možni vzorci poškodb sistematično abstrahirani in ponazorjeni z lakom.

Upoštevani so bili naslednji prikazi napak:

- Udarec strele
- Lom žičke
- Korozija
- Odrgnine/zareze

Umetno prikazane napake so bile vnaprej preverjene na Inštitutu za transportno tehniko in logistiko, da bi bile prikazane čim bolj realistično.

4.3.1 Umetna ponazoritev udara strele

Če v vrv udari strela, nastane velikokrat na vstopnem in izstopnem mestu martenzitna struktura. Ta nastane, ko se material žičk zelo hitro segreje/stali in ponovno strdi. Ker gre pri martenzitu za zelo krhko obliko materiala, lahko to vodi pri nadaljnjem obratovanju do loma žičk. Martenzit se pokaže na vrvi kot rahlo modrikasta, kovinsko lesketajoča površina (glej sliko 4.1). Abstrahiran prikaz napake je predstavljen na sliki 4.3.



4.1: Udarec strele modrikasto obarvan



Slika 4.2: Martenzitne strukture s stopljenimi žičkami

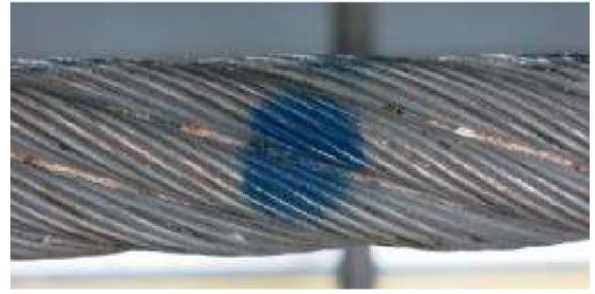


Slika 4.3: Abstrahiran udar strele

Da bi umetno ponazorili ta primer škode, je bil izbran črn kovinski lak in moder lak. Da bi ugotovili, pri kakšni najmanjši velikosti poškodb je mogoče odkriti pomanjkljivosti, so bile na vrv nanesene pike različnih velikosti. Pri tem so bili izbrani premeri 0,5 x premer pramena, 1 x premer pramena in 1,5 x premer pramena.



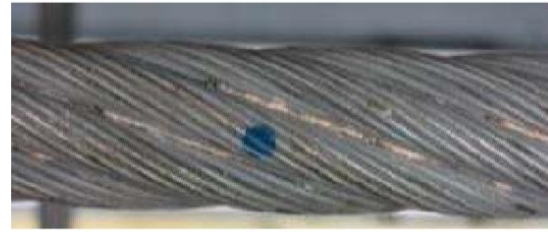
Slika 4.4: Udar strele 1,5xpremer pramena



Slika 4.5: Udar strele 1,5xpremer pramena



Slika 4.5: Udar strele 1,0xpremer pramena



Slika 4.6: Udar strele 0,5xpremer pramena

4.3.2 Umetna ponazoritev loma žičke

Razlikujemo več primerov poškodb pri lomih žičk. K temu sodijo posamezni lom žičke (glej sliko 4.8 in sliko 4.10), lomi več sosednjih žičk (glej sliko 4.11) kakor tudi lom celotnega pramena (glej sliko 4.12). Lomi žičk se pokažejo pri vizualni kontroli kot temne sence na površini vrvi. Pri tem je posamezne lome, ki ležijo v pramenih, pri vizualni kontroli težko odkriti.

Pomembno napotilo: Posameznih lomov žičk v pramenasti vrvi med vizualnim pregledom ni nujno odkriti.



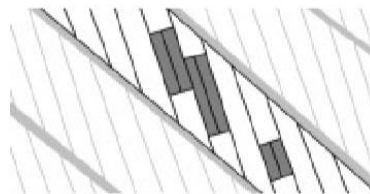
Slika 4.8: posamezen lom žičke



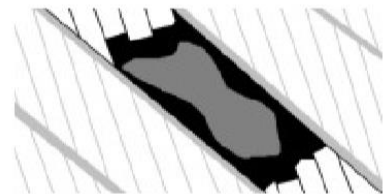
Slika 4.9: Lom žičke s štrlečo žičko



Slika 4.10: Lom posamezne žičke abstrahiran



Slika 4.11: Lom več žičk abstrahiran



4.12: Lom celega pramena abstrahira

Tudi tu je bil izbran premer 0,5 x premer pramena, 1 x premer pramena in 1,5 x premer pramena kakor tudi posamezen lom žičke za umetno ponazoritev primerov poškodb



Slika 4.13: Posamezen lom žičke v pramenu



Slika 4.14: Lom žičke 0,5 x premer pramena



Slika 4.15: Lom žičke 1 x premer pramena



Slika 4.16: Lom žičke 1,5 x premer pramena

4.3.3 Umetna ponazoritev korozije

Če na vrvi nastane poškodba, ki poškoduje pocinkano površino, je običajna posledica korozija. Korozija je skrit, proces pri katerem nastane obraba žičk in izguba preseka, kar lahko vodi k nasilnemu prelomu žičk.

Posebej pogosto nastopi korozija v prostoru med prameni (glej sliko 4.17).



Slika 4.17: Korozija med prameni (z lomi žičk)

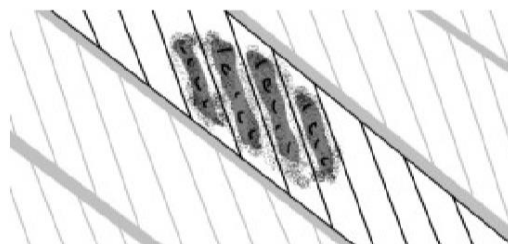


Slika 4.18: Korozija pri popolnoma zaprti vrvi

Za umetno ponazoritev se uporabi organski lak. Za kolikor le mogoče realistično ponazoritev korozije med prameni, se se lak obdelal po napržitvi z žično krtačo, da so se odstranili trdi prehodi. Poleg korozije med prameni, so se ponovno nanesele točke z 0,5 x premer pramena, 1 x premer pramena in 1,5 x premer pramena.



Slika 4.19: Korozija med prameni abstrahirana)



Slika 4.18: Korozija preko več pramenov abstrahirana



Slika 4.21: Korozija med prameni



Slika 4.22: Korozija 1,5 x premer pramena



Slika 4.23: Korozija 1 x premer pramena



Slika 4.24: Korozija 1,5 x premer pramena

4.3.4 Umetna ponazoritev zarez

Pri zarezah in praskah gre za površinske poškodbe, ki spremenijo zunanjo površino žičk, ne pa vrvi ali strukture vrvi. Zareze nastanejo zaradi lokalnih mehanskih obremenitev, praske pa zaradi relativnega gibanja s trdimi delci. Praske nastopijo kot zelo fine sledi trenja preko večje dolžine na površini, ki so deloma zelo težko vidne in jih zaradi refleksije materiala v okolici pod določenimi pogoji pri vizualni kontroli ne prepoznamo (glej sliko 4.26). Zareza nastane praviloma na lokalni točki zaradi mehanskega vpliva (glej sliko 4.25).

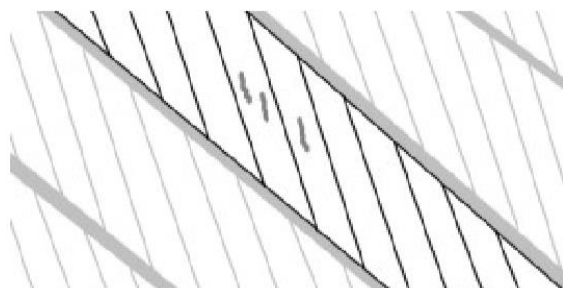
Pri vizualni kontroli praske in zarez pogostoma zelo težko razločujemo. Pri umetni ponazoritvi poškodb zato obeh poškodb ne razločimo ker je cilj, da te poškodbe pregledniki sploh prepoznajo.



Slika 4.25: Zareze na nosilni vrvi

Slika 4.26: Praske na vlečni vrvi

Za umetno ponazoritev prask in zarez izberemo majhne bele nanose laka na teme pramena.



Slika 4.27: Zarez/praske abstrahirane



Slika 4.26: Zarez/praske ponazorjene

4.3.5 Ponazoritev umetnih napak za preizkus na terenu

Cilj ponazoritve umetnih napak na vrvi je bil razporediti na vrvi napake brez sistema.

Da bi zagotovili preprosto beleženje med preskusom na terenu, so bile točke vnaprej določene na razdaljah 5 m, 10 m, 20 m, 25 m, 30 m, 40 m in 50 m, na katere so bile nanešene naključno izbrane napake. Na nekaterih mestih je bilo nanešenih več napak da bi preverili, ali bo mogoče preglednike odvrniti od napak (npr. spremljanje napake z očmi) in tako spregledati napako, ki je sledila predhodni. Različne razdalje od 5 - 50 metrov so bile izbrane da bi ugotovili, ali se pojavi zmanjšanje koncentracije pri pregledniku, če dalj časa (npr. 50 m) ni odkrita nobena napaka.

Napake so bile pri preizkusu na terenu nanešene na štirih odsekih na razdalji 200 m tako, da je bilo za prvi preizkus na terenu na razpolago za kontrolo 800 m vrvi. Pri drugem preizkusu na terenu sta bila pripravljena dva odseka vrvi, torej 400 m.

4.4 Priprava vprašalnika

Za poznejše vrednotenje preizkusov na terenu je bil pripravljen vprašalnik, ki so ga morali udeleženci izpolniti med preizkusi.

»Vnaprejšnji vprašalnik« je obravnaval dosedanje izkušnje v zvezi z vizualnimi pregledi. Pri tem se je obravnavala pogostost in vrsta izvajanja. Dodatno se je vprašalo po lastni oceni, pri kateri so udeleženci ocenili, koliko odstotkov v poglavju 4.3 predstavljenih napak bodo med preizkusom odkrili. Potrebno je bilo tudi oceniti do katere minimalne velikosti bodo odkrit ponazorjene napake.

Celoten vprašalnik je v prilogi.

»Zaključni vprašalnik« so morali udeleženci izpolniti po vsaki izvedeni preiskavi. Med drugim je bilo potrebno opisati način izvajanja (kontrola s pavzo ali brez nje), udeleženec je lahko navedel kakšno je bilo stanje na delovnem mestu, ali je imel težave s koncentracijo, ali je uporabil pripomočke (najlonska nogavica, zrcalo) in podal kritiko na način izvedbe.

Celoten vprašalnik je v prilogi.

4.5 Izbira izvedbe preizkusa

Pri izbiri različnih izvedb preizkusa za prvi preizkus na terenu so se v pogovoru s projektno skupino in sodelavci Instituta za transportno tehniko in logistiko (Institut für Förder-technik und Logistik (IFT)) določili različni načini izvajanja v praksi. Pri tem se je pazilo predvsem na hitrost, delovne pogoje, pavze kakor tudi uporabljene pripomočke. Določene so bile naslednje vrste izvajanja preizkusov:

- celotna vrv brez pavze pri 0,3 m/s
- celotna vrv brez pavze pri 0,6 m/s
- celotna vrv brez pavze pri 1,0 m/s
- vsakih 20min s 5min pavze 0,3 m/s
- vsakih 15min s 5min pavze 0,3 m/s
- pripomoček najlonska nogavica
- pripomoček zrcalo, vsakih 10min s 5min pavze pri 0,3 m/s
- pregled s tremi osebami pri 0,3 m/s

Glede na določene pogoje dela v povezavi z razpoložljivo napravo pri prvem preizkusu na terenu, obstaja možnost uveljaviti naslednje delovne pogoje. Na napravi Längerfeld stoji en preglednik na platformi, medtem ko stoji drugi na lestvi (glej sliko 4.29). Na spodnji postaji naprave Hexenkessel sta oba preglednika na lestvi. Obstaja pa tudi možnost, da en preglednik sedi na mali platformi (glej sliko 4.30). Na zgornji postaji naprave Hexenkessel lahko izvajata oba preglednika kontrolo na fiksno instalirani platformi (glej sliko 4.31). Pri drugem preizkusu na terenu je bila kontrola izvedena na standardizirani modulni postaji enovrvene krožne žičnice, pri katerem se je kontrola izvajala z zrcalom pod vrvjo (glej poglavje 3.3).

Sodelavci IFT so na vseh postajah preglede spremljali in protokolirali rezultate, mejne pogoje, komentarje udeležencev med pregledom in posebne dogodke.



Slika 4.29: Razmere na delovnem mestu na prvi napravi



Slika 4.30: Razmere na delovnem mestu na spodnji postaji druge naprave



Slika 4.31: Razmere na delovnem mestu na zgornji postaji druge naprave

5. Vrednotenje in spoznanja terenskih preizkusov

Po zaključku terenskega preizkusa je sledilo vrednotenje. Pri tem so bili najprej vrednoteni vprašalniki. Sledilo je vrednotenje stopnje odkritih napak, ki je bila dosežena med preizkusi. S pomočjo zaključnega vprašalnika sta bila vrednotena tudi oba pripomočka in sicer najlonska nogavica in zrcalo. Diskusija na temo pregled nosilnih vrvi drugega terenskega preizkusa je podala med drugim spoznanja o varnostnih zahtevah med pregledom. Iz vrednotenja in spoznanj je bil na koncu predstavljen točkovni sistem za vrednotenje vizualnega pregleda, ki je predstavljen v poglavju 6.

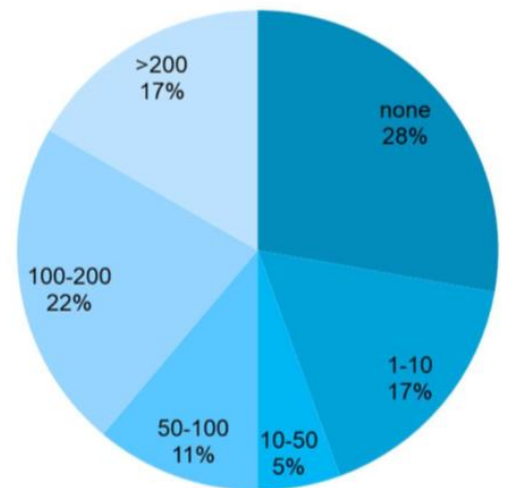
5.1 Vrednotenje predhodnega vprašalnika

Pomembno napotilo: Vsa naslednja vrednotenja v tem poglavju so mnenja udeležencev terenskega preizkusa. Nekatere izjave si lahko zato nasprotujejo ali si nasprotujejo rezultati vrednotenja in sistema vrednotenja!

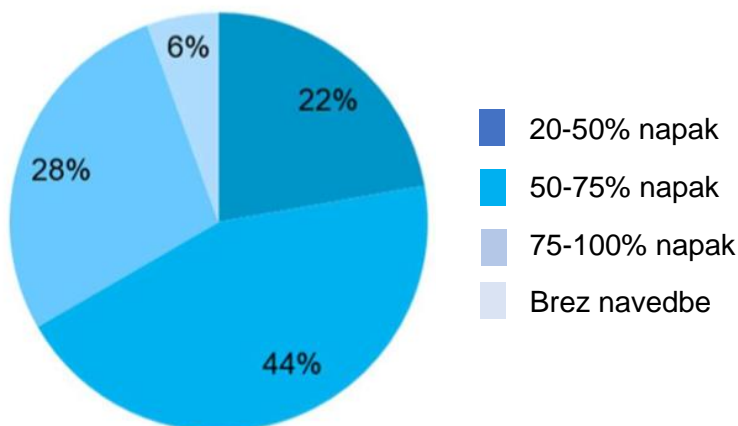
Kot je bilo že povedano, so lahko udeleženci v predhodnem vprašalniku predstavili dosedanje izkušnje, samovrednotenje, kakor tudi svoje lastno mnenje o vizualnem pregledu vrvi.

Slika 5.1 prikazuje dosedanje izkušnje udeležencev. Jasno je razvidno, da so imeli udeleženci širok spekter dosedanjih izkušenj. Ob zaključku vrednotenja stopnje odkritih napak je v poglavju 5.2.3 vidno, ali obstaja soodvisnost med izkušnjami udeležencev in stopnjo odkritih napak.

Samoocenjevanje v zvezi z stopnjo uspešnosti je predstavljeno v sliki 5.2: **Napaka! Referenčnega vira ni mogoče najti.** Le 22% udeležencev se je ocenilo z stopnjo uspešnosti pod 50%.






