



ZAVOD za GOZDOVE
SLOVENIJE

Območna enota Tolmin
Krajevna enota Ajdovščina

ZAKLJUČNO POROČILO O USPEŠNOSTI POSKUSNE ZASADITVE PROTIVETRNIH PASOV V ZGORNJI VIPAVSKI DOLINI Z ANALIZO STROŠKOV IN KORISTI GWB

Naročnik: Občina Ajdovščina, Cesta 5. maja 6A, Ajdovščina

Projekt: LIFE15 CCA/SI/000070 – LIFE ViVaCCAdapt

Izdelal: Mitja Turk, univ. dipl. inž. gozd.

Ajdovščina, maj 2021

Vsebina

Vsebina	1
1. UVOD	3
2. PREGLED IN OCENA IZVEDENIH DEL	4
2.1 PRIPRAVA ZEMLJIŠČA ZA ZASADITEV (MEHANSKA PRIPRAVA TAL)	4
2.2 DOBAVA SADIK IN IZVEDBA SADNJE	4
2.3 ZAŠČITA SADIK	5
2.4 VZDRŽEVANJE NASADA	5
3. OCENA USPEŠNOSTI ZASADITVE GLEDE NA POZAMEZNO VARIANTO ZASADITVE	6
3.1	6
POSKUSNA ZASADITEV: VARIANTA 1	6
3.2 POSKUSNA ZASADITEV: VARIANTA 2	6
3.3 POSKUSNA ZASADITEV: VARIANTA 3	6
3.4 POSKUSNA ZASADITEV: VARIANTA 4	6
3.5 POSKUSNA ZASADITEV: VARIANTA 5	7
3.6 POSKUSNA ZASADITEV: VARIANTA 6	7
4. MNENJE O REZULTATIH POSKUSNE ZASADITVE	9
5. SMERNICE IN PRIPOROČILA ZA USPEŠNO OSNOVANJE PROSTIVETRNIH PASOV NA PODLAGI SEDANJIH REZULTATOV POSKUSNE ZASADITVE	10
6. ANALIZA STROŠKOV, KI SO NASTALI OB OSNOVANJU POSKUSNE ZASADITVE PROTIVETRNIH PASOV IN PROJEKCIJA ZA PRIHODNOST	11
Skupni strošek	11
Elaborati	11
Geodetske izmere	12
Sadike	12
Priprava tal	12
Sadnja	12

Ograja	13
Vzdrževalna dela.....	13
Izvedba meritev vpliva vetra	14
Prognoza realnih stroškov zasaditve protivetrnih pasov glede na pridobljene izkušnje.....	14
7. KORISTI, KI JIH PRINAŠA SADNJA PROTIVETRNIH PASOV V LUČI PRILAGAJANJA NA PODNEBNE SPREMENE.....	15
8. ŽIVLJENSKA DOBA UKREPOV ZASADITVE IN PRIČAKOVAN ČAS OPTIMALNEGA DELOVANJA PROTIVETRNEGA NASAD	17
Literatura in viri:	18

1. UVOD

V sklopu projekta LIFE15 CCA/SI/000070 – LIFE ViVaCCAdapt – Action C.3 je bila na podlagi elaborata »POSKUSNA ZASADITEV VETROZAŠČITNIH PASOV V ZGORNJI VIPAVSKI DOLINI« izvedena zasaditev protivetrnega pasu v letu 2018. Namen poizkusne zasaditve protivetrnega pasu je bila izvesti več različnih oblik oz. načinov zasaditve z izborom primernih drevesnih vrst ter spremljanje njihove rasti in razvoja. Na osnovi pridobljenih izkušenj in zbranih podatkov se bo v bodoče lažje odločiti, katera oblika zasaditve protivetrnih pasov bi bila najprimernejša za čim bolj racionalno doseganje zastavljenega cilja (protivetrne zaščite kmetijskih zemljišč), hkrati pa tudi osvetliti nekatere vidike zasaditve v luči prihajajočih podnebnih sprememb ter vpliva na biodiverziteto pretežno agrarne krajine.

Namen zaključnega poročila je opis poteka dela in težav s katerimi smo se srečevali med izvedbo sadnje in kasnejšim vzdrževanjem nasada ter ocena uspešnosti sadnje glede na posamezno varianto zasaditve. V zaključku poročila so navedene tudi vse pozitivne smernice oz. priporočila, ki bi jih bilo v bodoče potrebno upoštevati, za čim uspešnejšo izvedbo vzpostavitev protivetrnih pasov v Vipavski dolini. Dodana je tudi finančna analiza izvedbe del ter koristi, ki jih zasaditev protivetrnih pasov prinaša.

Veliko podatkov za izvedbo končnega poročila je v svoji diplomski nalogi z naslovom »PROTIVETRNA ZAŠČITA V VIPAVSKI DOLINI« iz leta 2020 zbral g. Erik Vidmar diplomant Šolskega centra Postojna, Višja strokovna šola, smer gozdarstvo.

2. PREGLED IN OCENA IZVEDENIH DEL

2.1 PRIPRAVA ZEMLJIŠČA ZA ZASADITEV (MEHANSKA PRIPRAVA TAL)

Pred pričetkom sadnje je bil na obravnavani površini izveden posek redkega grmovnega in drevesnega sloja ter izkop panjev. Zaradi goste travne ruše je bilo nujno potrebno izvesti tudi mehanično pripravo tal z oranjem in frezanjem do globine 20 - 30cm. Delo je izvajalec del izvedel kakšen teden ali dva pred pričetkom sadnje.

Pri izvedbi oranja in frezanja je imel izvajalec del kar nekaj težav, saj so lastniki sosednjih zemljišč uporabljali območje protivetrnega pasu kot dovozno pot, zato je bila zemlja zbita in neprimerna za sadnjo. Ker je bila ta pot zemljata in se je na manjših ulekninah ustvarjalo blato, so nanjo ponekod navozili grobo kamenje in gradbene odpadke, kar je otežilo izvedbo mehanske priprave tal za sadnjo. Sama izvedba mehanske priprave tal je zemljišče primerno pripravila za sadnjo.

