

# Pomožni zunanji vitli oz. strojna sečnja in spravilo z „winch-assisted“ sistemi

Peter Smolnikar, Gozdarski inštitut Slovenije, Oddelek za gozdno tehniko in ekonomiko  
Martin Jež, Gozdarski inštitut Slovenije, Oddelek za gozdno tehniko in ekonomiko

Objavljeno na spletu 14.08.2024 (<https://doi.org/10.20315/10.20315/IG.2024.0040>)



Strojna sečnja bistveno pripomore k humanizaciji dela v gozdu, saj razbremeni sekača napornega dela, poveča varnost in zdravje pri delu ter učinek sečnje in realizacijo poseka. Strojna sečnja ima tudi svoje meje. Klasični, praviloma štiriosni (osem kolesni) stroji za strojno sečnjo lahko varno delajo le do določenih vzdolžnih nagibov. Specialni stroji, kot so npr. koračni bagri z glavo za sečnjo pa so pokazali svojo omejeno uporabnost oz. učinkovitost. Že precej let se zato vrstijo prizadevanja, kako z zunanjimi pomožnimi napravami (vitli) omogočiti delo s stroji za strojno sečnjo na večjih vzdolžnih nagibih, vse

do meje, ki jo hidravlični sistem in kinematika stroja še dopuščata.

Kot bomo videli v nadaljevanju, se lahko stroj za sečnjo z zunanjo, pomožno vleko z žično vrvjo premika in dela na vzdolžnih nagibih krepko nad 55 %. Pri tem se bistveno zmanjša zdrsavanje koles oz. goseničnih trakov in tako varuje gozdna tla. Predvsem pa omogoči strojno sečnjo na terenih, kjer sicer ne bi bila mogoča. Nekateri viri navajajo, da je z uporabo pomožnih zunanjih vitlov s strojno sečnjo možno premagovati naklone do 80 % na gladkem terenu, v optimalnih razmerah pa celo do 100%.

V petek 5. 7. 2024 je na Pohorju (Ribnica na Pohorju) družba za upravljanje z državnimi gozdovi SiDG d.o.o. pripravila demonstracijo strojne sečnje na strmih terenih z uporabo zunanjih vitlov. Družba je poskusno najela komplet dveh zunanjih vitlov T-winch proizvajalca Ecoforst. Delovišče je bilo v GGO Slovenj Gradec GGE Radlje-desni breg v oddelku 10283A, na meji med slovenjgraškim in mariborskim GGO. Dela so potekala na gladkem pobočju z enomernimi sestoji smreke s primešano bukvijo. Na demonstraciji so bili prisotni predstavniki vseh ključnih deležnikov (ZGS, SiDG, GIS, BF oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Gozdarska inšpekcija, KGZS, Direktorat za gozdarstvo in lovstvo in predstavnik združenja lastnikov gozdov).

Tujka »winch assisted« poimenuje sistem, kjer vitel pomaga stroju pri premikanju. »Winch assisted« predstavlja relativno mlado tehnologijo, ki se uporablja v procesu pridobivanja lesa. Tehnologija predstavlja dopolnitev tradicionalnih načinov spravila na strmih terenih. Začetki ideje segajo v drugo polovico 20. stoletja. Prva komercialna rešitev pa je bila na trg lansirana leta 2004 (Herzog Forsttechnik AG model Forcar FC200).

## Razdelitev sistemov: pasivni/dinamični

V praksi ločimo med dvema sistemoma in sicer med pasivnim in dinamičnim sistemom. Pri pasivnem sistemu je vitel nameščen na samem stroju. Pri dinamičnem sistemu je vitel nameščen na drugo vozilo, ki je brezžično sinhronizirano s strojem vezanim na jeklenico. Drugo vozilo, ki predstavlja tudi sidrno točko, je pogosto gradbeni stroj (buldožer, bager), namenski vlečni stroj (npr. T-winch), ali pa traktor z »winch assisted« vitlom kot priključnim strojem.