Slika 5.1: Število dosedanjih pregledov udeležencev



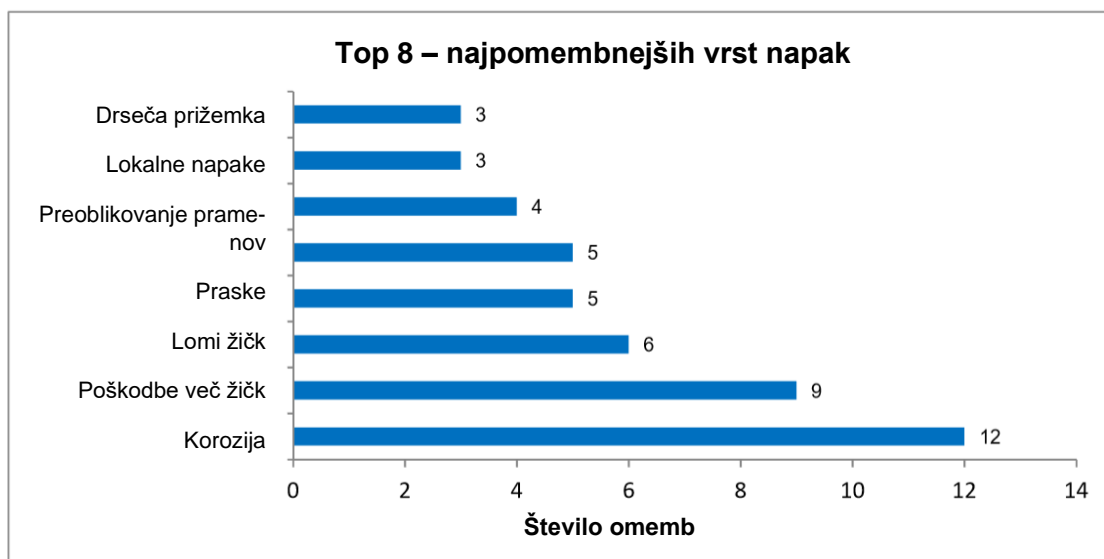
morejo prepoznati najmanjših napak, torej lome žičk, korozijo ali udar strele v 0,5 x premeru pramena. Le slaba tretjina udeležencev se je ocenila, da lahko odkrije vse velikosti napak.

Samoocenjevanje, do katere minimalne velikosti bodo napake med preiskavo odkrite, je prikazano v tabeli 5.1. Možnosti izbire, ki so jih imeli udeleženci v vprašalniku, so navedene v prilogi, kot je bilo pričakovati, so s udeleženci v večini primerov ocenili tako, da ne

Tabela 5.1: Samoocenjevanje do katere minimalne velikosti bodo le te odkrite

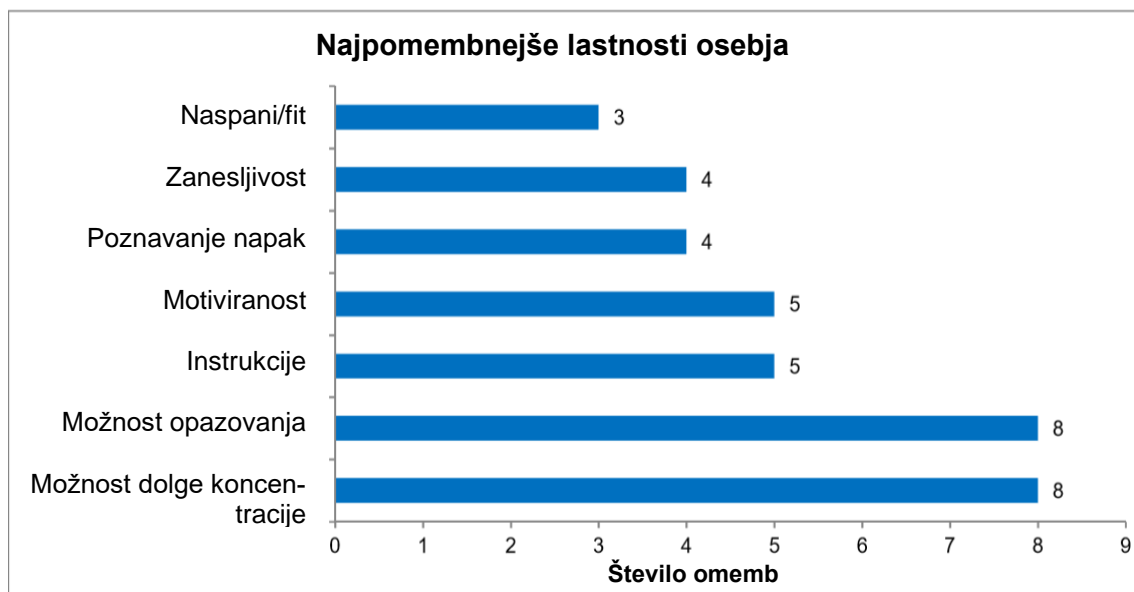
Katere napake niso bile odkrite?	Število oseb
Odkrite do bile vse velikosti napak	5 oseb
 Vse napake do 0,5 x premer pramena	4 osebi
 Vse napake do 0,5 x premer pramena in praske	7 oseb
 Vse napake do prask	2 osebi

Osem najpogostejših odgovorov udeležencev na vprašanje »Katere napake so po vašem mnenju še posebej pomembne in jih je nujno potrebno odkriti?« je predstavljenih v sliki 5.3. Najpogosteje omenjene napake so bile udar strele, korozija, poškodbe več žičk, lomi žičk kakor tudi raze. Odgovori se torej prekrivajo s predstavitvami napak, ki so bile umetno ponazorjene (glej poglavje 4.3).



Slika 5.3: Top 8 – najpomembnejših vrst napak

Najpomembnejše lastnosti osebja med pregledom so navedene v sliki 5.4. najpogosteje so navedene točke dolge koncentracije in dober vid. Sledita motivacija osebja kakor tudi njihova usposobitev.



Slika 5.4: Najpomembnejše lastnosti osebja med pregledom

Najpomembnejše zahteve za okolje in delovni prostor med pregledom so predstavljene v sliki 5.5. Polovica udeležencev je ocenilo zadostno osvetljenost za eno od najpomembnejših zahtev za okolje.

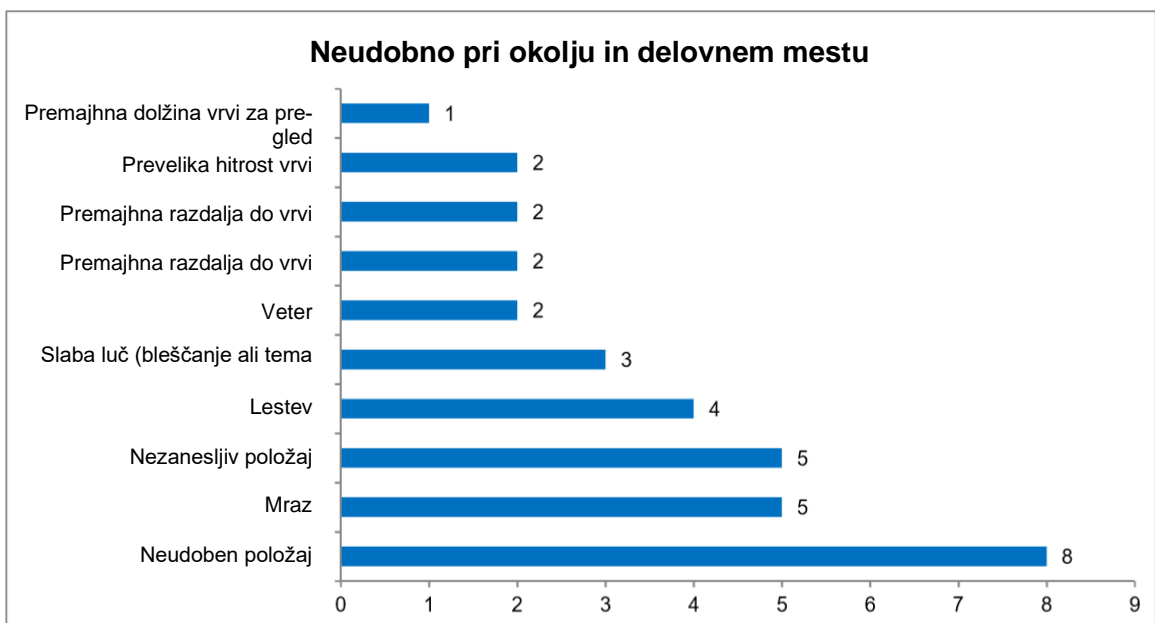
Udeleženci so bili z vprašalnikom vprašani, ali so do sedaj preglede izvajali podnevi ali ponoči in kakšne svetlobne vire so uporabljali. 13 udeležencev, torej več kot polovica, je preglede izvajala podnevi. Le eden je pregledoval ponoči oziroma v zgodnjih jutranjih urah. Drugi niso imeli takšnih izkušenj ali niso odgovorili. To potrjuje zahtevo po dobrih svetlobnih razmerah med pregledom. Čeprav so udeleženci pregledovali pri dnevni svetlobi, so nekateri uporabljali dodatni vir svetlobe. To je lahko prednost prevsem v temnejših postajah, v katerih vrv ni dovolj osvetljena z dnevno svetlobo. Z umetno razsvetljavo je tudi poskrbljeno za enakomerne svetlobne razmere med pregledom.

Položaj sede/leže (udoben) je na drugem mestu najpogostejših zahtev. Neudobno sedenje lahko zmanjša možnost koncentracije in lahko vodi k temu, da se napake na vrvi ne zaznajo. Na tretjem mestu je suha vrv. Če so na vrvi vodne kapljice lahko to povzroči zrcaljenje, ki prekrije poškodbe. Poleg tega je voda (in umazanija/led) na vrvi dodatna obremenitev za oči in lahko zmanjša zmožnost koncentracije. Če je pregled v vlažnih razmerah neizogiben, je potrebno po možnosti vrv obrisati oziroma posušiti ali spihati s puhalom.



Slika 5.5: Zahteve za okolje in delovno mesto

Na vprašanje, kaj je pri pregledu glede na pogoje okolja in delovno mesto še posebej udobno, so udeleženci navedli v sliki 5.6 našteje točke. Izjave so se v glavnem prekrivale z v sliki 5.5 navedenimi točkami.



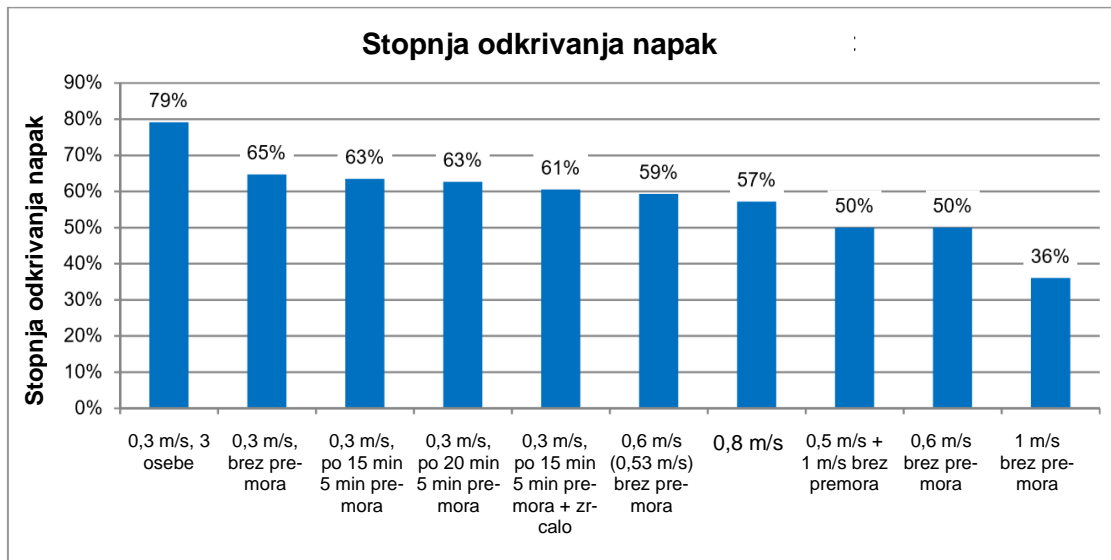
Slika 5.6.: Posebej neudobno okolje in delovno mesto

5.2 Ugotavljanje stopnje odkrivanja napak

Za ugotavljanje stopnje odkrivanja napak so bili ovrednoteni protokoli, ki so jih med preizkusi vodili sodelavci Instituta za transportno tehniko. Vrednotenje stopnje odkrivanja napak se je vršilo glede na vrsto pregleda in glede na vrsto napak.

5.2.1 Stopnja odkrivanja napak glede na vrsto pregleda

Vrednotenje je bilo najprej povzeto glede na vrsto pregleda. Najprej se je upoštevalo, ali je bila napaka odkrita ali ne, vrsta napake se še ni ugotavljala. Rezultat vrednotenja je predstavljen v sliki 5.7. Slika prikazuje skupno stopnjo odkritih napak po različnih vrstah pregledov kot je bilo predstavljeno v poglavju 5.2. Pri tem se je prepričljivo najbolje odrezal pregled s tremi osebami pri 0,3 m/s z 79% stopnjo odkrivanja napak. To je pripisati dejstvu, da je tretja oseba odkrila napake, ki so ležale v mrtvem kotu in jih drugi dve osebi nista mogli odkriti. Nekajkrat se je zgodilo, da so zapisnikarji IFT videli napake, ki so ležale v mrtvem kotu preglednikov in zato niso bile odkrite. Poleg tega so zapisnikarji opazili, da je bila napaka, ki je v kratkem intervalu sledila prvi, bila pogosto spregledana zaradi diskusije o prvi.



Slika 5.7: Stopnja odkrivanja napak po vrstah pregledov

Opozoriti je potrebno tudi na to, da se je pregled brez premora pri 0,3 m/s le malo bolje odrezal kot pregled pri katerem je bil narejen premor. Pri kratki dolžini pregleda 800 m je trajal pregled pri 0,3 m/s približno 45 minut. Čeprav premori v tem primeru niso imeli pozitivnega učinka na sposobnost koncentracije in zaradi tega na stopnjo odkrivanja napak, so opazovalci udeležencev jasno videli, da so le ti postali proti koncu pregleda nemirni, da je postal položaj sedenja ali stanja neudoben. Zato ni mogoče pavšalno reči, da premori nimajo pozitivnega učinka na stopnjo odkrivanja napak. Zato je potrebno upoštevati vedno celotno dolžino vrvi, ki se pregleduje, hitrost, celotno trajanje pregleda, kakor tudi osebno možnost koncentracije preglednikov.

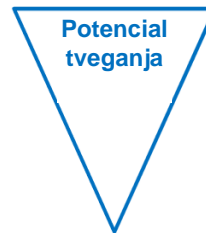
Kot je razvidno iz slike 5.7 je stopnja odkrivanja napak pri večji hitrosti bistveno manjša kot pri nižji, ker pri višji hitrosti sposobnost koncentracije hitro pade. Pri nekaterih udeležencih je pri hitrosti 1 m/s že po nekaj minutah nastopila omotičnost, ki ni le zmanjšala stopnjo odkrivanja napak, ampak je lahko predstavljala varnostno tveganje.

Priporočilo za uvedbo premorov, temelječe na rezultatih terenskega preizkusa, kakor tudi izkušnje članov projektne skupine, so upoštevane v sistemu ocenjevanja, ki je predstavljen v poglavju 6.

5.2.2 Stopnja odkrivanja napak glede na vrsto napake

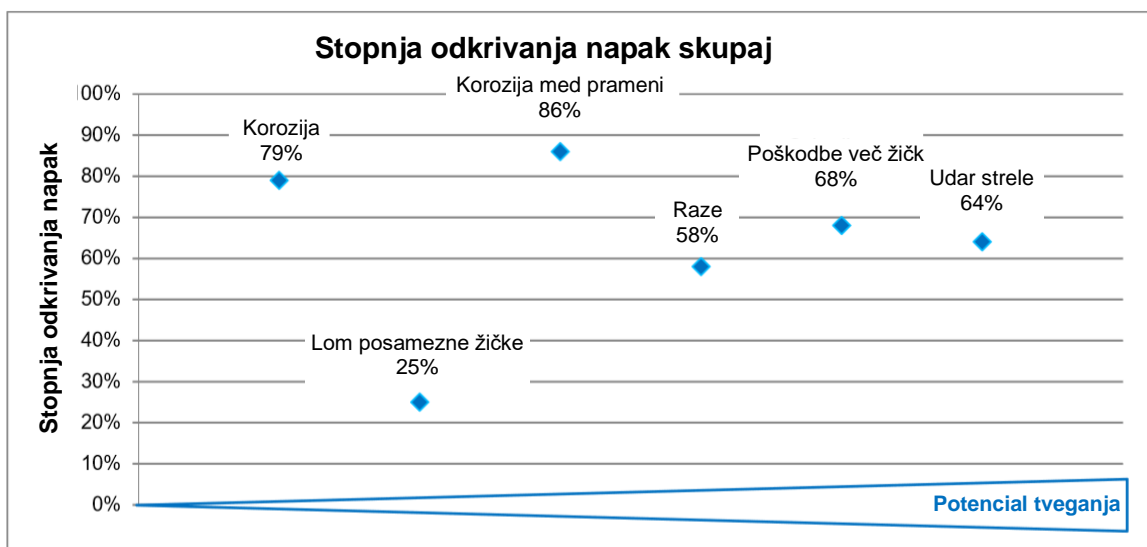
Za določitev stopnje odkrivanja napak glede na vrsto napake je najprej določeno, katere poškodbe predstavljajo poseben potencial tveganja in katere napake imajo precej nizek potencial tveganja. Poškodbe z visokim potencialom tveganja lahko veliko hitreje vodijo k stanju za zamenjavo vrvi. Potencial tveganja poškodb se po padajočem vrstnem redu glasi:

- udar strele
- poškodbe več žičk
- raze
- korozija med prameni
- posamezni lomi žičk
- korozija



Stopnja odkrivanja napak posameznih poškodb je predstavljena v sliki 5.8. Pri tem so bili upoštevani vsi izvedeni preizkusi obeh preizkusov na terenu. Medtem ko ima primer udarca strele največji potencial tveganja, je stopnja odkrivanja le pri 64%. Tudi primer poškodb poškodba več žičk je pri 68%. Oba primera poškodb nastopata kot temna senca na vrvi in sta za oko težko prepoznana. To je še posebej prisotno, če je poškodba med prameni.