2.2 DOBAVA SADIK IN IZVEDBA SADNJE

Sadnja protivetrnega pasu je bila predvidena koncem februarja do sredine marca 2018, pred pričetkom vegetacijske dobe. Zaradi izjemno deževne pomladi ni bilo mogoče izvesti sadnje v predvidenem časovnem okvirju, saj zaradi razmočenega terena ni bilo mogoče izvesti priprave tal. Zaradi navedenega vzroka se je čas sadnje močno zavlekel, tako da je bila sadnja končno realizirana šele konec aprila.

Zaradi odmikanja časa sadnje je temu primerno zamujala tudi dobava sadik, tako da je bil idealen čas sadnje (pred pričetkom vegetacijske dobe) zamujen.

Kvaliteta sadik je bila večinoma primerna, prav tako je bilo ustrezno organizirano tudi hranjenje sadik v času pred sadnjo. Najslabše kvalitete so bile sadike ostrolistnega javorja višine 200-250cm. Velika večina sadik je že pričela brsteti, nekatere zgodnejše drevesne vrste pa so tudi že deloma ozelenele, kar je že v naprej napovedovalo slabši uspeh sadnje.

Sama sadnja je bila po izvedeni pripravi tal opravljena v enem dnevu konec aprila 2018, vključno s postavitvijo zaščitnih kolov za sadike višine 200-250cm.

Uspeh je bil zaradi prepoznega časa sadnje, ki je bila posledica izjemno mokre pomladi, dobavljene sadike pa so že odganjale, relativno slab, saj se je na šestih različnih poskusnih zasaditvenih površinah posušilo od 17% do 50% sadik posajenega drevja. K temu je pripomogla tudi močna poletna suša, ki je kljub zalivanju sadik terjala še dodatni davek. Najmanjši izpad sadnje je kljub vsem naštetim težavam nastal na poskusni ploskvi št. 4, kjer so bile sajene kontejnerske sadike (sadike vzgojene v plastičnih lončkih). Vse manjkajoče sadike se je ponovno posadilo v jeseni 2018.

2.3 ZAŠČITA SADIK

Individualna zaščita sadik je bila izvedena za vse sadike višje od 120 cm, tako da se je na zavetrni strani sadike postavilo v tla zabit kol, na katerega se je z mehko sadjarsko vrvico pritrdilo sadiko, da je burja ni prevrnila. Po dveh letih, ko so se sadike ustrezno ukoreninile, se je oporne kole odstranilo. Oporni koli so sicer svojo funkcijo opravili, vendar so na sadikah zaradi sunkovitega premikanja drevja ob močnejših sunkih burje sadike vseeno drgnile ob oporni kol, zato so marsikje ostale znatne poškodbe na drevesnih debelcih. To dolgoročno lahko predstavlja vir možne infekcije drevesa in posledično lahko tudi njegovo osušitev (deloma ali v celoti). Še zlasti se je to odrazilo pri poskusni varianti št. 6, kjer je bilo sajeno drevje višine 200-250cm, kjer je bilo znatno odrgnjenih kar 44% vseh posajenih dreves.

Zaradi zaščite celotnega poskusnega nasada protivetrnega pasu je bila okrog nasada postavljena žična ograja (dve jekleni žici pribiti na oporne kole). Namen te ograje je bil zaščita nasada pred kmetijsko mehanizacijo, s katero obdelujejo kmetijsko zemljišče ob robu nasada. Zaščitna ograja je dokaj dobro opravila svojo vlogo, saj je tem času prišlo do poškodbe ograje zaradi kmetijske mehanizacije le na nekaj mestih, ob tem pa poskusni nasad ni bil znatno poškodovan.

2.4 VZDRŽEVANJE NASADA

Zaradi agresivnega zeliščnega sloja je bila predvidena kot vzdrževalno delo in kot pomoč sadikam tudi izvedba obžetve sadik, to je ukrep, ki preprečuje zeliščnemu sloju, da bi posajene sadike prerasel in jim s tem omejil dostop do svetlobe, kar posledično zmanjšuje uspešno višinsko rast sadik drevja.

Žal je v prvem letu (2019) izvajalec del preslišal natančna navodila, kako se izvaja obžetev sadik in je obžetev sadik izvedel z motorno koso z namenom, da pokosi ves zeliščni sloj. Posledica tega je bilo veliko število poškodovanih in celo pokošanih sadik, saj so se le te nahajale v gostem zeliščnem sloju in jih je izvajalec del enostavno spregledal. Tako se giblje delež poškodovanih sadik glede na šest različnih vrst zasaditev od 4% do 26%, delež manjkajočih (pokošanih) sadik pa se je gibal med 4% in 16%. Poskusne ploskve z višjimi sadikami so bile pri tem izrazito manj poškodovane. Zaradi tega je bila v letu 2019 izvedena še ena dopolnilna sadnja nasada.

Izvedba obžetve z motorno koso ni primerna tudi zaradi tega, ker na ta način pokosimo celoten nastajajoči grmovni sloj, ki je zelo pomemben za bodočo zapolnitev spodnjega dela horizontalnega sloja protivetrnega pasu.

Pravilni način obžetve je ročno osvobajanje sadike s čiščenje zeliščnega sloja, ki zastira sadiko s pomočjo srpa v obliki lijaka od dna sadike, kjer je najožji del lijaka, proti vrhu sadike, kjer je najširši del obžetega lijaka.