Prednosti pasivnega sistema so: nižja nakupna cena, enostavnost sistema (zanj zadošča le en stroj) in nepotrebnost grebenske ceste (sidrna točka je lahko drevo). Slabosti so: obremenjen pogonski agregat osnovnega stroja in (praviloma) nižja vlečna sila ter manj dosega zaradi manjše kapacitete bobna (krajša jeklenica).

Prednosti dinamičnega sistema sta: delo na večjih naklonih (vitel ima večjo vlečno silo) in možnost podpore kateremu koli stroju z integriranim vlečnim priklopom. Glavne slabosti so: višja nabavna cena, potreba po dodatnem kamionskem prevozu stroja in potreba po dostopni cesti na zgornji točki spravlne poti oz. izvedena predsečnja, da namenski stroj dospe na zgornjo točko. Rešitev je tudi jeklenica speljana preko škripčevja po vzporedni trasi do zgornje sidrne točke in naprej do stroja za sečnjo (slika 13). Omejitev v slednjem primeru lahko predstavlja dolžina žične vrvi (kapaciteta bobna), saj jo potrebujemo za vsaj dvojno dolžino trase.

## **Pomembni sklopi pomožnega zunanjega vitla kot samostojnega stroja (na primeru T-winch):**

- Sidrna deska z vodilnim škripcem jeklenice in usmerjevalnimi valji
- Pogonski agregat
- Vitel z bobnom jeklenice
- Železne gosenice
- Antena
- Varovalno stikalo premika

## **Primeri vitlov pasivnega sistema nameščenega na stroj za sečnjo:**

- Ponsse synchrowinch herzog (montaža zadaj; opcija le za določene modele)
- Haas Traktionshilfsseilwinde »highgrade« (montaža spredaj/zadaj)
- Hsm (HSW 7, HSW 9, HSW 15, HY 32 L-SG-SP) (montaža zadaj)
- Komatsu Traction Aid Winch (montaža zadaj; opcija le za model 931XC)
- Climbmax (vitel nameščen v podvozje goseničnega stroja za sečnjo)
- Franz Hochleitner Traktionshilfswinde TWFH 120 (montaža spredaj/zadaj)

## **Primeri vitlov dinamičnega sistema:**

- Ecoforst T-winch (samostojna enota)
- Franz hochleitner RFH 220 (samostojna enota)
- Timbermax Traction Aid Winch (enota nošena na drugem pomožnem stroju)
- Herzog Forsttechnik AG »MW500« (samostojna enota ali nošena na drugem pomožnem stroju)
- Haas Traktionshilfsseilwinde »Uni Winch« in »3 Punkt Winde« (enota nošena na drugem pomožnem stroju)
- Falcon Forestry Equipment FFE (vitel nameščen na gradbeni stroj)
- Remote Operated Buldozer ROB (vitel nameščen na gradbeni stroji)
- EMS TractionLine (vitel nameščen na gradbeni stroj)
- Summit Winch assist (vitel nameščen na gradbeni stroj)
- Franz Hochleitner TVFH150 (vitel nameščen na gradbeni stroj)

## **Koti niveliranja strojev za sečnjo**

Vsi gosenični stroji za sečnjo imajo velik nagibni kot naprej nazaj pa ne. Ker so kabina, dvigalo in pogonski agregat na istem nosilnem okvirju ga praviloma tudi ne potrebujejo, saj se lahko obračajo za 360 °. Kolesni stroji za sečnjo imajo pogonski agregat na svojem okvirju, kabino pa dodatno ločeno od dvigala (npr. HSM 405H4 ali Ponsse Bear) včasih pa na istem okvirju kot dvigalo (npr. Ponsse Scorpion, Komatsu 931XC). Kolesni stroji za sečnjo zaradi svoje konstrukcije lahko delajo »le naprej« zato sta kota niveliranja naprej in nazaj pomembna, saj narekujeta smer sečnje »gor ali dol«, seveda če sta kota različna (Preglednica 1).