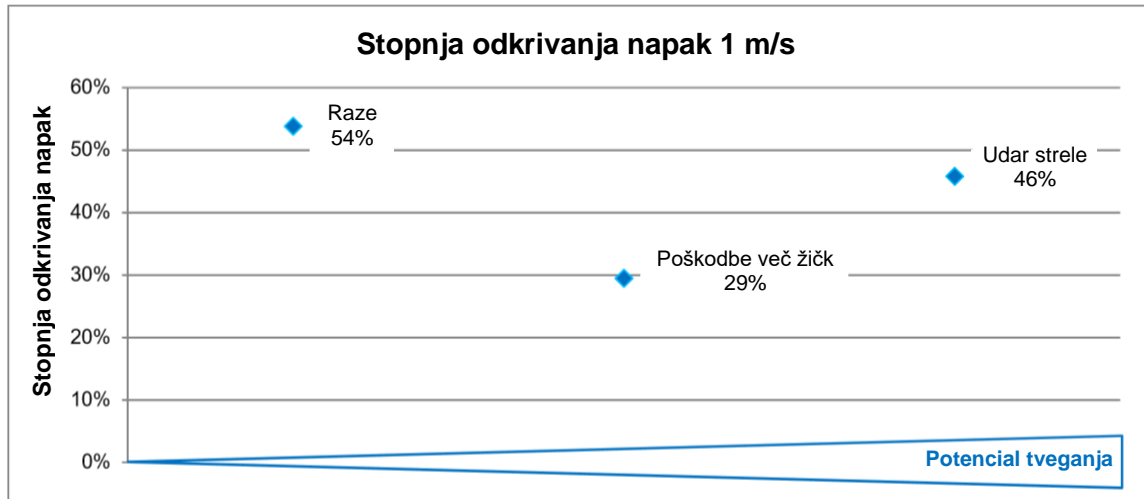
Pri primerih poškodb korozija med prameni in korozija leži stopnja odkrivanja poškodb pri cca. 80%. To je pripisati temu, da primer poškodbe korozija nastopa v oranžno-rjavi barvi in se tako jasneje odraža na vrvi kot primera poškodb poškodba več pramenov in udarec strele. Kot je bilo pričakovano imata primera škod raze in lomi posameznih žičk najmanjšo stopnjo odkrivanja napak, ker ju je na vrvi zelo težko prepoznati. Pri tem je potrebno še enkrat opozoriti, da le odkrivanje posameznih lomov žički ni edini cilj vizualnega pregleda.



Slika 5.8: Stopnja odkrivanja napak po vrsti napake

Po vsakem izrednem dogodku, kot na primer nevihti, se izvede tako imenovan nenačrtovan pregled tipa C, ki se izvede s hitrostjo do 1 m/s (primerjaj poglavje 1).

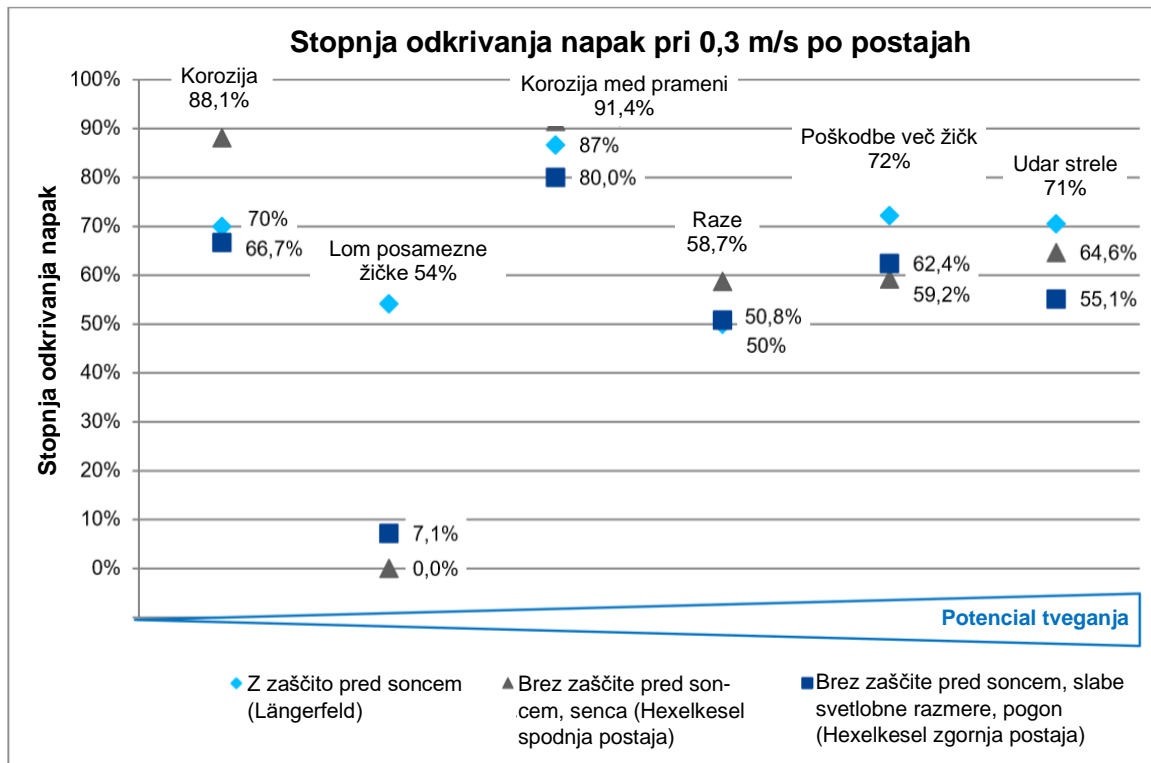
Slika 5.9 prikazuje stopnje odkrivanja napak, ki so bile dosežene pri terenskem preizkusu pri hitrosti 1 m/s. Stopnja odkrivanja pada pri primeru udar strele za 20% na 46%. To je posledica tega, da je kovinski odsev udara strele pri hitro tekoči vrvi v strukturi vrvi le težko prepoznati. To je primer tudi pri primeru škode poškodba več žičk, ker se pojavi temna senca na vrvi. Predvsem pri nemirno tekočih vrveh lahko napake prezremo.



Slika 5.9: Stopnja odkrivanja napak po vrsti napake pri 1 m/s

Kot je že bilo povedano, so svetlobne razmere med pregledom pomemben faktor. To se odraža tudi pri vrednotenju stopnje odkrivanja napak pri hitrosti 0,3 m/s ločeno po postajah. Vrednotenje je predstavljeno na sliki 5.10. Prepoznamo lahko precejšnjo razliko med tremi postajami na prvem terenskem preizkusu. To je posledica različnih delovnih mest in predvsem svetlobnih razmer na treh postajah.

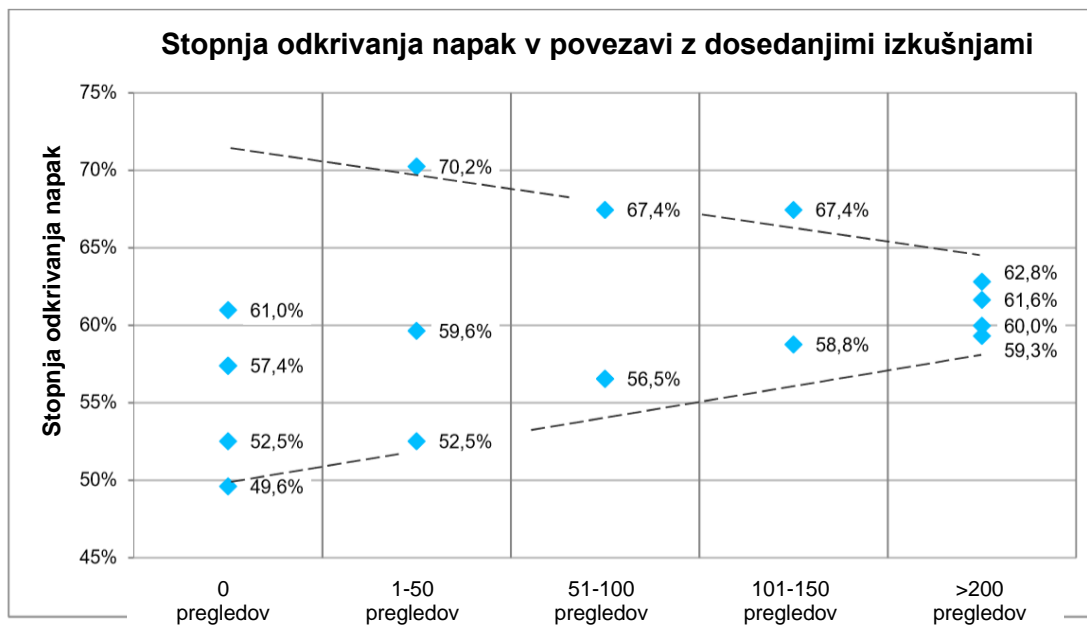
Na napravi Längerfeld je med pregledom pred neposredno sončno svetlobo ščitila streha. Na zgornji postaji naprave Hexenkesel so prevladovale po mnenju udeležencev slabe svetlobne razmere. Poleg tega je na tej postaji pogon, ki povzroča hrup in zaradi tega dodatno odvrača pozornost. To vodi k stopnji odkrivanja napak, ki je občutno nižja od stopnje na napravi Längerfeld. Kako lahko izboljšamo delovno mesto in svetlobne razmere, da bi dosegli boljše stopnje odkrivanja napak, je predstavljeno z uvedbo sistema točk v poglavju 6.



Slika 5.10: Stopnja odkrivanja napak pri 0,3 m/s po postajah

5.2.3 Razmerje med stopnjo odkrivanja napak in dosedanjimi izkušnjami

Kot prikazuje slika 5.1, so bile dosedanje izkušnje udeležencev na terenskih pregledih široko raztresene in so znašale od nič do 20 že izvedenimi pregledi. V tem poglavju bo predstavljeno, če obstaja med dosedanjimi izkušnjami udeležencev povezava pri stopnji odkrivanja napak, torej bolj izkušen udeleženec doseže višjo stopnjo odkrivanja napak kot neizkušen. K temu so bili vrednoteni protokoli pregledov, v katerih so sodelavci Instituta za transportno tehniko in logistiko (Instituts für Fördertechnik und Logistik - IFL) zabeležili, kdo je med pregledom odkril napako. Rezultat je predstavljen v sliki 5.11. Razvidno je, da dosedanje izkušnje v povprečju niso prednost glede na stopnjo odkrivanja napak. Vendar je potrebno opozoriti, da je potrebno v vsakem primeru imeti osnovno znanje o prikazu napak, ki lahko nastopijo na vrvi. Nove sodelavce je potrebno torej pred njihovo prvo kontrolo temeljito poučiti. Prikaz napak, ki ga mora sodelavec, ki izvaja pregled, poznati, je prikazan tudi v sistemu ocenjevanja, ki bo predstavljen v naslednjem poglavju. Vendar pa je jasno razvidno, da ponavljana natančnost raste z izkušnjami preglednika. Rastres stopnje odkrivanja napak je z naraščajočimi izkušnjami manjši.

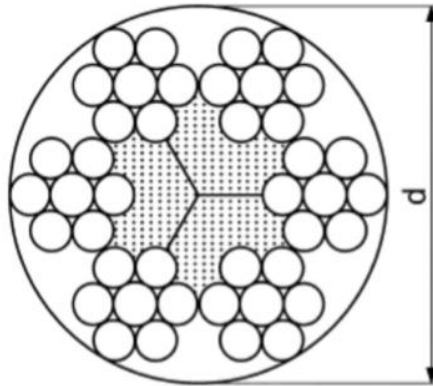


Slika 5.11: Stopnja odkrivanja napak v povezavi z dosedanjimi izkušnjami

5.3 Meritev premera in koraka vrvi

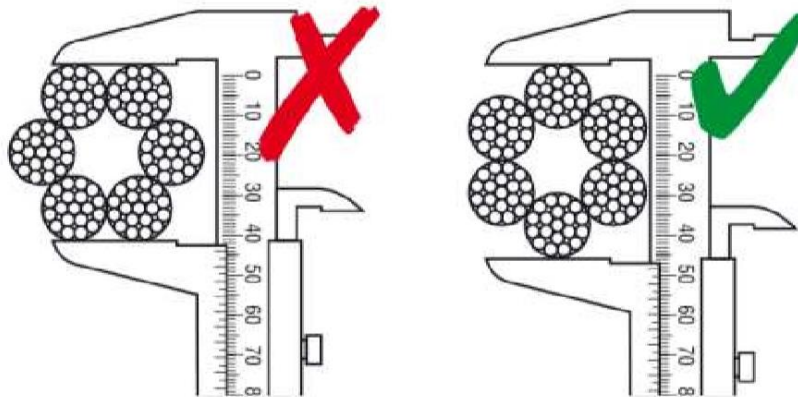
Med pregledom je bilo od udeležencev zahtevano, da pred pregledom izmerijo premer vrvi in dolžino koraka. Meritev premera vrvi poda informacijo o stanju vrvi. Premer vrvi se med drugim zmanjšuje, če je vrv izpostavljena obremenitvam z vlečno silo ali upogibanju.[7] Premer vrvi poda informacijo o stanju vrvi. Če le ta v življenjski dobi vrvi močno pada, lahko pride do na primer stikanja pramenov in povečane obrabe.

Definicija premera vrvi je predstavljena na sliki 5.12



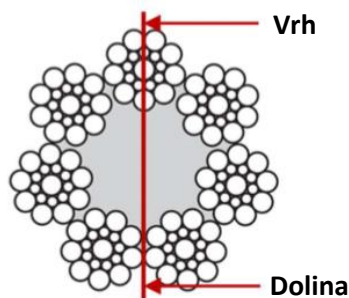
Slika 5.12: Premer okrogle pramenaste vrvi [8]

Za korektno merjenje premera vrvi obstajajo različne možnosti. Pomembno je upoštevati število pramenov. Pri parnem številu pramenov se vedno meri od vrha pramena do vrha pramena. Korektna meritev je predstavljena na sliki 5.13 na desni strani



Slika 5.13: Korektno merjenje premera vrvi [9]

Če je število pramenov neparno, leži vrh na drugi strani eno dolinico nasproti (glej sliko 5.14). Premer vrvi se pri neparnem številu pramenov meri s kljunastim merilom s širokimi čeljustmi.

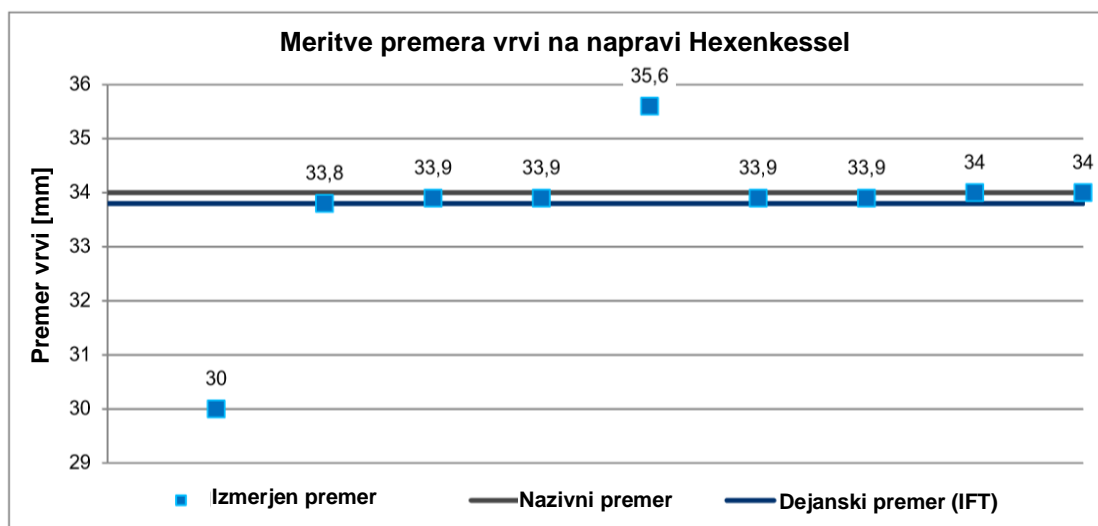


Slika 5.14: Premer vrvi pri neparnem številu pramenov

Udeleženci so morali že v vnaprejšnjem vprašalniku opisati, kako običajno izvajajo meritev vrvi. Vsi so navedli, da izvajajo meritev z kljunastim merilom. Nekateri udeleženci uporabljajo kljunasto merilo s širokimi čeljustmi. To prepreči, da bi meritev izvedli med prameni. Polovica udeležencev je tudi povedala, da izvedejo več (dve do tri) meritve in izračunajo srednjo vrednost.