3. OCENA USPEŠNOSTI ZASADITVE GLEDE NA POZAMEZNO VARIANTO ZASADITVE

3.1 POSKUSNA ZASADITEV: VARIANTA 1

Izvedena zasaditev glede na izbor drevesnih vrst je bila pri varianti 1 sledeča: poljski brest (*Ulmus carpinifolia*) – 42 kosov, črna jelša (*Alnus glutinosa*) – 42 kosov, beli gaber (*Carpinus betulus*) – 42 kosov, poljski javor (*Acer campestre*) – 42 kosov, češnja (*Prunus avium*) – 14 kosov, ostrolistni javor (*Acer platanoides*) – 14 kosov in hrast dob (*Quercus robur*) – 14 kosov. Skupaj je bilo posajenih 210 sadik. Višina posajenih drevesnih sadika je bila od 40 do 60 cm.

Sedanja povprečna višina tega nasada se giblje med 1,5 do 2m višine, kar pomeni da je povprečni višinski prirastek med 1 in 1,5m. Nasad je primerno gost, drevesca so kljub vplivu burje relativno ravna. Če bi posamezne variante nasada rangiral, bi ta nasad ocenil kot drugi najbolj uspešen od vseh šestih različnih oblik zasaditve.

3.2 POSKUSNA ZASADITEV: VARIANTA 2

Izvedena zasaditev glede na izbor drevesnih vrst je bila pri varianti 2 sledeča: poljski brest (*Ulmus carpinifolia*) – 36 kosov, črna jelša (*Alnus glutinosa*) – 18 kosov, beli gaber (*Carpinus betulus*) – 36 kosov, poljski javor (*Acer campestre*) – 36 kosov, češnja (*Prunus avium*) – 18 kosov, ostrolistni javor (*Acer platanoides*) – 18 kosov in hrast dob (*Quercus robur*) – 18 kosov. Skupaj je bilo posajenih 180 sadik. Višina posajenih drevesnih sadik je bila od 40 do 60 cm.

Sedanja povprečna višina tega nasada se giblje med 0,8 do 2m višine, kar pomeni, da je povprečni višinski prirastek med 0,4 in 1,5m. Nasad je zaradi ožjih krošenj videti redek, vendar se bo po mojem mnenju volumen krošenj sčasoma okrepil, drevesca so kljub vplivu burje relativno ravna.

3.3 POSKUSNA ZASADITEV: VARIANTA 3

Izvedena zasaditev glede na izbor drevesnih vrst je bila pri varianti 3 sledeča: poljski brest (*Ulmus carpinifolia*) – 42 kosov, črna jelša (*Alnus glutinosa*) – 21 kosov, beli gaber (*Carpinus betulus*) – 42 kosov, poljski javor (*Acer campestre*) – 21 kosov, češnja (*Prunus avium*) – 14 kosov, ostrolistni javor (*Acer platanoides*) – 14 kosov in hrast dob (*Quercus robur*) – 14 kosov. Skupaj je bilo posajenih 180 sadik. Višina posajenih drevesnih sadika je bila od 40 do 60 cm.

Sedanja povprečna višina tega nasada se giblje med 0,8 do 2m višine, kar pomeni, da je povprečni višinski prirastek med 0,4 in 1,5m. Nasad je zelo podoben nasadu pri varianti 2. Zaradi ožjih krošenj je videti redek, vendar se ocenjuje, da se bo volumen krošenj sčasoma okrepil, drevesca so kljub vplivu burje relativno ravna.

3.4 POSKUSNA ZASADITEV: VARIANTA 4

Izvedena zasaditev glede na izbor drevesnih vrst je bila pri varianti 4 sledeča: poljski brest (*Ulmus carpinifolia*) – 42 kosov, črna jelša (*Alnus glutinosa*) – 21 kosov, beli gaber (*Carpinus betulus*) – 42 kosov, poljski javor (*Acer campestre*) – 21 kosov, češnja (*Prunus avium*) – 14 kosov, ostrolistni javor (*Acer platanoides*) – 14 kosov in hrast dob (*Quercus robur*) – 14 kosov. Skupaj je bilo posajenih 136 sadik. Višina posajenih drevesnih sadika je bila od 120 do 150 cm.

Sedanja povprečna višina tega nasada se giblje med 2 in 5m višine, kar pomeni, da je povprečni višinski prirastek med 0,5 in 3,5m. Drevesne sadike za ta nasad so bile dobavljene v kontejnerski

obliki (v plastičnih posodah), kar pomeni da so te sadike pri saditvi doživele najmanjši stres. Zato je bil uspeh sadnje zelo visok, dosegle pa so tudi izjemno višinsko rast, najvišjo med vsemi variantami poskusnih nasadov. Najbolj je to opazno pri drevesni vrsti poljski brest. Nasad je gost in že sedaj v horizontalnem profilu deluje gosto in kompaktno. Drevesca so kljub vplivu burje relativno ravna. Zaradi višine so bile sadike tu zavarovane z zaščitnimi koli, zato je še na več mestih opaziti odrgnine na debelcih tam, kjer so se ob močnejšem vetru drevesca drgnila ob zaščitni kol.

3.5 POSKUSNA ZASADITEV: VARIANTA 5

Izvedena zasaditev glede na izbor drevesnih vrst je bila pri varianti 5 sledeča: črna jelša (*Alnus glutinosa*) – 42 kosov, beli gaber (*Carpinus betulus*) – 42 kosov, poljski javor (*Acer campestre*) – 38 kosov in ostrolistni javor (*Acer platanoides*) – 38 kosov. Skupaj je bilo posajenih 160 sadik. Višina posajenih drevesnih sadika je bila od 40 do 250 cm. Zasaditev je bila v tem primeru izvedena tako, da so bile najnižje sadike 40-60 cm posajene na privetrni strani, najvišje 200-250 cm na zavetrni strani.