Preglednica 1: Pregled kotov niveliranja po posameznih znamkah in modelih strojev za sečnjo primernih za strme terene (- ni podatka)

znamka	model	kolesni (k) / gosenični (g)	nagib dvigala / kabine			nosilni okvir dvigala in kabine
			naprej (°)	nazaj (°)	bočno (°)	
Tigercat	LH855E	g	20	6	17	enotno
Tigercat	1165	k	18	24	18	enotno
HSM	405H4 8WD	k	24/10	30/29	-/9	ločeno
Komatsu	XT465L-5	g	25	6	15	enotno
Komatsu	931XC	k	22	20	16	enotno
Ponsse	Scorpion	k	15	15	12	enotno
Ponsse	Bear	k	20/-	20/-	-/-	ločeno
John Deere	1270G	k	28/9	18/9	-/17	ločeno
John Deere	959MH	g	26	7	14	enotno
Konrad	HL20-1	k	28	14	-	enotno
Neuson	Harvester 264 HVT	g	25	-	15	enotno
Eco Log	Eco Log 688E	k	16	10	16	enotno
Eco Log	Eco Log 590G	k	16	16	25,5	enotno
Malwa	980 Harvester	k	20/-	20/-	-/-	ločeno
Eltec	FH317	g	20	3	15	enotno
Rottne	H21D	k	20/15	21/15	-/15	ločeno
<b>MAXIMUM</b>			<b>28/ 28</b>	<b>30/29</b>	<b>25,5/25,5</b>	

\*V preglednico so vključeni proizvajalci strojev za sečnjo, ki so v brošurah objavili podatek o kotih niveliranja. (Večina strojev ne omogoča niveliranja, oz. so koti minimalni)

## Pomisliki in sklep

Nekatere raziskave navajajo, da je strojna sečnja z »winch assisted« sistemi sicer nekoliko manj produktivna (glede učinkov) nasproti žičnemu spravilu, vendar so stroški na enoto proizvoda občutno nižji.

Ključne prednosti tehnologije strojne sečnje z »winch assisted« sistemom:

- Humanizacija gozdarskih del na večjih naklonih (v smislu zamenjave tehnologije klasične sečnje s strojno);
- Manjše poškodbe tal zaradi manjšega zdrsa koles oz. gosenic;
- Manjši pritisk na tla, ker dinamično komponento težnosti na naklonu prevzame sidro vitla (v primeru pasivnega sistema drevo, v primeru dinamičnega pa sidrna deska);
- Manjša možnost strojeloma (manjša obraba zavor in zobnikov prenosa);
- Omogoča spravilo tudi v bolj vlažnih pogojih (trakcija).

Potrebno se je zavedati, da niso vsi stroji za sečnjo primerni za ekstremne naklone, (prirejene zavore, nagibni kot kabine in dvigala). Za strm teren je po vodilih dobrega ravnanja priporočen osem kolesni (štiriosni) stroj, za povečanje trakcije in bočne stabilnosti pa dodatno tudi gosenični trakovi. Nivelirana kabina in dvigalo omogoča kompenzacijo naklona cca. 20-30° (Preglednica 1). Vse kar je več, že omejuje določene funkcije in zmogljivosti stroja. V kolikor dvigalo stroja za sečnjo ni nivelirano, je

potrebna tudi več prostora med drevesi (posledica je prilagoditev odkazila).

Delo s stroji na ekstremnih naklonih lahko zahteva dodatno pazljivost pri napolnjenosti zalogovnika za gorivo in hidravlično olje, prav tako je lahko omejena učinkovitost podmazovanja delov motorja z motornim oljem.

Vitlov pasivnega sistema tudi ni moč montirati na vse modele strojev za sečnjo ampak samo na določene, zato je pred nakupom potreben premislek tudi o tej dodatni opremi.

Meje strojni sečnji ne predstavljajo le naravne ovire, ampak lahko omejitev nastopi z gozdnogospodarskim načrtom gozdnogospodarske enote, kjer so predvideni načini spravila in uporaba pravilnih sredstev, te pa z odločbo predpiše in izda uslužbenec javne gozdarske službe.

Splošno varnostno pravilo vseh »winch assisted« sistemov je, da mora biti stroj na strmem terenu stabilen tudi brez pomoči vitla!