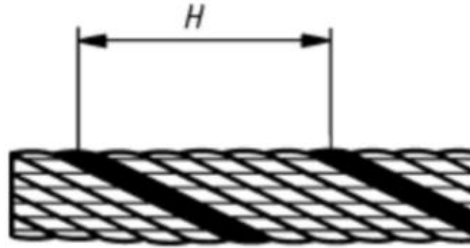
Meritve premera na napravi Hexenkessel so predstavljene na sliki 5.15. udeleženci so izvajali meritve samostojno brez predhodnih navodil. Na razpolago so imeli kljunasto merilo s širokimi čeljustmi ali lastnega. Nazivni premer vrvi je 34 mm. Referenčno meritev dejanskega premera je izvedel Institut za transportno tehniko in logistiko (Institut für Fördertechnik und Logistik).

Dve od meritev nista bili izvedeni korektno, ker sta bili meritvi občutno previsoki oziroma prenizki. Nepravilne meritve lahko na primer izvirajo iz tega, da digitalno merilo ni bilo ničelno nastavljeno ali je bila narejena napaka pri zapisu. Takšno napako meritve je potrebno pri realnem pregledu zavesti in korigirati. V splošnem je pri meritvi premera zadostna natančnost ene desetinke.



Slika 5.15: Meritev premera vrvi na napravi Hexenkessel

Kot meritev koraka vrvi je bila merjena višina hoda (H) paralelno k osi vrvi zunanje žičke spiralne vrvi, zunanji pramen pramenaste vrvi ali krak položne vrvi pri celotnem navoju (ali liniji navoja) okoli osi vrvi [8] (glej sliko 5.16).



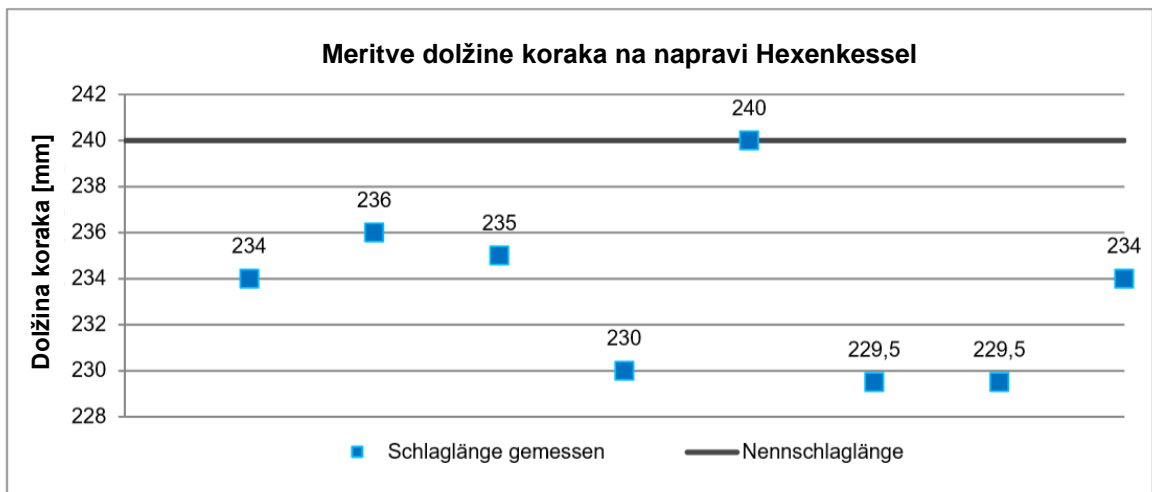
Slika 5.16: Dolžina koraka vrvi [8]

Pri meritvi koraka vrvi so udeleženci v večini primerov uporabili tračno merilo. Le to se položi na pramen, prešteje nekaj korakov in izmeri razdalja. Rezultat se nato deli s številom prešteti korakov. Število dolžin korakov, ki jih preštejemo, je bilo pri udeležencih tri do štiri. Dva udeleženca sta navedla število deset dolžin korakov.

Naslednja metoda merjenja dolžine koraka, ki je sicer ni navedel nobeden od udeležencev, je ta, da na vrv položimo milimetrski papir in strukturo vrvi prenesemo nanj z mino svinčnika. Nato se s papirja odmeri dolžina koraka.

Novejši merilniki za dolžino koraka pramenastih in spiralnih vrvi omogočajo enostavno in nekomplirano meritev dolžine koraka vzdolž linije oplaščenja vrvi. [10]

Vrednotenje meritev dolžine koraka je predstavljeno v sliki 5.17. Nazivna dolžina koraka znaša 240 mm. Vsi udeleženci so korektno izvedli meritve, četudi rezultati variirajo. Dolžina koraka se med vožnjo podaljšuje ali krajša zaradi vrtenja ali sprememb napenjanja v vrvi in in ne izkazuje preko celotne dolžine vrvi iste vrednosti. Tudi v tem primeru je meritev do natančnosti desetinke mm zadostna.



Slika 5.17: Meritve dolžine koraka

5.4 Pregled z najlonsko nogavico

Med prvim terenskim preizkusom je bil izveden pregled z najlonsko nogavico. Najlonske nogavice (ali tudi čistilne krpe) se uporabijo zato, da najdemo lome žičk na vrvi, ker se lahko nogavice zataknejo v lome žičk (glej sliko 5.18). [11] Ta metoda se uporablja predvsem na vlečnicah in za preglede pri večjih hitrostih.



Slika 5.18: Pregled z najlonsko nogavico

Med preizkusom z najlonsko nogavico ni bilo dokumentirano katere in koliko napak so udeleženci našli. Udeleženci pa so ob zaključku preizkusa dokumentirali svoje izkušnje in svoje osebno mnenje v vprašalniku. Sledijo rezultati zaključkov.

Skupaj je preizkus z najlonsko nogavico opravilo, po en preizkus, enajst udeležencev. Od tega je bilo devet opravljenih z visoko hitrostjo 1 m/s. Prepoznavnost poškodb, ki niso imele štrlečih žičk ali ni bila poškodovana površina (raze) je pri večji hitrosti občutno padala (glej tudi poglavje 5.2). To so potrdile tudi izjave udeležencev, ki so na vprašanje »katere napake je posebej enostavno prepoznati?«, ne glede na povzročitelje napak za katere se je nogavica zataknila, odgovorili s »svetle napake« ali »barvne napake«.

Nekateri udeleženci so ocenili nogavico kot motečo z naslednjimi utemeljitvami:

- dolgo držanje nogavice je zelo naporno
- nevarno stanje na lestvi, če držiš nogavico
- nogavica se zatakne že v najmanjše zareze in jo potem potegne med kolesa (glej sliko 5.19)
- nogavico je potrebno držati tako, da za seboj ne more potegniti roke (ne sme biti ovita okoli roke)
- druge napake se spregledajo, če si zaposlen z nogavico



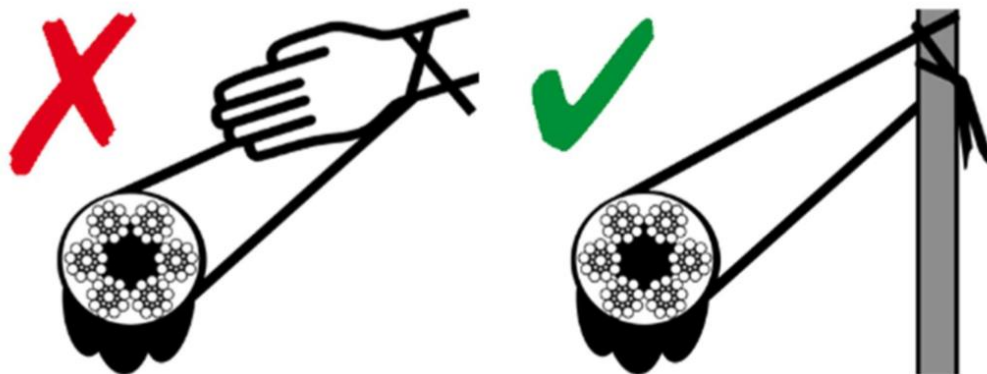
Slika 5.19: Nogavica, ki se je zataknila na vrv in prišla pod kolesa

Nogavica je vsekakor ena od možnosti za odkrivanje površinskih poškodb kot so lomi žičk, talitev po udaru strele ali raze. Seveda pa delavca, ki izvaja pregled z nogavico, le ta moti in vpliva na njegovo koncentracijo. Zato je pregled z nogavico dodatna metoda, ki se uporabi kot dodana metoda k regularnim vizualnim pregledom. Nadalje je potrebno še posebej paziti na to, da se metoda pregleda z najlonsko nogavico izvaja na delovnem mestu, na katerem imajo sodelavci varen položaj in da je možnost, da se nogavica ujame pod kolesa ali druge sklope, kolikor mogoče majhna. Varno držanje najlonske nogavice je predstavljeno na sliki 5.20.

Obstaja tudi možnost, da nogavice ne držimo z roko, ampak je pritrjena v posebno pripravo (glej sliko 5.21).



Slika 5.20: Varno držanje najlonske nogavice



Slika 5.21: Priporočena pritrditev najlonske nogavice

5.5 Pregled z zrcalom

Ročno zrcalo

Med prvim terenskim preizkusom so se izvajali pregledi, pri katerih je bilo kot pripomoček uporabljeno malo ročno zrcalo (glej sliko 5.22). Pri tem bi naj raziskali, ali zrcalo poveča vidno površino in lahko zaradi tega odkrijemo več napak. Stopnja odkrivanja napak z zrcalom leži blizu 61% in je tako nekoliko nižja od stopnje odkrivanja napak 63%, ki je bila dosežena pri pregledu brez zrcala (vsakokrat 5 minut pavze po 15 minutah). Zrcalo torej ne doprinese k izboljšanju stopnje odkrivanja napak. Udeleženci so v vprašalniku po pregledih navedli, da je bilo zrcalo, predvsem zaradi svoje velikosti, dodatna obremenitev. Oči so bile dodatno napete in so se zato hitreje utrudile. Poleg tega je bila sončna svetloba na zrcalu dodaten problem. Zaradi stalnega držanja ročnega zrcala se je hitreje utrudila tudi roka, zaradi česar je bilo rokovanje nezanesljivo. Ročno zrcalo je, zaradi svoje velikosti, neprimerno za izvajanje vizualnega pregleda.



Slika 5.22: Pregled z ročnim zrcalom

Zrcalo na standardizirani moduli postaji enovrve krožne žičnice

Kot je že bilo opisano v poglavju 3.3, so se pregledi pri drugem terenskem preizkusu koncentrirali na standardizirane modulne postaje enovrvičnih krožnih žičnic, pri katerem se je pregled vršil z dodatnim zrcalom.

Kot prikazuje slika 5.23, predstavlja sonce pri pregledu sprva moteč faktor. Zaradi odsevanja sončnih žarkov sprva ni bilo mogoče izvesti pregleda z zrcalom. Šele nato, ko je bil nameščen provizorični zaslon iz kartona (glej sliko 5.24), se je lahko s pregledom nadaljevalo.



Slika 5.23: Slepeče sonce



Slika 5.24: Namestititev zaslona

Stopnja odkrivanja napak je znašala pri z zrcalom izvedenih pregledih 64% in se tako prekriva s povprečnimi rezultati pregledov pri 0,3 m/s pri prvem terenskem preizkusu, ki je znašala 65%.

Med poskusi je bilo za udeležence, ki so pregled opravili z zrcalom, težko razlikovati med umazanijo in maščobo od napak, ki so se pojavljale kot sence (na primer lomi žičk). Zrcalo predstavlja za sodelavce torej višjo zahtevo po koncentraciji. Stopnja odkrivanja napak pa kaže, da je zrcalo, pri zadostni dolžini (torej vidni dolžini vrvi) in korektni uporabi, zelo dobra možnost izvajati preglede na majhnem prostoru, ker izkazuje enak nivo kvalitete, kot pregled brez zrcala.

Za primerjavo je bil izveden tudi pregled brez zrcala. Pri tem je sedela ena oseba izven postaje na prvem stebri, druga pa je izvajala pregled v postaji. Pri tej kontroli so bile odkrite vse napake, stopnja odkrivanja napak je bila 100%. Nadaljnji preizkusi na ta način se niso več izvajali, torej gre pri tem rezultatu verjetno za posamezen primer. Dodatno h kontrolam na preparirani vrvi sta dva sodelavca pri projektu izvedla tudi kontrolo na ne preparirani vrvi, ki je imela prave poškodbe (glej sliko 5.25). Pri tem je bila pregledana celotna dolžina skoraj 3 km dolge vrvi. Tudi tukaj je bilo uporabljeno dodatno zrcalo pod vrvjo.



Slika 5.25: Poškodbe, ki so bile najdene med pregledom

Oba udeleženca sta nato lahko opisala svoje izkušnje med dejanskim pregledom, ki so opisane v nadaljevanju. Med pregledom je bil za udeležence moteč faktor predvsem glasnost pogona. Glasen ropot v ozadju je vplival na sposobnost koncentracije. Delovno mesto sta udeleženca ocenila kot dovolj udobno in le to ni vplivalo na sposobnost koncentracije. Delovno mesto je prikazano na sliki 5.26. Pregled je bil prekinjen za odmore tako, da sta se lahko udeleženca za kratek čas premikala.

Med pregledom so bile odkrite vse napake. Mesta napak so bila preko radija posredovana strojniku. Preko radija se je lahko pregled tudi ustavil za podrobnejši pregled napak. Možnost ustavitve je bila za udeleženca prednost, ker sta lahko sama napravo takoj ustavila.



Slika 5.26: Stanje delovnega mesta med dejanskim pregledom

5.6 Vpliv barve ozadja med pregledom

Med pregledom na drugem terenskem preizkusu so bile s pomočjo barvnega kartona testirane različne barve ozadja in njihov vpliv na vidnost napak in napor za oči. Pri tem so bile uporabljene barve siva, bela, temno zelena, temno rdeča in temno modra.

- modra: prijetna, neagresivna za oko
- bela: slepeča, neprimerno ozadje
- zelena: prijetna
- rjava: slab kontrast k vrvi
- rdeča: mogoče, vendar zelo neprijetno na daljše obdobje

Kot ozadje so primerne torej temne barve brez leska. Bleščeče barve »slepijo« oko in so za oko naporne.

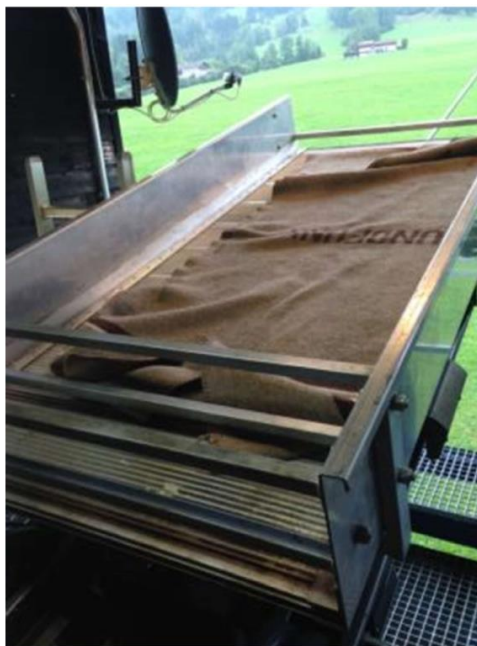
Umetna ozadja ponujajo pozimi, ko je ozadje pokrito s snegom in blešči, možnost za razbremenitev oči. Tudi pri neenakomernih ozadjih, kot so npr. reklamni plakati, so umetna ozadja možnosti za povečanje koncentracije in osredotočanje pogleda izključno na vrv. Sistem ocenjevanja, ki je predstavljen v poglavju 6, upošteva stanje ozadja in ponuja primere, kako ga optimirati.

5.7 Pregled nosilnih vrvi

K diskusiji vizualnega pregleda na nosilnih vrveh sta delovni skupini pri drugem terenskem pregledu dva sodelavca Grüntenseilbahn na Rettenberg-u demonstrirala vizualni pregled na napravi Grüntenseilbahn.