Sedanja povprečna višina tega nasada se giblje med 1 in 3m višine, kar pomeni, da je povprečni višinski prirastek med 0,5 in 1,0m. Nasad je zaradi ožjih krošenj videti redek, vendar se bo po mojem mnenju volumen krošenj sčasoma okrepil. Zaradi višine so bile sadike tu v prvi in drugi vrsti zavarovane z zaščitnimi koli, zato je še na več mestih opaziti odrgnine na debelcih tam, kjer so se ob močnejšem vetru drevesca drgnila ob zaščitni kol. Največjo težavo vidim pri sadikah višine 200-250cm. Te sadike so bile že ob sadnji izjemno vitke, nevajene močnejših vetrov, zato se, še zlasti ko so olistane, močno upogibajo v vetru. Zaradi konstantnega pritiska vetra pa se prav lahko zgodi, da bodo tudi ostale upognjene v smeri burje, za razliko od nižjih sadik, ki se v vetru veliko manj upogibajo in tudi hitro zravnajo, ko veter popusti.

3.6 POSKUSNA ZASADITEV: VARIANTA 6

Izvedena zasaditev glede na izbor drevesnih vrst je bila pri varianti 6 sledeča: črna jelša (*Alnus glutinosa*) – 34 kosov, beli gaber (*Carpinus betulus*) – 34 kosov, poljski javor (*Acer campestre*) – 34 kosov in ostrolistni javor (*Acer platanoides*) – 34 kosov. Skupaj je bilo posajenih 136 sadik. Višina posajenih drevesnih sadika je bila od 200-250 cm. Med sajenim drevjem je bil posajen tudi grmovni sloj in sicer: navadna kalina (*Ligustrum vulgare*) – 38 kosov, navadni češmin (*Berberis vulgaris*) – 38 kosov, dobrovita (*Viburnum lantana*) – 38 kosov, rdeči dren (*Cornus sanguinea*) – 38 kosov. Skupaj je bilo posajenih 136 sadik grmovnic.

Sedanja povprečna višina tega nasada se giblje med 2 in 3m višine, kar pomeni da je povprečni višinski prirastek med 0,5 in 1,0m. Tudi tu je nasad zaradi ožjih krošenj videti redek, vendar se bo po mojem mnenju volumen krošenj sčasoma okrepil. Zaradi višine so bile sadike tu zavarovane z zaščitnimi koli, zato je še na več mestih opaziti odrgnine na debelcih tam, kjer so se ob močnejšem vetru drevesca drgnila ob zaščitni kol. V tem poskusnem nasadu so bile sajene sadike višine 200-250cm. Te sadike so bile že ob sadnji izjemno vitke, nevajene močnejših vetrov, zato se, še zlasti ko so olistane, močno upogibajo v vetru. Zaradi konstantnega pritiska

vetra pa se prav lahko zgodi, da bodo tudi ostale upognjene v smeri burje, za razliko od nižjih sadik, ki se v vetru ne veliko manj upogibajo in tudi hitro zravnajo, ko veter popusti.

Zasajene grmovnice so se zelo dobro prijele, zato bo pritalni sloj vegetacije tu zelo hitro zapolnil horizontalni profil nasada v primerjavi z ostalimi poskusnimi ploskvami, kjer večji delež grmovnic v horizontalnem profilu lahko pričakujemo v naslednjih letih.

Od vseh drevesnih vrst posajenih v poskusnem nasadu tako po višinski kot tudi po volumenski rasti krošnje najbolj izstopa poljski brest (*Ulmus carpinifolia*). Opozoriti pa je treba, da je ta drevesna vrsta, čeprav je avtohtona podvržena bolezni, ki se imenuje holandska brestova bolezen (*Ophiostoma ulmi*). To je glivično obolenje, ki povzroča sušenje celotnih dreves. Zato je to drevesno vrsto primerno saditi le v manjšem deležu.

4. MNENJE O REZULTATIH POSKUSNE ZASADITVE

Kot najbolj obetavna varianta za zasaditev protivetrnega nasad se je pokazala zasaditev na poskusni ploskvi št. 4. Drevesne sadike za ta nasad so bile dobavljene v kontejnerski obliki (v plastičnih posodah), kar pomeni, da so te sadike kljub pozni sadnji in hudi poletni vročini, pri saditvi doživele najmanjši stres. Zato je bil uspeh sadnje zelo visok, dosegle pa so tudi izjemno višinsko rast. Najvišjo med vsemi variantami poskusnih nasadov. Glavna pomanjkljivost te variante je v tem, da so bile sajene sadike že tako visoke, da so potrebovale individualno oporo s koli, kar močno podraži samo izvedbo sadnje. K ostalim stroškom je potrebno v tem primeru dodati še nabavo kolov, postavitve kolov za individualno oporo, privezovanje sadik, vzdrževanje ter po dveh letih še odstranitev kolov.

Kot manj primerni so se pokazali načini sadnje z manjšimi sadikami (višina 40-60cm; variante 1 do 3 in deloma 5). Vzrokov za nekoliko slabšo oceno v primerjavi z varianto št. 4 so: več poškodb zaradi objedanja po srnjadi; pri izvajanju nege nasada (obžetve) je v zelo gostem in bujnem zeliščnem sloju sadike težje najti; zaradi nestrokovne izvedbe nege (obžetve) je bilo pri teh sadikah zelo veliko poškodb in velik izpad sadnje; sadike niso bile dobavljene v kontejnerski obliki, zato je bil prvo leto izpad sadnje zelo velik (velik presaditveni šok zaradi pozne sadnje in poletne vročine), hkrati pa so sadike zaradi tega potrebovale daljši čas, da so se primerno ukoreninile. Velik plus je, da tak način sadnje ne potrebuje individualne opore zaradi burje, ampak lahko sadike prosto rastejo, kar močno znižuje stroške osnovanja nasada. Višinska rast teh sadik je kljub vplivu burje dokaj ravna. Višinska rast (od 0,4 do 1,5m) je primerna. Sama gostota nasada pa v tem trenutku deluje vrzelasto, kar pa je glede na začetno velikost sadik normalno.