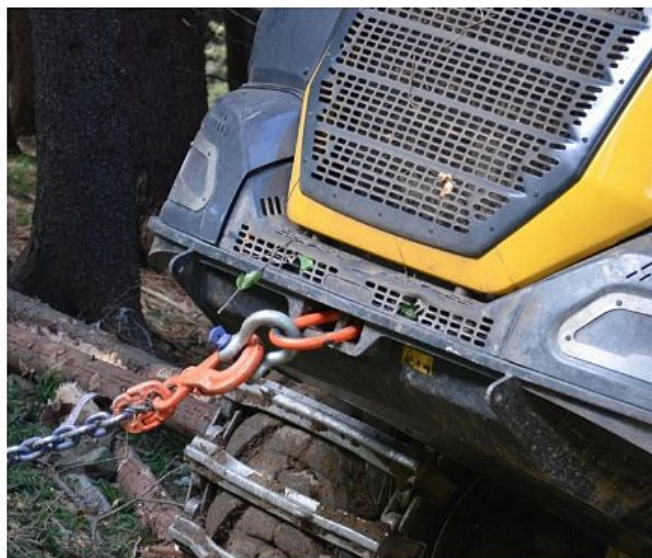
Slika 3: Visoko postavljena antena skrbi za dober sprejem signala potrebnega za komunikacijo med vitlom (T- winch) in strojem za sečnjo. (Foto: M. Dolensek).



Slika 4: Nivelirana kabina in dvigalo omogočata učinkovito in ergonomsko delo tudi na strmejših terenih, kolesne gosenice pa poskrbijo za boljšo stabilnost in zmanjšajo možnost zdrsa stroja. (Foto: M. Dolensek)



Slika 5: Med končnikom jeklenice in vlečnim ušesom stroja je zaradi lažjega rokovanja (med odpenjanjem in zapenjanjem) in manjše možnosti obrabe spojni člen bremenska veriga s kavljem. (foto: M. Dolensek)



Slika 6: Detajl vlečnega ušesa stroja za sečnjo in bremenske verige s kavljem. (foto: M. Jež)





Slika 7: Na fotografiji lahko vidimo da mehanizem niveliranja kabine in dvigala ne uspe kompenzirati naklona terena (kabina in roka dvigala nista v horizontalni oz. vertikalni poziciji), saj je naklon večji od 15° oz. 27%, kar je maksimalna zmogljivost niveliranja za model Ponsse Scorpion. (Foto: M. Jež)



Slika 8: Neugoden kot med strojem za sečnjo na sečni poti in stojščem T winch-a lahko rešimo s škripcem. (foto: M. Dolensek)



Slika 9: Gosenični stroji za sečnjo imajo kot niveliranja naprej zelo velik (za model znamke Neuson znaša 25° oz. 47 %). (foto: V. Kavčič)



Slika 10: Pomožni vitli pasivnega sistema proizvajalca Haas Maschinenbau GmbH & Co. KG na primeru zgibnega polprikolčarja John deere. (foto: M. Dolensek)





Slika 11: Največji T-winch s konstantno vlečno silo 180 kN in maso 33 t (foto: M. Dolenšek)



Slika 12: Izvlečno napenjalni sklop vrvi T-winch-a. Za izvleko debele vlečne vrvi so nameščena kar štiri hidravlično gnana torna kolesa. Tudi usmerjanje vrvi pri navijanju je hidravlično. Valj ki premika celotni mehanizem levo - desno in skrbi za optimalno navijanje vidimo na sliki. (foto: M. Dolenšek)



Slika 13: Dinamični »winch assisted« sistem podjetja Herzog Forsttechnik AG, kot tritočkovni priključni stroj na traktorju, preko škripčevja "asistira" stroju za sečnjo. (foto: M. Dolenšek)



Slika 14: Pasivni »winch assisted« sistem proizvajalca HSM (Hohenloher Spezial-Maschinenbau GmbH) kot dodatna oprema na zadnjem delu stroja za sečnjo (foto: M. Jež)