Med diskusijo so lahko udeleženci postavljali vprašanja, na katere se je odgovarjalo znotraj delovne skupine, odgovarjala pa sta tudi sodelavca z žičniške naprave.

Obešalo naprave Grüntenseilbahn je opremljena s podestom. Tako lahko dva delavca opazujeta obe vrvi od zgoraj, medtem ko delavca, ki opazujeta vrvi od spodaj, med pregledom sedita na stolih (glej sliko 5.27 in sliko 5.28).



Slika 5.27: Podest za vizualni pregled nosilne vrvi Grüntenseilbahn



Slika 5.28: Vizualni pregled nosilne vrvi Grüntenseilbahn

Rezultati diskusije so povzeti v nadaljevanju.

Tudi pri pregledu nosilne vrvi igrajo svetlobne razmere veliko vlogo. Če sonce slepi, ni mogoče od spodaj odkriti skoraj nobene napake. Pregled od spodaj se lahko izvede tudi z zrcalom, ki se namesti pod nosilno vrv. Pri tem ena oseba pregleduje vrv najprej od zgoraj neposredno, pri drugem pregledu pa preko zrcala od spodaj (ali obratno). Tudi slabo vreme predstavlja pri pregledu nosilne vrvi poseben izziv. Pri tem je mogoče, da poškodbe spregledamo, ker jih lahko interpretiramo kot vodne kapljice ali sneg. Med pregledom nosilne vrvi je težko ali celo nemogoče izvesti dobro dokumentiranje poškodb. Zato je potrebno vključiti tretjo osebo (strojnik), ki vodi dokumentiranje.

Zelo važna točka vizualnega pregleda nosilne vrvi je varnost delavcev. Nujno je potrebno zagotoviti, da je med pregledom na razpolago varno delovno mesto in da so delavci opremljeni z osebno varnostno opremo. Med pregledom je potrebno paziti, da se jermeni opreme ne ujamejo med kolesa, stebre ali dele kabine. Nove sodelavce je potrebno temeljito seznaniti, kako se morajo strokovno zavarovati, da se zagotovi pregled brez problemov. Če se teh točk dosledno držimo, ne bo med pregledom nobene nevarnosti za sodelavce.

6. Priporočilo za optimiranje delovnega mesta za vizualni pregled vrvi

Rezultati terenskih preizkusov in njihovo vrednotenje se izvede s sistemom ocenjevanja za evaluacijo in optimiranje delovnega mesta pri vizualnem pregledu vrvi. S pomočjo sistema se delovno mesto optimira in se s tem vizualni pregled občutno izboljša.

Sistem ocenjevanja omogoča upravljavcu, da vsako delovno mesto, ki je na razpolago za izvajanje vizualnega pregleda tipa A (0,3 m/s) oceni glede na delovno stanje, pogoje pregleda in osebje za pregled in tako pridobi vpogled na kakovost izvedbe pregleda. Pri tem se s točkami oceni katalog kriterije s faktorji, ki vplivajo na pregled in se na koncu točke seštevajo. Maksimalno število točk je 30. Pri tem dosežene točke ocenjevanja so predstavljeni v tabeli 6.1.

Tabela 6.1: Katalog kriterijev sistema ocenjevanja

Št.	Katalog kriterijev	Maks. točke
1	Zaščita pred vremenskimi vplivi	1
2	Zaščita pred soncem/bleščanjem	4
3	Osvetljenost	4
4	Ozadje	4
5	Možnost sedenja	2
6	Možnost izklopa naprave iz mesta pregledovanja	1
7	Ropot	1
8	Oddaljenost do vrvi	2
9	Vidna dolžina vrvi	2
10	Trajanje pregleda do enega odmora pri 0,3 m/s	2
11	Stanje vrvi	4
12	Tek vrvi	2
13	Preglednik	1
	Vsota	30

Rezultat vrednotenja je na koncu dodeljen v tabeli 6.2 predstavljenim kategorijam.

Tabela 6.2: Kategorije sistema ocenjevanja

Š20-30 točk Kategorija 1	17-22 točk Kategorija 2	Manj kot 17 točk Kategorija 3
Izboljšave niso potrebne	Izboljšave so mogoče zaradi povečanja stopnje odkrivanja napak	Izboljšave so priporočljive, stopnja odkrivanja napak ni zadostna

Če doseže vrednotenje kategorijo 1, izboljšave pogojev pregledovanja niso potrebni. Pri doseženi kategoriji 2 je mogoče, da se pogoji pregledovanja izboljšajo, ker le ti še niso

optimalni in je zato pričakovana stopnja odkrivanja napak nižja kot pri kategoriji 1. Če je dosežena kategorija 3, se priporoča izboljšanje pogojev pregledovanja, ker pričakovana stopnja odkrivanja napak ni zadostna, da bi preglede uspešno izvajali. Izboljšave je potrebno izvesti pri faktorjih, pri katerih je doseženo najmanjše število točk. Sistem ocenjevanja ponuja za ta namen dodatne napotke in priporočila glede možnih izboljšav izvajanja pregledov.

Posamezni kriteriji bodo v nadaljevanju podrobno predstavljeni z razlago in predlogi za izboljšanje.

1) Zaščita pred vremenskimi vplivi

0 točk ni na razpolago

1 točka na razpolago

Zaščita pred vremenskimi vplivi, kot je na primer dež ali sneg, predstavlja prednost predvsem takrat, če se vreme med pregledom spremeni in pregleda še ni bilo mogoče zaključiti. V splošnem ob močnem dežju in sneženju pregleda ni smiselno opravljati, ker dežne kapljice ali sneg na vrvi na rezultate pregleda močno vplivata.

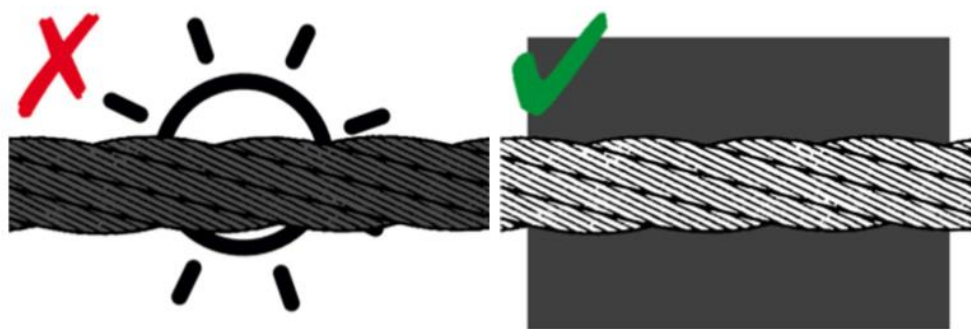
2) Zaščita pred soncem/bleščanju

0 točk je ni

2 točki delna zaščita ped soncem, drevesa itd.

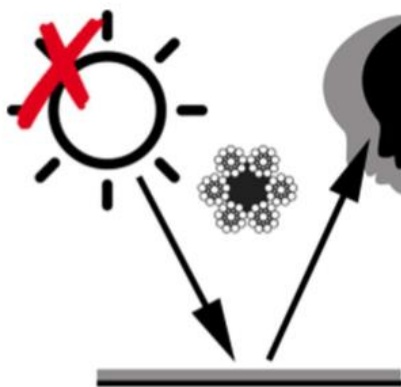
4 točke ročno nastavljivo – glede na lego sonca ali celovita zaščita pred soncem (brez sončnega sevanja)

Zaščita pred soncem in bleščanjem, na primer z zrcalno površino (to je lahko tudi sončno sevanje preko zrcala), je med pregledom skoraj obvezna. Med terenskimi preizkusi se je pokazalo, da bleščeče sonce, bleščeče ozadje ali bleščanje preko zrcala močno vpliva na stopnjo odkrivanja napak ali celo onemogoči pregled, ker vrv ni več prepoznavna (glej sliko 6.3). Ta kriterij se zato ovrednoti s štirimi točkami. Optimalni zaslon je nastavljiv glede na sončno sevanje in druge vplive bleščanja. K temu sodijo enostavni pripomočki kot je sončnik (glej sliko 6.4) ali barvni karton (glej sliko 6.2), ki jih med pregledom namestimo na napravo.



Slika 6.1: Bleščeče sonce v ozadju

Slika 6.2: Bleščeče sonce zakrito



Slika 6.3: Sonce blešči preko zrcala



Slika 6.4: Sončni zaslon preprečuje bleščanje preko zrcala

3) Osvetlitev

- 0 točk manj kot 300 Lux
- 2 točki 300 – 500 Lux
- 4 točke preko 500 Lux

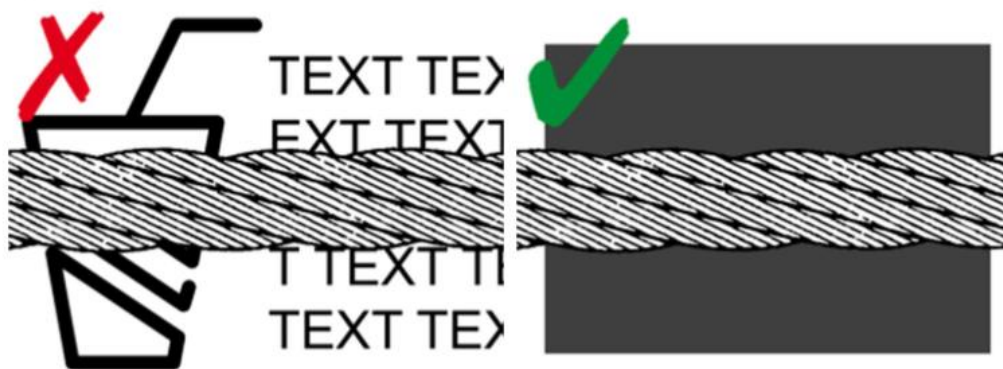
Osvetlitev je pomemben faktor za uspešno izvajanje pregleda. Če vrv ni zadostno osvetljena, so predvsem majhni in kot temne sence nastali povzročitelji napak (kot npr. udari strele) težko prepoznavni. Dodatno se povečuje obremenitev za oči in je zato potrebna večja sposobnost koncentracije preglednikov. Poleg posebnih Lux-metrov je na razpolago Brezplačna Apps (LUX Light Meter), ki vrednosti v Lux dovolj natančno določi na primer preko kamere pametnega telefona. Če se uporabi dodaten vir svetlobe, je potrebno paziti, da je ta usmerjen tako, da ne slepi preglednikov. Natančne stopnje se ugotavljajo skladno s priporočili Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA – Zvezni inštitut za varstvo pri delu in delovno medicino) in še posebej s priporočili za montažna dela in zagotavljanje kakovosti. [12]

4) Ozadje

- 0 točk neenakomerno ozadje, odsevi v ozadju (npr. reklamni panoji, svetleče ozadje) ali proti nebu
- 2 točki enakomerno, svetlo ozadje
- 4 točke enakomerno, temno ozadje

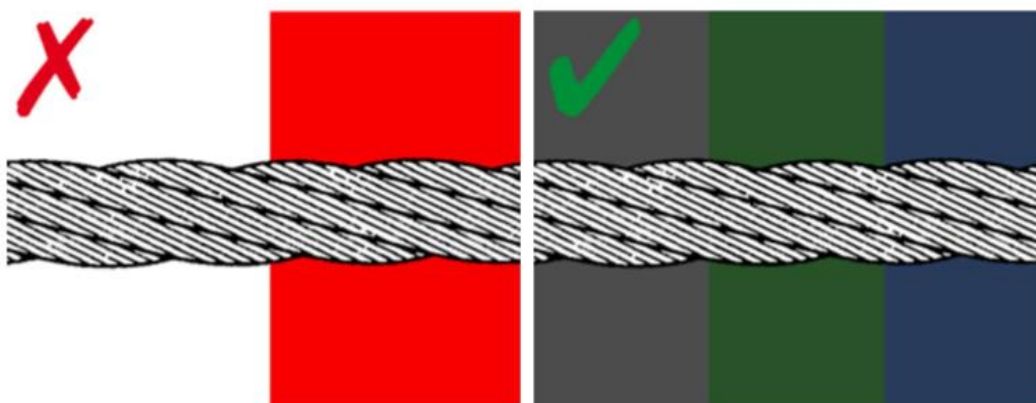
Neenakomerno ozadje, kot na primer reklamni panoji (glej sliko 6.5), ne nudijo med pregledom zadostnega kontrasta k vrvi in s tem zmanjšujejo stopnjo odkrivanja napak. Tudi pogled od spodaj proti vrvi, torej pogled proti nebu, ne ponuja dobrega kontrasta proti vrvi, oči so izpostavljene večji napetosti.

Optimalno je enakomerno, temno, ozadje, ki ne obremenjuje oči in ustvarja dober kontrast proti vrvi (glej sliko 6.6). Pri terenskih preizkusih so bile barve temno zelena, temno modra in rjava ocenjene kot optimalne. To lahko dosežemo na primer z barvnim kartonom, ki ga namestimo za vrv (ali tudi pod zrcalo).



Slika 6.5: Reklamni pano v ozadju

Slika 6.6: Optimalno ozadje



Slika 6.7: Neprimerna barva ozadja

Slika 6.8: Optimalna barva ozadja

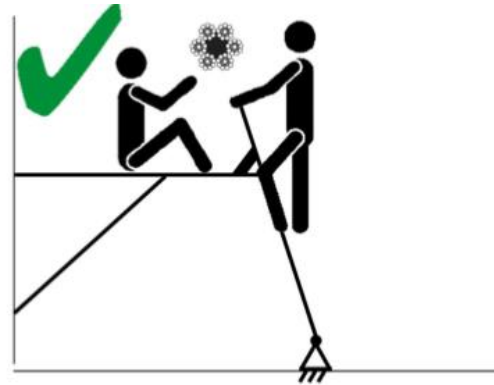
5) Možnost sedenja/drža telesa

- 0 točk ni možnosti sedenja
- 2 točki udobna možnost stanja
- 4 točke možnost sedenja (ležanja pri nosilnih vrveh)

Udobna možnost sedenja (ali udobna možnost ležanja pri nosilnih vrveh, ki omogoča pogled na vrv od zgoraj) omogoča koncentrirano izvajanje pregleda, pri čemer ni potrebno paziti na zagotavljanje lastne varnosti. Lestve so pri tem uvrščene v kategorijo »ni možnosti sedenja«. Pri uporabi lestev je potrebno paziti na varno stanje med pregledom. Poleg tega je priporočljivo, da so lestve trdno pripete na tla, da se s tem prepreči prevrnitev ali zdrs (glej sliko 6.10).



Slika 6.9: Nepriporočljiva uporaba lestve



Slika 6.10: Priporočljiva uporaba lestve

6) Možnost izklopa naprave z mesta pregleda

0 točk ni na razpolago
1 točki je na razpolago

Možnost izklopa omogoča, da pri odkritju povzročitelja poškodbe napravo takoj ustavimo in napako podrobneje obravnavamo.

7) Stopnja hrupa

0 točk moteč ropot
1 točki mirno

Moteč hrup, kot je na primer glasen pogon ali zasilni pogon (Diesel motor), moti možnost koncentracije med pregledom.

8) Razdalja do vrvi

Tekoča vrv:

»Majhen premer« vrvi < 25 mm

0 točk > 1,2 m do max. 1,8 m

1 točka 0,7 – 1,2 m

2 točki < 0,7 m (optimalna razdalja)

»Velik premer« vrvi > 0,25 mm

0 točk > 1,5 do max. 2 m

1 točka 1,0 – 1,5 m

2 točki < 1 m (optimalna razdalja)

Nosilna vrv:

0 točk > 2 m do max. 2,5 m

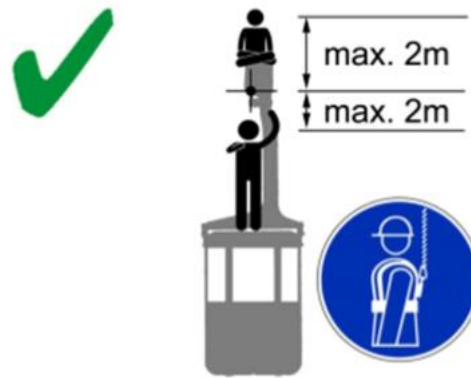
1 točka 1,5 – 2 m

2 točki < 1,5 m (optimalna razdalja)

Optimalna razdalja do vrvi je odvisna od premera vrvi in njene konstrukcije. Optimalna razdalja je dosežena, ko so posamezne zunanje žičke jasno prepoznavne.



Slika 6.11: Nepriporočljiva uporaba lestve



Slika 6.12: Priporočljiva uporaba lestve

9) Vidna dolžina vrvi

- 0 točk < 1 m
- 1 točki 1 – 2 m
- 2 točke > 2 m

Večja dolžina vidnosti vrvi ponuja možnost, da lahko med pregledom pogled potuje po vrvi in s tem boljšo možnost spremljanja odkritih napak s pogledom za njihovo podrobnejšo identifikacijo. Možnosti sedenja in stanja (možnost ležanja pri pregledih nosilnih vrvi) je potrebno urediti tako, da je vidna čim večja dolžina vrvi. Zrcalo, ki je krajše od enega metra, je ocenjeno z 0 točkami.