Kot najmanj primeren pa se je pokazal način sadnje z zelo velikimi sadikami (višina 200-250cm; variant 6 in deloma 5). Sadike te velikosti so v primerjavi z ostalimi variantami zasaditve in manjšimi sadikami bistveno dražje. Poleg tega tako visoke sadike potrebujejo večje jame ter individualno oporo, kar sadnjo še dodatno podraži. V prvem letu je že ob prvem olistanju (ko se je upor za veter krošnje bistveno povečal) že blaga burja, kljub individualni zaščiti s koli, sadike prevračala in jih je bilo potrebno ob stalnem nadzoru ponovno vračati v prvotno lego. Ker so krošnje sadik relativno velike, sadike pa vitke, se v vetru močno upogibajo in se same težko nazaj zravnavajo. Kljub pričakovanju, da bi mogoče tak način sadnje prinesel najhitreje željene rezultate, se je izkazalo, da temu vsaj v tem času še ni tako. Višinska rast nasada je v primerjavi z ostalimi poskusnimi ploskvami najnižja (le 0,5 do 1 m), pa tudi gostota nasada zaradi visokih in vitkih drevesc deluje vrzelasto.

Grmovni sloj je bil zasajen med sadikami drevja pri varianti 6. Uspeh sadnje grmovnega sloja je bil zelo dober, saj so se prijele skoraj vse sadike. Pri ostalih variantah grmovni sloj ni bil predviden za sadnjo. V zasaditvenih variantah od 1 do 5 so že vidni posamezni individualni osebki naravnega grmovja. Tega bi bilo vsekakor že sedaj več, če bi bila obžetev nasada pravilno izvedena, saj je bil ves potencialni grmovni sloj v prvem letu pokošen z motorno koso.

5. SMERNICE IN PRIPOROČILA ZA USPEŠNO OSNOVANJE PROTIVETRNIH PASOV NA PODLAGI SEDANJIH REZULTATOV POSKUSNE ZASADITVE

Iz analize poskusnega nasada protivetrnih zaščitnih nasadov v sklopu projekta LIFE15 CCA/SI/000070–LIFE ViVaCCAdapt–Action C.3 realiziranega v letu 2018 lahko izluščimo nekatere ugotovitve, ki bi lahko pripomogle k večji uspešnosti sadnje tovrstnih nasadov v bodoče:

- Priprav tal je bila, v obliki kot je bila izvedena, ustreza in jo zato priporočamo tudi v bodoče.
- Najprimernejša višina sadik za sadnjo protivetrnega pasu je med 80 cm in 100 cm, vzgojne oblike 1+2, lahko tudi 1+3. Takšne sadike je zaradi njene višine potrebno manjkrat obžeti in tudi hitreje ubežijo agresivnemu zeliščnemu sloju. Sadike priporočene velikosti so dovolj majhne, da jim ni potrebno nuditi dodatne opore s količenjem in privezovanjem, kar poceni izvedbo, hkrati se izognemo poškodbam sadik zaradi drgnjenja ob oporni kol ob močnejšem vetru. Sadika priporočene velikosti je dovolj visoka, da hitreje uide objedanju po srnjadi. Tudi cenovno so sadike te velikosti dokaj ugodne.
- Sadike za sadnjo naj bodo v kontejnerski obliki – v plastičnih ali pa biorazgradljivih lončkih z zemljo. Take sadike so manj občutljive na čas sadnje, stres rastline ob presaditvi zaradi že razvitega koreninskega sistema je veliko manjši, zaradi same teže zemlje v kontejnerju (plastičnem ali pa biorazgradljivem lončku) se takšne sadike kljub močni burji ne bodo toliko zvrčale in nagibale, temveč le upognile. Pri obstoječih variantnih nasadih ima tak način sadnje daleč najvišji uspeh.
- V prvem letu po sadnji bo v primeru daljše suše potrebno zagotoviti zalivanje sadik, ker koreninski sistem še ni dovolj razvit, da bi rastlini v pogojih daljše suše zagotavljal dovolj vode.
- Zaradi lažje izvedbe obžetve in kasnejše nege bi bilo potrebno sadike obeležiti z enim označevalnim količkom na zavetrni strani, da ne pride do nepotrebnih odrgnin. Sadike pa bi bile na ta način veliko bolj vidne v agresivnem zeliščnem sloju.
- Obžetev je potrebno izvesti strokovno pravilno, s srpom v obliki lijaka, nikakor pa se pri tem deli ne sme uporabljati motorne kose. Priporočen način obžetve s srpom v obliki lijaka daje manjšo možnost za poškodbe sadik, grmovnega sloja pa se med sadike drevja lahko hitreje vraste, kar pripomore k hitrejši zapolnitvi vertikalnega profila protivetrne zaščite.
- Zaradi večjega izpada nekaterih drevesnih vrst bi bilo potrebno razmisliti o še drugih avtohtonih drevesnih vrstah primernih za isto rastišče.
- Sadike, ki so bolj podvržene drgnjenju po srnjadi, bi bilo potrebno saditi v manjšem številu (npr. divja češnja) ter zaščititi z ustreznimi repelenti, ki ščitijo rastline pred objedanjem.
- Tudi v bodoče bi bilo potrebno nasade zaščititi s primerno ograjo, ki bi vsaj delno ščitila nasade pred vdorom kmetijske mehanizacije, hkrati pa bi tudi lažje locirali mesta poškodb in ustrezno ukrepali.

6. ANALIZA STROŠKOV, KI SO NASTALI OB OSNOVANJU POSKUSNE ZAZADITVE PROTIVETRNIH PASOV IN PROJEKCIJA ZA PRIHODNOST

V analizi stroškov sem upošteval vse račune (poslane s strani občine Ajdovščina), ki so se nanašali na vzpostavitev poskusnega nasada protivetrnega pasu, od idejne zasnove v novembru 2017 (izdelava elaborata zasaditve), pa do časa izdelave te analize, to je do konca maja 2021. V skupne stroške sem vključil tudi stroške izvedbe meritev vetra, ki so se začeli izvajati že v letu 2016, pred osnovanjem poskusnega nasada ter stroške analize potencialnih površin za zasaditev protivetrnih zaščitnih pasov iz leta 2020.