10) Trajanje pregleda do enega odmora pri 0,3 m/s

- 0 točk preko 90 min brez odmora
- 1 točki do 90 min brez odmora
- 2 točke do 45

Temelječ na rezultatih terenskih pregledov, kakor tudi dolgoletnih izkušenj članov projektne skupine, se je dolžina pregleda maksimalno 45 min do prvega odmora izkazala kot optimalna. Po tem času se pojavijo prvi znaki utrujenosti, ki jih s kratkim odmorom premostimo.

11) Stanje vrvi

- 0 točk točkovno prisotna mast in umazanija
- 2 točki površine srednje čista
- 4 točke površina čista

Stanje vrvi, torej umazanost vrvi, je zelo pomemben faktor za izvajanje uspešnega pregleda vrvi. Standard SIST EN 12927 opisuje umazanost vrvi z: »Pred pregledom je potrebno žične vrvi in njihove pritrditve koncev očistiti, da se lahko natančno oceni zunanje stanje žične vrvi«. [13]

Toda tudi točkovna umazanija ali mast lahko vplivata na pregled vrvi, ker lahko le ta prekrije poškodbe. Torej je potrebno nujno paziti, da se na vrvi nahaja čim manj umazanije. V nadaljevanju so predstavljeni nekateri primeri stanja vrvi.



Slika 6.13: Umazana vrv – pregled ni mogoč



Slika 6.14: Umazanija med prameni vrvi – težko pregledovati



Slika 6.15: Čista vrv

12) Tek vrvi

- 0 točk nemiren tek vrvi
- 1 točka miren tek vrvi

Nemiren tek vrvi otežuje pregled glede na obremenitve koncentracije za preglednike in zmanjšuje stopnjo odkrivanja napak. Za delovno mesto za pregled je potrebno torej izbrati mesto, kjer je zagotovljen miren tek vrvi. Po potrebi se prilagodi tudi hitrost (vendar znotraj kriterijev) med pregledom.

13) Preglednik

- 0 točk navodila/ poznavanje povzročiteljev poškodb
- 1 točka izkušen preglednik

Priporočljivo je, da so osebe, ki izvajajo pregled, seznanjene s povzročitelji poškodb, ki nastopajo na vrvi. V sistemu ocenjevanja so zato pripravljene slike primerov. Četudi izkušen preglednik ne doseže nujno boljše stopnje odkrivanja napak (glej poglavje 5.2.3), je ta sposoben najdene napake in posledice bolje oceniti in pozna že obstoječe poškodbe vrvi. Zahteve za preglednike bodo podrobneje predstavljene v nadaljevanju.

- Primeren preglednik je oseba, ki je psihično in mentalno v stanju izvajati neporušne preglede. K zahtevam spadajo:
 - Zadosten vid
 - Velika zanesljivost
 - Dobra, trajna možnost koncentracije
 - Ustrezna fizična pripravljenost
 - Ustrezna motiviranost
 - Visoko zavedanje varnosti
- Pregledniku je potrebno razložiti cilje pregleda
 - Prepoznavanje zunanjih poškodb (nadzorovanje razvoja obrabe, korozije in poškodb površine)
 - Nadzorovanje lociranih sprememb dimenzij
- Osnovno znanje o različnih vrstah žičnatih vrvi in njihovih posebnostih je prednost. Pri tem je potrebno posebej podrobneje obravnavati vrvi vsake naprave
 - Vrv/gradnja pramenov, polnilo, način pletenja, smer pletenja
 - Splet (vozli, spojna mesta, vplet koncev)
 - Pritrditev koncev vrvi
- Preglednik mora biti opremljen z vsemi potrebnimi sredstvi za pregled. K temu spadajo:
 - Merilna sredstva (kljunasto merilo – optimalno s širokimi čeljustmi, oprema za merjenje dolžine koraka)
 - Material za označevanje
 - Material za dokumentiranje (preizkusni protokol)
 - Kamera
 - Informacije o znanih poškodbah vrvi iz prejšnjih kontrol (ali MRT-poročil)
- Pomembne vrste napak, ki so odkrite md pregledom, morajo biti znane. (glej sistem ocenjevanja v prilogi)

7 Protokol pregleda za vizualne preglede

Poleg korektne in strokovne izvedbe vizualnega pregleda je pomembno tudi dokumentirati rezultate pregleda. Tako so lahko na primer odkrite močne spremembe premera ali zabeleženi ukrepi za popravilo. Za ta namen se naredi protokol pregleda, ki na primer predstavlja dokumentacijo 6-pramenske vrvi z enim spletom.

Protokol o pregledu je razdeljen v tri dele. Najprej so navedene splošne informacije kot opis naprave, tip vrvi, udeleženec/postaja. V drugem delu protokola so zabeležene ugotovitve pregleda kakor tudi zgodovina naprave.

K ugotovitvam pregleda spadajo

- Meritev premera in dolžine koraka vrvi na treh mestih (10 m po koncu spleta ali 10 m pred kabino 1, na sredini vrvi, 10 m pred začetkom spleta ali 10 m pred kabino 2),
- Meritev vozlov in vpleta koncev spleta
- Določanje vidnih lomov žičk ali ohlapnih žičk v spletu
- Najdene poškodbe med pregledom vključno z navedbami razdalj v m kakor tudi opombe, ali je bilo mesto označeno in/ali fotografirano.

Ob zaključku je v protokolu potrebno zabeležiti, če so potrebni ukrepi za popravilo in za katere ukrepe gre. K temu je potrebno zabeležiti tudi roke.

Protokol pregleda mora podpisati odgovorna oseba (vodja obratovanja, tehnični vodja,...).

Vzorec protokola je v prilogi.

8 Pregled z napravo za optični pregled vrvi

Avtorji: Stefan Messmer, Swiss Safety Center AG;

Različni vodje obratovanja in uporabniki Winspec v intervjujih

Naprave za optični pregled vrvi (OID) obstajajo na trgu že 10 let in so v nekaterih deželah dovoljene v žičničarstvu kot tehnična podpora. Poleg upravljavcev uporabljajo te naprave tudi pregledniški organi, katerih izkušnje pri pregledovanju vrvi so v območju 100 km pregledanih vrvi. Naslednje razlage so oblikovane iz izkušenj obeh skupin. Inicijatorji za razvoj takšnih naprav so bila prvotno strokovna združenja, da so s tehničnimi pripomočki zmanjšala potrebno število sodelavcev in njihov stik z nevarnimi območji tekočih vrvi. Današnje razvojno stanje strojne in programske opreme slikovne obdelave dovoljuje hitre procese snemanja tako, da je blokiranje naprave v nasprotju s konvencionalnim pregledom precej krajše. Mnogi upravljavci smatrajo ta način kot ugodnejši tudi zato, da lahko z uporabo tehničnih pripomočkov, dosežemo dobre rezultate. Za »ročne« preglede z veliko skupino udeležencev klasičnih pregledov je na razpolago le malo izkušenih sodelavcev, ki jim lahko zaupamo. Pri tem pa raste izkušnost sodelavcev z vsakim vrednotenjem, s čemer se skrajša čas, ki je potreben za vrednotenje.

Kakovost snemanja ustreza namenu vizualnega pregleda pramenastih vrvi in popolnoma zaprtih spiralnih vrvi. Celotno manjše napake, kot so vključki v žičkah ali praske, so v posnetku vidne človeškemu očesu.

Posnetek pa še ne dosega kakovosti visoko ločljivih fotografij dobre makro kamere. Posnetkov v nasprotju z makro posnetki, ne moremo poljubno povečati. Kakovost posnetkov pa vsekakor dovoljuje boljši vizualni pregled kot ga lahko dosežemo s pregledom pri hitrosti 0,3 m/s s prostim očesom. Vendar pa lahko pride pri pospeševanju ali zaviranju do izkrivljanja posnetkov. Ta mesta je potrebno naknadno »ročno« pregledati.

Delna avtomatizacija vrednotenja

Slikovna programska oprema poizkuša prepoznati z različnimi metodami neenakomernosti v sliki in zna kot rezultat predstaviti nepravilnosti, ki jih mora uporabnik klasificirati kot, to intuitivno izvajajo pregledniki pri vizualnem pregledu.

- **Lomi žičk in manjkajoče žičke:** prepoznavnost lomov žičk in manjkajočih žičk je odvisna od stanja vrvi in kakovosti snemanja (osvetlitev, ostrina in eventualne refleksije in je pri strokovni izvedbi primerljiva najmanj z konvencionalno izvedenim vizualnim pregledom. S snemanjem celotne površine s kamerami lahko leži stopnja odkrivanja napak višje kot pri pregledu z dvema paroma oči iz le dveh smeri.
- **Raze, praske, zunanje poškodbe:** Pri že izvedenih delno avtomatiziranih pregledih so bile odkrite številne poškodbe te vrste, ki upravljavcem in preglednikom vrvi niso bile znane.
- **Udari strele:** Zaradi redkosti teh dogodkov manjkajo primerljive številke h konvencionalnim lomom žičk. V dnevni praksi enega od preglednikov so bile najdene do sedaj neznane oblike udarca strele.
- **Upognjene žičke, zverženost:** Le te praviloma označimo s programsko opremo, o zanesljivosti, kot pri udaru strele, ni mogoče navesti kvantitativnih podatkov.

Praviloma posreduje programska oprema množico mest, ki jih lahko uporabnik izbriše:

- **Barvne točke in maščobni madeži:** Nove vrvi so ob izdelavi opremljene z barvno linijo, ki omogoča enostavno opazovanje spremembe koraka pri montaži in

obratovanju. Samodejno vrednotenje označi naključne barvne točke tako, da je lahko na dolžini koraka označenih do 6 nepravilnosti. Podobni problemi se pojavijo, če so na vrvi vidni maščobni madeži.

Vrv je zato potrebno, tako kot pred konvencionalnim vizualnim pregledom, kolikor je le mogoče dobro očistiti.

- **Bleščeča mesta:** Pri pocinkanih vrveh se pri osvetlitvi na slikah pojavljajo bleščeča mesta. Tudi pri skoraj popolnoma enakomerni osvetljenosti se bleščečim mestom ne moremo izogniti. Praviloma se ta bleščeča mesta označijo kot nepravilnosti.

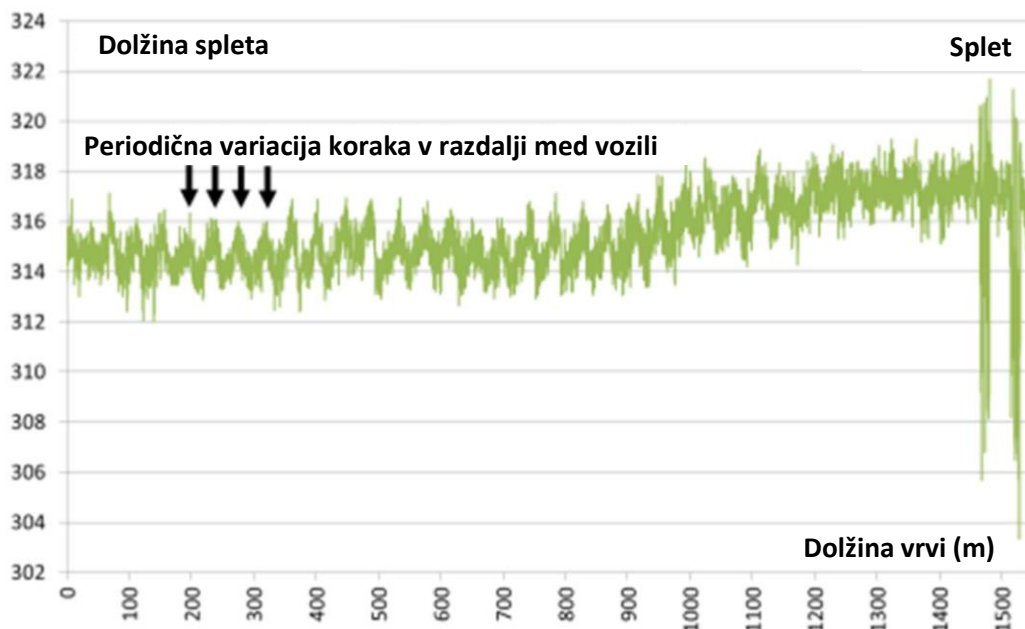
Programska oprema daje pri pramenastih vrveh tudi stalen pregled premera in koraka vrvi preko celotne dolžine vrvi. Tako obširnih podatkov pri konvencionalnem pregledu ne dosežemo in so za dokumentiranje in ocenjevanje stanja vrvi zelo uporabni. Pri tem lahko prepoznamo naslednje dogodke:

Dolžina koraka:

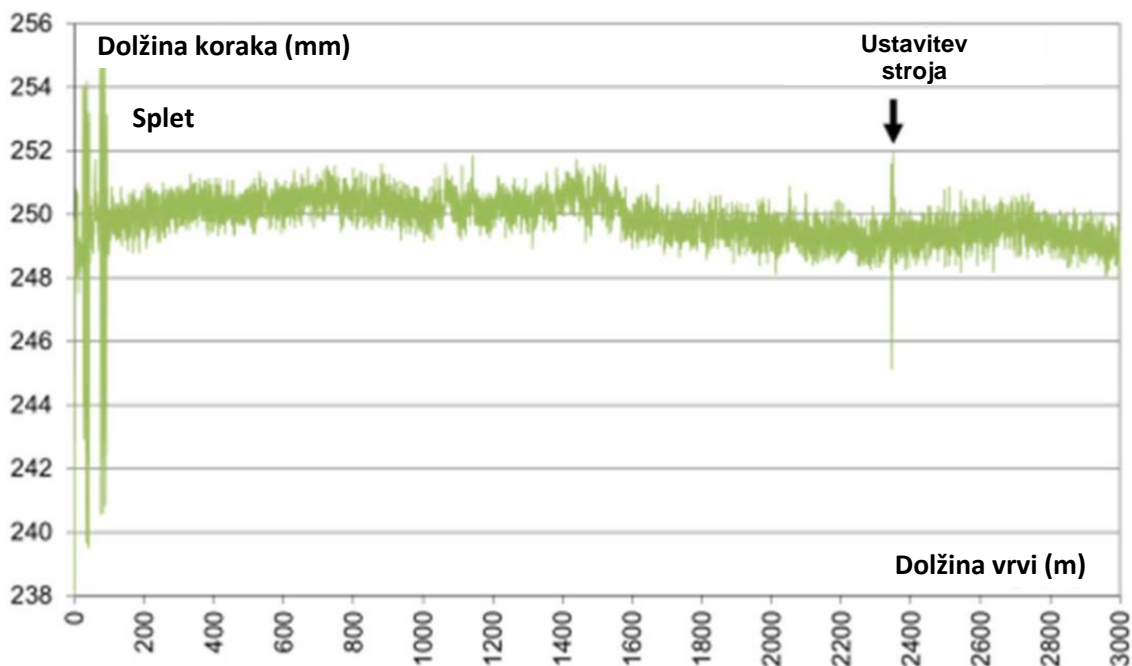
- Prekomerno zvijanje vrvi proti koncu vrvi
- Zvijanje vrvi med vozili pri nezadostno usmerjeni postaji (glej sliko 8.1)
- Dogodki v proizvodnji (npr. ustavitev pletilnega stroja, glej sliko 8.2)

Premer

- Lokalna obraba polnila vrvi
- Obraba in deformacije premera, še posebej vitlih
- Dolžina spleta in območja premera v spletu



Slika 8.1: Zvijanje na vklopljivi enovrvi krožni žičnici z nezadostnim vodenje postaje – dolžina koraka kaže na variacije v razdalji med vozili



Slika 8.2: Vidna ustavitev stroja v proizvodnji vrvi na vklopljivi enovrvi krožni žičnici

Naprave za optični pregled vrvi omogočajo občutno zmanjšanje magnetno-induktivnih pregledov glede na detekcijo površinskih napak in lahko pripomorejo k občutni izboljšavi pregleda vrvi. Poleg tega imajo prednost, da poškodovana mesta dokumentirajo in izmerijo tako, da jih je lahko pozneje bolje lokalizirati.

V tabeli 8.1 so naštetе pomanjkljivosti in prednosti naprave za optični pregled vrvi v primerjavi z »ročnim« pregledom kakor tudi njihove skladnosti.

Tabela 8.1: Primerjava »ročnega« pregleda z napravo za optični pregled vrvi

Pomanjkljivosti k »ročnemu« pregledu	Primerljivost k »ročnemu« pregledu	Prednosti optičnega pregleda
<ul style="list-style-type: none"> • Vrednotenje se vrši po pregledu, »ročna« dodatna kontrola na napravi je mogoča šele pozneje • Izguba barvnih informacij pri črno-belih posnetkih • Ročni kontakt do vrvi odpade • Kvalitativni vtisi (npr. stanje maziva) lahko odpadejo • Nabavni stroški 	<ul style="list-style-type: none"> • Prepoznavnost klasičnih tipov napak kot so lomi žičk, udar strele, napake in raze • Podobna stopnja odkrivanja napak • Podobne fizikalne meje vidnosti (kot pogleda, refleksije, umazanija/led...) • Odvisnost kakovosti pregleda od vibracij, refleksij, vplivov vremena • Za poznejšo kontrolo je potrebno izhajati iz določene točke (na primer splet) 	<ul style="list-style-type: none"> • Manjši vpliv človeškega faktorja • Manj strokovnega osebja • Prihranek časa glede na razpoložljivost naprave • Dokumentacija • Mogoče dokumentiranje poteka premera in dolžine koraka, eventualne nevarnosti iz okolja je mogoče pravočasno prepoznati • Izboljšana varnost pri delu

9 Povzetek

Priporočilo se začne s pregledom o aktualnem stanju tehnike, predvsem s poudarkom na delovnem okolju. Pogoji na delovnem mestu so odvisni od vrste naprave in tipa vrvi. Potrebnost vizualnega pregleda je predstavljena na primerih, ki prikazujejo, katere nevarnosti lahko nastanejo zaradi površinskih poškodb in kakšne so njihove posledice.

Za izvajanje terenskih preizkusov, ki služijo zato, da se ugotovi zanesljivost vizualnega pregleda, so bile postavljene umetne ponazoritve napak, ki najpogosteje vodijo k stanju, ko je treba vrv zamenjati. Povzročitelji napak, kot so udar strele, poškodbe več žičk, raze, korozija med prameni, korozija in lomi žičk so bili abstrahirani in njihove ponazoritve pa optimirane na osnovi simulacij pri sistematičnih testih na IFT.

Pri prvem terenskem preizkusu, kjer je sodelovalo 20 udeležencev, so bile uveljavljene različne razmere na delovnem mestu in različne vrste izvajanja pregledov. Pri tem so bili izvedeni pregledi z odmorom in brez njega, s pripomočki ali brez njih ter pri različnih hitrostih, na odprtih postajah sedežnic s fiksnimi prižemkami. Udeleženci so lahko med pregledom v vprašalniku navedli svoje dosedanje izkušnje in svoje ocene. Dva terenska preizkusa, na katerih so sodelovali člani projektne skupine, sta se osredotočala na standardizirane modulne postaje enovrvičnih krožnih žičnic kakor tudi na pregled nosilnih vrvi.

S terenskimi preizkusi s prepariranimi povzročitelji napak so bile lahko prvič ugotovljene stopnje odkrivanja napak pri vizualnem pregledu. Pri tem je bilo jasno vidno, da ima, med drugim, hitrost velik vpliv na stopnjo odkrivanja napak. Pri hitrosti 1 m/s je bilo najdenih skoraj 30 % manj napak kot pri hitrosti 0,3 m/s.

V nasprotju s pričakovanji, izkušnost preglednikov nima prevelikega vpliva na stopnjo odkrivanja napak. Udeleženci, ki so opravili že preko 200 pregledov, so dosegli enako stopnjo odkrivanja napak, kot udeleženci brez izkušenj. Vendar je bila natančnost pri ponovnem pregledovanju z naraščajočimi izkušnjami boljša in so bile dosežene konstantne stopnje odkrivanja napak. Poleg tega so bila nujna navodila pred pregledom, tako da so pregledniki pridobili osnovno znanje.

Velik vpliv na stopnjo odkrivanja napak med pregledom imajo svetlobne razmere kakor tudi ozadje. Pri bleščečem soncu ali med pregledom, če je pogled usmerjen proti soncu, pogosto ne odkrijemo napak tistih povzročiteljev, ki ne izkazujejo velikega kontrasta k vrvi, kot so na primer udari strele ali poškodbe več žičk. Neenakomerno ozadje, na primer reklamni plakat, ne nudijo dobrega kontrasta k vrvi in odvrtačajo pozornost preglednika. Enostavna možnost je, da v tem primeru iskanje napak poenostavimo tako, da namestimo za vrv barvno ozadje. Preizkusi so pokazali, da so najboljše temne barve kot, so temno zelena, rjava ali temno modra. Bleščeče barve, kot je bela ali rdeča, niso primerne.

Pri pregledu nosilnih vrvi imajo svetlobne razmere prav tako velik vpliv na možnost odkrivanja napak. Zaradi posebnih razmer, ko se pregled izvaja na kabini, tekalnem mehanizmu ali posebnem sedežu med vožnjo, je nepogrešljiva osebna varnostna oprema in natančna navodila pred pregledom.

Pregled na standardizirani modulni postaji enovrvične krožne žičnice se izvaja z zrcalom, ki je nameščeno pod vrvjo, da lahko opazujemo vrv od spodaj. Tudi pri pregledu z zrcalom igrajo svetlobne razmere veliko vlogo za doseganje optimalnega rezultata. Paziti je potrebno, da je usmerjena zadostna svetloba tako, da preglednike preko zrcala ne slepi in da je zrcalo dovolj dolgo. V tem primeru je zrcalo zelo dobra možnost za izvajanje pregleda v utesnjenih pogojih v postaji ali pri pregledu nosilnih vrvi.

Nekateri upravljavci uporabljajo kot pripomoček za odkrivanje površinskih poškodb žičk najlonsko nogavico. Vrednotenje v predhodnem vprašalniku je pokazalo, da se lahko ta metoda uporabi kot dodatna k regularnemu vizualnemu pregledu, ker lahko nogavica služi le za odkrivanje tistih napak, v katere se zatakne. Poleg tega predstavlja nogavica nevarnost za varnost preglednikov in je zato, če je to le mogoče, ne držimo z roko. Priporoča se namestitev naprave za pritrditev nogavice, ali da se nogavica pritrdi na določen del naprave.

Dokumentiranje rezultatov pregleda med pregledom in po njem je, poleg korektno izvedbe, pomemben del pregleda v skladu s predpisi. Za to je bil izdelan protokol kot podlaga za zapisovanje pomembnih informacij. K temu sodijo splošne informacije, meritve premera, koraka in območja spleta, zgodovina vrvi kakor tudi ugotovitve pregleda in potrebni ukrepi za popravila.

Projekt za vizualni pregled vrvi je prvič posredoval spoznanja in kvote vpliva faktorjev, kot so na primer stanje delovnega mesta ali svetlobne razmere, na rezultate pregleda. Kot rezultat je bil razvit sistem vrednotenja, ki upravljavcem omogoča oceniti svoja delovna mesta in po potrebi izvesti izboljšave.

Sistem vrednotenja upošteva točke kot so vpliv vremenskih razmer, svetlobne razmere, ozadje, vidna dolžina vrvi, trajanje pregleda ali pregledniki. Doseči je mogoče 30 točk, rezultat pa je postavitvev treh kategorij, ki imajo vpliv na to, ali je potrebna izboljšava delovnega mesta. Poleg tega daje sistem vrednotenja s pomočjo slik priporočila glede umazanije na vrvi in o potrebnih osnovnih znanjih, ki jih mora imeti preglednik. Grafike in napotila lajšajo upravljavcem ocenjevanje kakor tudi na koncu izboljšave delovnih mest.

10 Literatura

- [1] prEN 12927 - Rev. 2016-06-17, Sicherheitsanforderungen an Seilbahnen für den Personenverkehr - Seile, Ziffer 13.3.6. (Varnostne zahteve za žičniške naprave za prevoz oseb – Vrv, št. 13.3.6)
- [2] e. a. S. Pernot, "Magnetic Rope Testing," Grenoble, Apr. 2008.
- [3] OITAF Work-Committee No II, Book 3 - Survey of Magnetic Rope Testing of steel wire ropes. Bozen: International organization for transportation by rope, 2015.
- [4] Georg A. Kopanakis, "Über die visuelle Inspektion von Seilbahnseilen," Internationale SeilbahnRundschau.
- [5] Dr. Stefan Messmer, "Seilprüfung heute," Wallisellen, 2008.
- [6] K. Walter, Schlussbericht über den Schaden am Tragseil "B" der Luftseilbahn Mürren-Birg. Verfügbar unter: <https://www2.sust.admin.ch/pdfs/BS/pdf/4020390.pdf> (27.01.2017).
- [7] Klaus Feyrer, Drahtseile: Bemessung, Betrieb, Sicherheit, 2. Aufl. Berlin: Springer, 2000.
- [8] DIN EN 12385-2:2003-04, Stahldrahtseile – Sicherheit – Teil 2: Begriffe, Bezeichnung und Klassifizierung (Jeklene žične vrvi: Varnost – 2. del: Pojmi, opis in klasifikacija).
- [9] Pfeifer Seil- und Hebetchnik GmbH, Prospekt Seilmessmittel PFEIFER dt. Verfügbar unter: http://www.pfeifer.de/fileadmin/user_upload/DE_doc/seiltechnik/Download/kundeninfo/Prospekt_Seilmessmittel_PFEIFER_dt.pdf (26.01.2017).
- [10] "Neues Schlaglängenmessgerät für Litzen- und Spiralseile," Seilbahnen International Magazin, S. 30, http://www.simagazin.com/images/heftarchiv/2016/SI6_WEB.pdf.
- [11] A. H. Peyerl, "Seilkontrolle durch Augenschein," Internationale Berg- und SeilbahnRundschau, 1968, S. 50, 1968.
- [12] Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Technische Regeln für Arbeitsstätten - ASR 3.4 Beleuchtung. Verfügbar unter: http://www.baua.de/de/Themen-vonA-Z/Arbeitsstaetten/ASR/pdf/ASR-A3-4.pdf?_blob=publicationFile (30.01.2017).
- [13] DIN EN 12927-7:2005-06, Sicherheitsanforderungen an Seilbahnen für den Personenverkehr – Seile – Teil 7: Inspektion, Reparatur und Wartung; Deutsche Fassung (Varnostne zahteve za žičniške naprave za prevoz oseb – vrv – 7. del: Pregledi, popravila in vzdrževanje; nemška verzija).

Priloga

Vnaprejšnji vprašalnik

Številka udeleženca: _____

Se danes dobro počutite in ste naspani? Da Ne

Nosite očala? Da Ne dioptrije: _____

Vizualni pregled vrvi

Ocena: Koliko vizualnih pregledov ste že izvedli? _____

Koliko vizualnih pregledov izvedete (povprečno) letno? _____

Ocena: Koliko kilometrov vrvi vizualno pregledate letno?
(zaokroženo na 10 km) _____

Izvajanje dosedanjih vizualnih pregledov:

- Pregledujete podnevi ali ponoči? _____

- Ponoči: kakšno razsvetljavo uporabljate? _____

- Odmori: Kako pogosto/kako dolgi so odmori? _____

- Koliko preglednikov pregleduje vrvi? Ločite glede na vrsto vrvi
(nosilna vrvi, vlečna vrvi, transportna vrvi)

Meritve

Opišite, kako merite premer vrvi.

Opišite, kako merite dolžino koraka.

Katere težave imate pri meritvi premera in koraka vrvi?

Ali se pri tem poglobite v metodo merjenja in iz tega izhajajoče napake meritve?

Taktilni pripomočki

Uporaba pripomočkov kot nogavica, čistilna volna, itd.

da

ne

Če da, katere

Kakšno mnenje imate o metodi, pregledovati izključno s pripomočki?

(tako namreč izvajajo vizualne preglede nekateri upravljavci)

Ali ste mnenja, da lahko tako odkrijete mesta poškodb)

Uporabljate pri pregledu nosilne vrvi zrcalo?

da

ne

Če da, kakšno zrcalo? (žepno zrcalo, podaljšano zrcalo, itd.)

Lastne ocene

Kaj pričakujete od samega sebe?

Koliko napak boste odkrili?

75-100% 50-75%

25-50% 0-25%

Do katere najmanjše velikosti boste odkrili napake?



Korozija med prameni



1,5 x premer pramena vrvi



1x premer pramena vrvi



0,5x premer pramena vrvi



Raze

Katere poškodbe so po vašem mnenju še posebej pomembne in jih je nujno potrebno odkriti?

Kaj so po vašem mnenju najpomembnejše lastnosti preglednika in kakšne pogojev okolja?

(Kaj pričakujete od preglednika, kakšni naj bodo pogoji okolja...)

Pogoji okolja: Kaj se vam zdi posebej neprijetno? (npr. delati na lestvi,...)

Podajte tudi mnenje za pregled nosilne vrvi!

Kaj vas najbolj moti pri sedanjem stanju?

Kaj se naj spremeni in vnese v pravila?

Kako bi izvajali pregled tipa A in C, če bi lahko sami odločali?

Kako bi izvajali pregled vrvi? (razlikovati glede na vrsto vrvi: nosilna, transportna, vlečna vrv)

Zaključni vprašalnik

Številka udeleženca: _____

Na kateri napravi je bil izveden pregled? Hexenkessel Berg Längenfelder
Hexenkessel Tal

Dolžina koraka: _____ Premer vrvi: _____

Opišite lastnosti vrvi (stanje vzdrževanja, starost, mazanje, itd.)

Pregled v splošnem

Ali je bila vrv pregledana v enem? Da Ne

Ste imeli občutek (ocena), da bi si želeli premor? Da Ne

Kako pogosto (ocena) ste si želeli premor? _____

Katere napake je bilo še posebej enostavno odkriti?

Katere napake je bilo še posebej težko odkriti? _____

Ste imeli težave s koncentracijo?

Da

Ne

Če da, kdaj so se (približno) začele? _____

Ste se počutili motene?

Da

Ne

Če da, kaj vas je motilo? _____

Koliko ste se pogovarjali s partnerjem pri pregledu?

stalno

pogosto

malo

sploh ne

Kolikokrat ste umaknili pogled z vrvi?
(razbremenitev oči)

vsako minuto

vsake 1-5 min

manj kot vsakih 5 min

ne zavestno

Ali poznate še kakšne »zvižake« za razbremenitev oči in povečanje koncentracije?

Pregled z odmori

Koliko premorov ste naredili? _____

Kako dolgi si bili premori? _____

Ste imeli občutek da so vam premori pomagali pri koncentraciji?

Da

Ne

Pogoji pri pregledu

Ste imeli občutek, da je delovno mesto udobno?

Da

Ne

Če ne, kaj bi lahko bilo bolje? _____

Opišite, kako ste se pozicionirali ob vrvi.

- Sede sli stoje?
- Pogled od zgoraj, spodaj ali od strani?
- Razdalja do vrvi?

Ste imeli občutek, da je osvetlitev zadostna?

Da

Ne

So bili vplivi okolja moteči?
(na primer bleščanje zaradi sonca)

Da

Ne

Če da, kateri? _____

Ali so vam bili pripomočki v pomoč? Utemeljite odgovor.

Kritika – pozitivna/negativna na to vrsto izvedbe

Protokol vizualnega pregleda

Za 6 pramenasto vrv z enim spletom

Stran : /

Kraj:		Datum:	
Naprava:			
Vrv:			
Udeleženec/postaja:			
Vreme:		Temperatura:	°C
Podatki o vrvi [mm]			
Nazivni \emptyset			Nazivna dolžina koraka:
	Položaj 1⁴		Položaj 2⁵
	Položaj 3⁶		
\emptyset_{max}			
\emptyset_{min}			
\emptyset			
Dolžina koraka:			
Splet	E1	K1	E1'2
	K2	E2'3	K3
	E3'4	K4	E4'5
	K5	E5'6	K6
	E6'		
\emptyset_{max} [mm]			
\emptyset_{min} [mm]			
Vidni lomi žičk			
Ohlapne žičke			
Opombe:			
Opombe / zgodovina vrvi			
Popravila vrvi (kaj, kdaj?)			
Drugo			
Rezultati pregleda: (Najdene poškodbe z metražo, označene napake(fotografirane...))			Referenčna / začetna točka:
Ukrepi za vzdrževanje / popravila (prosim preverite)			
Potrebni ukrepi (vključno s spodnjimi roki)		Ukrepi niso potrebni	
Ime, priimek odgovorne osebe			
Datum, podpis odgovorne osebe			

⁴ 10 m za koncem spleta ali 10 m pred kabino 1

⁵ Sredina vrvi

⁶ 10 m pred začetkom spleta ali 10 m pred kabino 2

Tip A

OCENJEVANJE POGOJEV PREGLEDA VIZUALNI PREGLED VRVI

Tekoča vrv

Kraj:		Datum:	
Naprava:			
Vrv:		Mesto pregleda:	
Pregledal::			

Katalog kriterijev			Dosežene točke
Zaščita pred vremenskimi vplivi			
1	0	Ne obstaja	
	1	Obstaja	
Zaščita pred soncem/bleščanjem			
4	0	Je ni	
	2	Zaščita pred soncem, ki je občasno zastrta, drevesa itd.	
	4	Ročno nastavljiva-glede na položaj sonca <u>ali</u> celotna zaščita pred soncem (ni sevanja sonca)	
Osvetlitev			
4	0	Manj kot 300 Lux	
	2	300 – 500 Lux	
	4	Več kot 500 Lux	
Ozadje			
4	0	Neenakomerno ozadje, bleščeče ozadje (npr. reklamni plakati, svetleče površine) ali proti nebu	
	2	Enakomerno, svetlo ozadje	
	4	Enakomerno, temno ozadje	
Možnost sedenja			
2	0	Je ni	
	1	Udobna možnost stanja	
	2	Možnost sedenja	
Možnost izklopa naprave iz mesta pregleda			
1	0	Je ni	
	1	Obstaja	
Raven hrupa			
1	0	Moteč ropot	
	1	Mir	
Oddaljenost do vrvi			
2		Premer vrvi >25 mm	Premer vrvi <25 mm
	0	>1,5 m do max. 2 m	>1,2 m do max. 1,8 m
	1	1,0 – 2,0 m	0,7 m – 1,2 m
	2	< m (optimalna oddaljenost)	<0,7 m (optimalna oddaljenost)
Vidna dolžina vrvi			
2	0	<1 m	
	1	1 – 2 m	
	2	> 2 m	
Trajanje pregleda do prvega odmora pri 0,3 m/s			

2	0	Preko 90 min brez odmora	
	1	Do 90 min brez odmora	
	2	Do 45 min	
Stanje vrvi			
4	0	Mast in umazanija točkovno	
	2	Površina srednje čista	
	4	Površina čista	
Tek vrvi			
2	0	Nemiren tek	
	2	Miren tek	
Preglednik			
1	0	Navodila/znanje o povzročiteljih poškodb	
	1	Izkušen preglednik	
Vsota			/30

Pomembna napotila za izvajanje ocenjevanja pogojev pregleda

Ocenjevanje je potrebno izvesti za vsako delovno mesto (za vsakega preglednika in njegovo delovno mesto) ločeno.