Vse stroške sem zaradi realnejše slike analiziral z vključenim davkom na dodano vrednost, ker po mojem mnenju to predstavlja tisti denar, ki ga moramo na koncu odšteti, da je bil projekt lahko v celoti realiziran.

V prilogi tega dokumenta so zbrani vsi računi, ki so zaradi lažje analize razdeljeni na posamezne smiselno zaključene sklope po vrstah del oz. stroškov. Za vsak posamezni sklop izvedbe poskusnega nasada protivetrnega pasu je izračunan tudi strošek v evrih na kvadratni meter nasada, kar bo olajšalo izračun finančne projekcije za eventualno bodočo vzpostavitev sistema protivetrnih pasov. V tekstnem delu se bom omejil le na posamezne sklope, v katerih bom podal tudi svoje komentarje.

Skupni strošek

Vsi skupni stroški tako osnovanja poskusnega nasada protivetrnega pasu, kot tudi izvedene meritve in analiza potencialnih površin za zasaditev protivetrnih zaščitnih pasov iz leta 2020 so znašali **59.847,26 €**.

Od tega zneska so skupni strošek vzpostavitve poskusnega nasada protivetrnega pasu v dolžini 300m in širini 5m, skupaj torej 1500 m², je v obravnavanem obdobju znašal **29.994,98€ oz. 19,96€/m²**.

Elaborati

Skupna vrednost idejnih elaboratov za izvedbo zasaditve je **3.031,70€ oz. 2,02€/m²** površine. Tudi v bodoče, v kolikor bo prišlo do realizacije vzpostavitve mreže protivetrnih pasov, bo potrebno izdelati študijo oz. načrt zasaditve predvsem zaradi pravilnega izbora drevesnih vrst glede na talne (rastiščne) razmere. Ocenjujem pa, da bi v tem primeru moral biti strošek takega elaborata na kvadratni meter površine 0,05€ do maksimalno 0,1€.

K elaboratom lahko prištejemo tudi analizo potencialnih površin za zasaditev protivetrnih zaščitnih pasov za celotno Vipavsko dolino iz leta 2020, za katero je bilo plačano **2.406,27€**, vendar ta strošek nima vpliva na strošek osnovanja in vzdrževanja poskusnega nasada protivetrnega pasu.

Geodetske izmere

Skupni strošek geodetskih izmer in zakoličbe parcele je znašal **323,30€ oz. 0,22€/m²** površine. Tudi v bodoče ta strošek po moji oceni ne bi smel presegati te vrednosti na kvadratni meter. Glede na količino dela, ki bi nastal v primeru izvajanja del v večjem obsegu, bi se ta strošek na kvadratni meter lahko le še znižal.

Sadike

Zaradi kombiniranih računov je težko natančno ugotoviti kakšna je bila skupna nabavna vrednost vseh sadik, ki so bile posajene na poskusnem nasadu protivetrne zaščite. V spomladanski sadnji 2018 je bila skupna vrednost nabavljenih sadik 8.119,47€. Vendar pa je bila zaradi velikega izpada sadnje (sušenje sadik), katerih vzroki so navedeni v enem od prejšnjih poglavij, potrebna v jeseni 2018 še dopolnilna sadnja. Takrat je bila skupna cena dobavljenih sadik 2.739,77€. Zaradi nestrokovne izvedbe obžetve v letu 2019 (glej eno od prejšnjih poglavij) je bilo potrebno spomladi 2020 ponovno izvesti dopolnilno sadnjo. Ker je za ta del račun kombiniran, ocenjujem, da je bila nabavna vrednost tega kontingenta 160 sadik 1.336,00€. Skupni strošek dobave vseh sadik je bil tako kar **12.195,24€ oz. 8,13€/m²**.

Cene posamezne sadike so se gibale od 0,68€/sadiko pa celo do 33,88€/sadiko, odvisno od drevesne vrste, velikosti sadike in dobavitelja.

V primeru izvajanja sadnje protivetrnih pasov v večjem obsegu in ob priporočilu, da se sadi sadike višine 80 do 100 cm v kontejnerski obliki, starosti 1+2 do 1+3, bi se ob predhodnem dolgoročnem dogovoru z dobaviteljem sadik, cena dobave sadik lahko gibala do 2,00€/sadiko oz. do 1,43€/m², ob predpostavki, da se sadi 7150 sadik na hektar površine.

Priprava tal

Skupna vrednost priprave tal za sadnjo, ki je vključevala odstranjevanje drevesnega in grmovnega sloja, izkop panjev ter mehansko pripravo tal (oranje in frezanje), je po moji oceni znašala skupaj **1.159,00€ oziroma 0,77 €/m²** za 1500 m² veliko površino. Tudi tu govorim o oceni zato, ker so bile vrednosti za ta dela ocenjene iz kombiniranih računov (na računih in v ponudbah dela vrednosti niso natančno specificirana po vrstah del).

Glede na količino dela, ki bi nastal v primeru izvajanja del v večjem obsegu, bi se ta strošek na kvadratni meter lahko le še znižal, saj bi se bistveno zmanjšal obseg fiksnih stroškov (npr. prevozi strojev do delovišč, administrativna opravila izvajalcev ...).

Sadnja

V sklop sadnje je zajeta sadnja drevesnih sadik, postavitve opornih kolov ter privezovanje najvišjih sadik k opornim kolom. Vrednost **spomladanske sadnje**, ko je bil zasajen celoten nasad, je po moji oceni znašala **817,40€ oz. 0,55 €/m² (0,82€/sadiko)**. Ta znesek sem upošteval tudi za obe dopolnilni sadnji (jesen 2018 in pomlad 2020). Skupaj je bila vrednost redne in dopolnilne sadnje drevesnih sadik **1.248,60€**. Postavitve opornih kolov in privezovanje sadik h kolom je bilo vredno dodatnih **2.273,40€**. Skupaj je bil torej strošek sadnje (sadnja drevesnih sadik in postavitve opornih kolov s privezovanjem) **3.522,00€ oz. 2,35€/m²**. Tudi v tem primeru govorim

o oceni zato, ker so bile vrednosti za ta dela ocenjene iz kombiniranih računov (na računih in v ponudbah dela vrednosti niso natančno specificirana po vrstah del).

V primeru izvajanja sadnje protivetrnih pasov v večjem obsegu in ob priporočilu, da se sadi sadike višine 80 do 100 cm v kontejnerski obliki, starosti 1+2 do 1+3, brez uporabe zaščitnih kolov, bi celoten strošek sadnje lahko znašal 0,55€/m² oziroma tudi manj.

Ograja

Skupni strošek postavitve 310m ograje vključno z materialom (koli, žica,...), na treh straneh poskusnega nasad, je znašal **1.202,92€, v povprečju 3,88€/tm oz. 0,80€/m²** celotne površine poskusne ploskve. Tudi v bodoče ta strošek po moji oceni ne bi smel presegati te vrednosti na kvadratni meter. Glede na količino dela, ki bi nastal v primeru izvajanja del v večjem obsegu, bi se ta strošek na kvadratni meter lahko le še znižal.

Vzdrževalna dela

Stroški povezan z vzdrževanjem nasada so skupaj znašali kar **9.550,22€ oz. 6,37€/m²**. V to kategorijo spada več različnih del: obžetev sadik, vzdrževanje zaščitne ograje, vzdrževanje in odstranitev opornih kolov, njihova zamenjava ter privezovanje potrganih vezi med kolom in sadiko ter odstranjevanje in odvoz odmrlih sadik in smeti. Tudi v tem primeru govorim o oceni zato, ker so bile vrednosti za ta dela ocenjene iz kombiniranih računov (na računih in v ponudbah dela vrednosti niso natančno specificirana po vrstah del).

Največji strošek predstavlja izvedba **obžetve sadik**, ki se je (glede na izstavljene račune in zdno sprejeto ponudbo izvajalca) izvajala 5 krat v skupni vrednosti **4.800,00 € oz. 5,49€/m²** (za sadike nižje od 1m) v času od sadnje do zaključka izvedbe te analize. Druga največji strošek pri vzdrževanju nasade je **vzdrževanje in odstranjevanje opornih kolov**, skupaj **2.2900,00€ oz. 6,54€/m²** (za sadike višje od 120 cm). Strošek **vzdrževanja zaščitne ograje** je bil **1.310,00€ oz. 0,87€/m²**. **Ostali stroški vzdrževanja** nasada (odvoz odmrlega drevja, odvoz smeti, zamenjava vezi pri opornih kolih,...) pa **1.150,00€ oz. 0,77€/m²** nasada.

Tu ne moremo mimo dejstva, da je bil strošek obžetve sadik močno pretiran. Po normativih, ki veljajo za gojitvena dela v gozdarstvu je možno priznati za 1ha (10.000 m²) površine za obžetev sadik največ 64 delovnih ur (težke razmere). Torej bi za površino, ki jo je bilo potrebno obžeti (875 m²) lahko priznali največ 5,6 ure. Ker je bila obžetev izvedena 5x, skupaj to znesi 28 ur dela, kar posledično pomeni, da je bila ura dela v povprečju obračunana v višini 171,43€. Takim ponudbam bi se morali v bodoče izogibati.

Realna cena obžetve sadik ob priznavanju najvišjega možnega normativa (64 ur/ha) in ob predpostavki, da znaša delovna ura delavca za obžetev s srpom 12€/uro, bi bila cena enkratne obžetve sadik 0,08€/m². V primeru izvajanja sadnje protivetrnih pasov v večjem obsegu in ob priporočilu, da se sadi sadike višine 80 do 100 cm v kontejnerski obliki, starosti 1+2 do 1+3, bi celoten strošek obžetve sadik, ob predpostavki, da bi bila zaradi višine sadik potrebna le dvakratna obžetev, znašala 0,16€/m². Strošek vzdrževanja in odstranjevanja opornih kolov bi v

primeru izvajanja sadnje protivetrnih pasov v večjem obsegu in ob priporočilu, da se sadi sadike višine 80 do 100 cm v kontejnerski obliki, starosti 1+2 do 1+3, v celoti odpadel.

Tudi ostali stroški vzdrževanja nasad so primerjalno gledano zelo visoki in bi v bodoče ne smeli presegati vrednosti obžetve na kvadratni meter.

Izvedba meritev vpliva vetra

Skupni strošek izvedbe meritev vetra pred in za protivetrnimi pasovi, ki se v glavnem nanaša na nabavo instrumentov, njihovo vzdrževanje in zavarovanje je znašal **23.671,01€**, vendar ta strošek nima vpliva na strošek osnovanja in vzdrževanja poskusnega nasada protivetrnega pasu.

Prognoza realnih stroškov zasaditve protivetrnih pasov glede na pridobljene izkušnje

Prognoza realnih stroškov zasaditve in vzdrževanja protivetrnih pasov do 10-ega leta starosti je izdelana na podlagi smernic in priporočil za uspešno osnovanje protivetrnih pasov v poglavju 5. tega dokumenta ter na osnovi analize stroškov nastalih ob osnovanju poskusnega nasada protivetrnega pasu v sklopu projekta LIFE15 CCA/SI/000070 – LIFE ViVaCCAdapt – Action C.3. V to prognozo, ki jo predstavljena v spodnji tabeli, so zajeti le neposredni stroški izvedbe zasaditve in vzdrževanja bodočih nasadov protivetrne zaščite do 10-ega leta starosti, preračunani na kvadratni meter izvedbe del, ob predpostavki, da gre za zelo velik obseg del. Niso pa zajeti stroški priprave, organizacije in vodenje projekta, eventualni odkup dodatnih zemljišč za namen protivetrne zaščite, organizacijo in plačilo službe, ...