Rezultate vrednotenja je potrebno umestiti v eno od naslednjih kategorij.

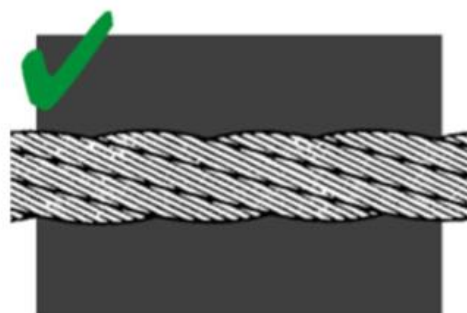
23 – 30 točk Kategorija 1	17 – 23 točk Kategorija 2	Manj kot 17 točk Kategorija 3
Izboljšave niso potrebne	Izboljšave so mogoče za izboljšanje stopnje odkrivanja napak	Izboljšanje je priporočljivo, stopnja odkrivanja napak ni zadostna

Zaščita pred soncem / bleščanjem

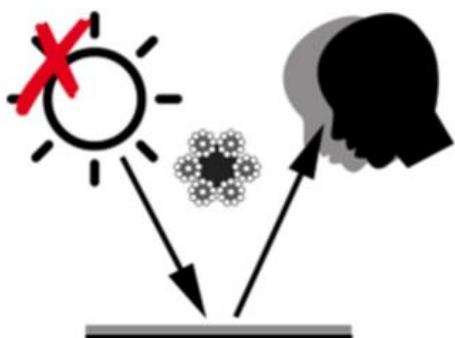
Če je na razpolago le delna zaščita pred soncem, jo je potrebno prilagoditi položaju sonca, torej odvisno od dnevnega časa ob katerem se pregled izvaja.



Slika 1: Bleščeče sonce v ozadju, slab kontrast k vrvi



Slika 2: Sončna zaščita proti bleščanju sonca, vrv dobro prepoznavna



Slika 3: Sonce blešči preko zrcala



Slika 4: Sončna zaščita preprečuje bleščanje preko zrcala

Osvetlitev:

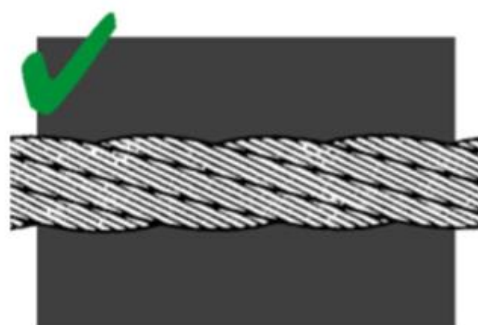
- Dnevna osvetlitev je ocenjena kot $> 500 \text{ lx}$
- Umeten vir svetlobe je potrebno usmeriti tako, da delavcev ne slepi.
- Osvetlitev mora biti med pregledom enakomerna (neenakomerna osvetlitev nastane npr. zaradi prehoda oblakov).

Ozadje:

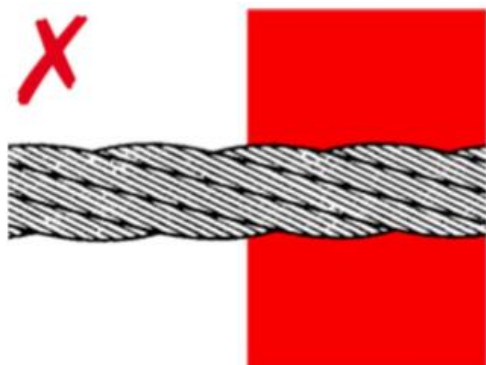
Nepravilnosti kakor tudi bleščeče ozadje motijo sposobnost koncentracije.



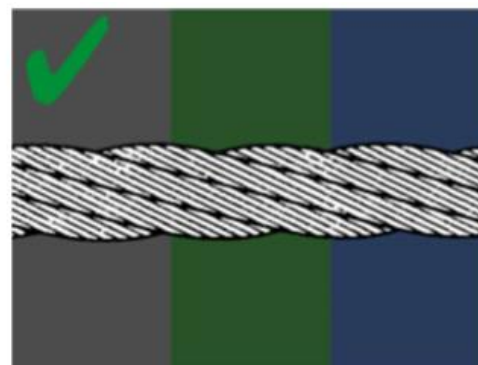
Slika 5: Reklamni plakat v ozadju



Slika 6: Optimalno ozadje



Slika 7: Neprimerna barva ozadja



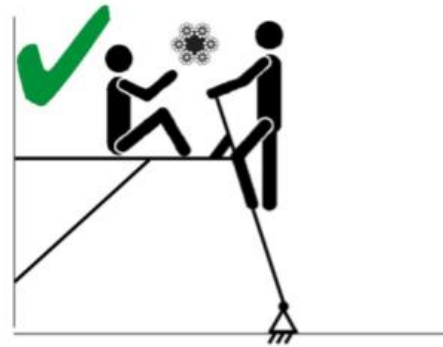
Slika 8: Optimalna barva ozadja

Možnost sedenja

Lestve so ocenjene z 0 točkami.



Slika 9: Neprimerna uporaba lestve



Slika 10: Priljubljena uporaba lestve

Možnost izklopa naprave

Možnost izklopa omogoča ustavitve naprave takoj ob odkritju prikaza poškodbe.

Raven hrupa

Poleg pogona so viri hrupa, kot na primer zasilni Diesel motor ali moteč radio, ocenjeni z 0 točkami.

Razdalja do vrvi

Možnost stanja/sedenja, če je mogoče, urediti tako, da je dosežena optimalna razdalja do vrvi. Optimalna razdalja je dosežena, če so posamezne zunanje žičke jasno prepoznavne.



Slika 11: Slab delovni položaj med pregledom nosilne vrvi, cca. 45° vrvi ni mogoče videti

Slika 12: Dober delovni položaj med pregledom nosilne vrvi

Dolžina vidnosti vrvi

- Vrv mora biti dovolj čista, da je mogoče izvesti uspešen pregled. Vrvi, ki je prekrita z maščobo/umazanijo, ni mogoče pregledati.
- Primeri stanja vrvi so predstavljeni z naslednjimi slikami



Slika 13: Umazana vrv – pregled ni mogoč



Slika 14: Umazanija med prameni – težko pregledovati



Slika 15: Čista vrv

Zahteve za osebje

- Primeren preglednik je oseba, ki je fizično in mentalno sposobna izvesti neporušni pregled vrvi. Posedovati mora:
 - Dober vid
 - Visoko zanesljivost
 - Dobro, trajno možnost koncentracije
 - Primerno fizično pripravljenost
 - Primerno motivacijo
 - Visoko ozaveščenost za varnost
- Pregledniku je potrebno pojasniti cilje pregleda
 - Prepoznavanje zunanjih poškodb (nadzor razvoja obrabe, korozije in poškodbe površine)
 - Nadzor lokalnih sprememb dimenzij

- Osnovno znanje o različnih vrstah žičnih vrvi in njihovih posebnosti je prednost. Pri tem je potrebno obravnavati vrv vsake naprave posebej
 - Zgradba vrvi / pramenov, polnila, pleta, smeri pletenja
 - Splet (vozli, spoji, vplet koncev)
 - Pritrditev koncev vrvi
- Preglednik mora biti opremljen z vsemi potrebnimi materiali za pregled. K tem sodijo:
 - Merilna sredstva (kljunasto merilo – optimalno s širokimi čeljustmi, merilnik koraka)
 - Material za označevanje (barva, lepilni trak, itd.)
 - Material za dokumentiranje (protokol o pregledu)
 - Kamera
 - Informacije o znanih poškodbah vrvi iz prejšnjih protokolov o pregledih (ali MRT – poročila)
- Poznati morajo pomembne vrste poškodb, ki morajo biti najdene med pregledom. Le te so predstavljene v nadaljevanju.

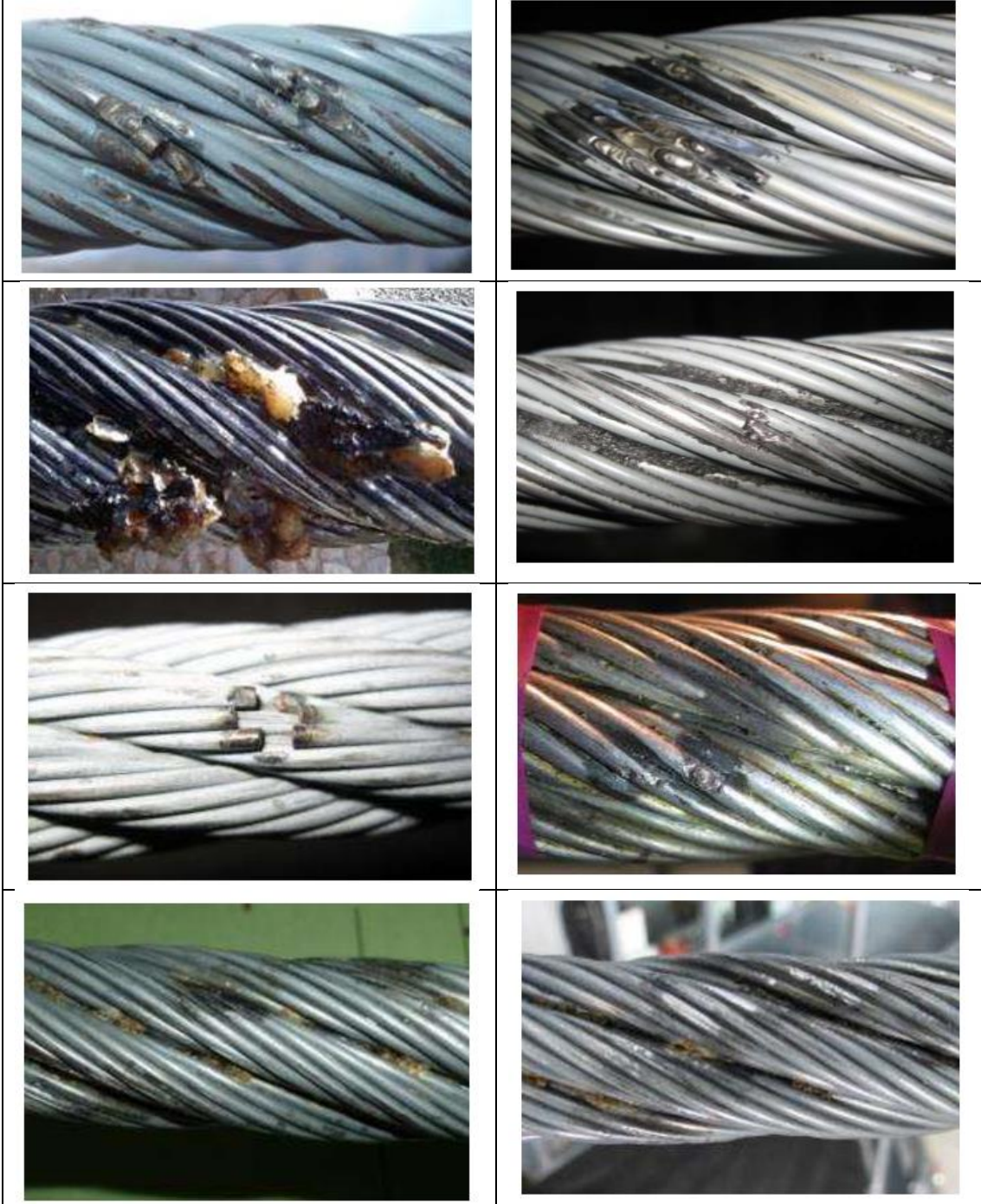
Tip A

Ocenjevanje pogojev pregleda
Vizualni pregled vrvi

Tekoča vrv

Primeri poškodb vrvi na pramenasti vrvi

Udar strele / tok električnega toka



Korozija

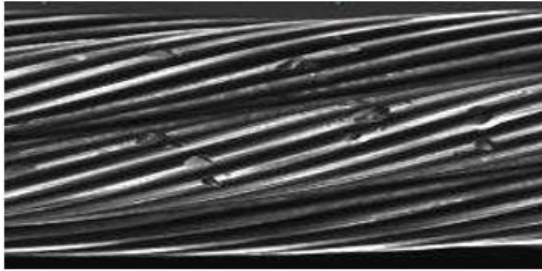


Tip A

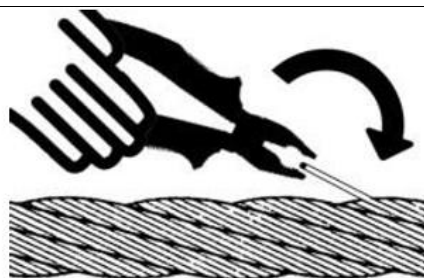
Ocenjevanje pogojev pregleda
Vizualni pregled vrvi

Teškoča vrv

Praske/raze



Lomi žičk



Tip A

Ocenjevanje pogojev pregleda
Vizualni pregled vrvi

Teškoča vrvi

Krivljenje



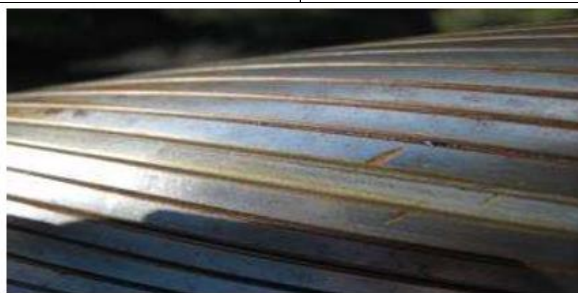
Tip A

**OCENJEVANJE POGOJEV PREGLEDA
VIZUALNI PREGLED VRVI**

Nosilna vrv

Primeri poškodb na nosilni vrvi

Praske/raze

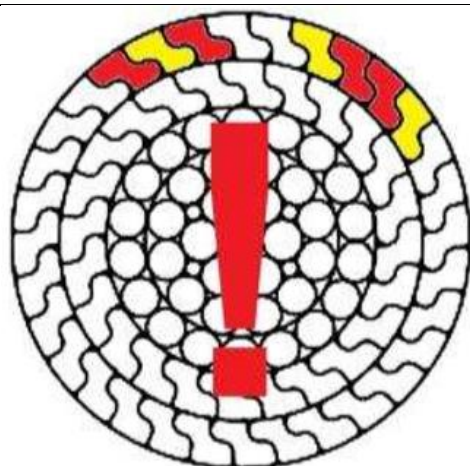


Tip A

Ocenjevanje pogojev pregleda
Vizualni pregled vrvi

Nosilna vrv

Lomi žičk - popolnoma zaprta vrv



EN 12927 – 6:2004 »Izločitveni kriteriji; § 6.1.4: Örtlich begrenzte Verschlechterung (Lokalno omejeno poslabšanje)

»Dve sosednji, zunaj ležeči žički, popolnoma zaprte spiralne nosilne vrvi (nosilna vrv) ali dve zlomljeni žički, ki sta med seboj ločeni le z eno nepoškodovano žičko«