Vrsta dela	Vrednost dela v € na m² zasajene površine
Izdelava zasaditvenega načrta (študije) z izborom drevesnih vrst glede na rastišče	0,05 do 0,10
Geodetske izmere in zakoličbe	0,15 do 0,25
Sadike (predhodna pogodba z drevesnico)	1,4 do 1,7
Priprava tal za sadnjo	0,50 do 0,80
Sadnja drevesnih sadik	0,40 do 0,55
Postavitev ograje vključno z materialom	0,60 do 0,80
Obžetev (predvidoma le 2x zaradi že visokih sadik)	0,15 do 0,20
Vzdrževanje zaščitne ograje	0,20 do 0,30
Nepredvidena vzdrževalna dela za dobo 10 let in odstranjevanje ograje po 5 letih	0,30 do 0,40
SKUPAJ	3,75 do 5,10

7. KORISTI, KI JIH PRINAŠA SADNJA PROTIVETRNIH PASOV V LUČI PRILAGAJANJA NA PODNEBNE SPREMEMEBE

Namenska zasaditev drevja ali grmovja, oziroma kombinacija obeh v vrstne nasade na kmetijskih ali celo urbanih površinah, ima lahko več različnih ciljev in namenov.

V danem primeru je osnovni cilj zasaditve vrstnih nasadov drevja in grmovja zmanjšanje razdiralne moči burje ter zaščita tal pred erozijo vetra. Z zmanjšanjem hitrosti vetra pa posledično zmanjšamo izhlapevanja vode iz kmetijskih površin, saj je izhlapevanje vode v neposredni povezavi s hitrostjo gibanja zraka.

Vrstni nasadi drevja in grmovja lahko opravljajo več različnih vlog:

- so zatočišče za manjše prostoživeče živali v agrarni ali pa urbani krajini,
- lahko dodatno ščitijo objekte pred pretirano izgubo toplotne energije,
- so zaščita pred hrupom,
- lahko so le vizualna zaščita objektov,
- lahko opravljajo vlogo zaščitne ograje (npr. med cesto in pašnikom za živino),
- so zaščita pred snegom (za njimi se tvorijo snežni zameti),
- opravljajo lahko estetsko vlogo v prostoru (npr. drevoredi v urbanem prostoru),...

Dejstvo pa je, da v vsakem primeru taki nasadi istočasno opravljajo več vlog v prostoru. Vsak vrstni nasad pa naj bo osnovan kot protihrupna ograja ali pa protivetrni pas hkrati opravlja tudi vlogo zatočišča za manjše prostoživeče živali, je vizualna zaščita, zaščita pred hrupom,...

Protivetrni zaščitni pasovi poleg svoje osnovne vloge, igrajo tudi zelo pomembno okoljsko vlogo, saj močno izboljšujejo biodiverziteto pretežno kmetijske krajine. Pestrost živalskih in rastlinskih vrst je v protivetrnih zaščitnih pasovih bistveno višja kot v monokulturni kmetijski krajini, še zlasti, če so ti oblikovani iz avtohtonih drevesnih in grmovnih vrst. Predstavljajo zelo pomemben življenjski prostor za prosto živeče živali, ki so vezane na kmetijsko krajino. So tudi pomemben selitveni in prehranski koridor za živali, ki niso strogo vezane na kmetijsko krajino.

V luči podnebnih sprememb pomeni osnovanje vrstnih nasadov drevja (protivetrnih pasov) v našem prostoru možnost blaženja ekstremnih vremenskih pojavov:

- zmanjševanja hitrosti vetra (burje) in s tem blaženje škode zaradi vetrne erozije,
- zmanjševanje hitrosti vetra posledično pomeni tudi zviševanje relativne vlažnosti v celotnem prostoru (manjša evapotranspiracija na kmetijskih površinah - blaženje daljših sušnih obdobji),
- zasaditev večjega števila drevja v izrazito agrarni krajini zaradi izhlapevanja preko listih površin zvišuje relativno vlažnost v prostoru (blaženje daljših sušnih obdobji),

- večje število drevja v prostoru pomeni tudi več osenčenih površin (blaženje temperaturnih ekstremov),
- večje število drevja v prostoru posledično pomeni tudi večjo vezavo CO₂, ki se kopiči v drevnini.

Za uspešno protivetrno zaščito je možno po podatkih FAO povečati hektarske donose posameznih kmetijskih kultur tudi okoli 20 do 30%.

Finančni vidik vseh naštetih koristi vzpostavitve sistema protivetrnih pasov je težko izračunati, ker je večina koristi posrednih ali pa zelo težko izmerljivih, imajo pa zelo velik multiplikativni učinek, za katerega pa bi bilo potrebno izvesti natančnejše znanstvene raziskave.

Naj naštejem le nekaj ključnih dejavnikov, ki jih je možno vsaj delno kvantificirati:

- Po oceni kmetijskega svetovalca g. Rajka Črva je bilo samo v letu 2012, ko je divjala orkanska burja kar nekaj tednov, neposredne škode zaradi eolske (vetrne) erozije tal za dobrih 440.000€, kar bi primerno urejeni protivetrni pasovi v veliki meri preprečili.
- Melioriranih kmetijskih površin, kjer bi bilo potrebno osnovati protivetrne zaščitne pasove je samo v zgornji Vipavski dolini dobrih 6.400ha (občina Ajdovščina in Vipava; vir Rajko Črv). Če držijo podatki FAO, da se z vzpostavitvijo protivetrne zaščite pridelek poveča za 20 do 30%, bi se v primeru, da so na vseh 6.400 ha površine le travniki, vrednost pridelka sena (cca 6t/ha; Vir: statistični urad RS, 120€/t sena; Vir: kobilarna Lipica) povečal iz 4.608.000€ na 5.529.600€ do 5.990.400€ na letni ravni oz. 0,92 do 1,38 mio € na letni ravni.
- V kolikšni meri bi vzpostavitev protivetrne zaščite vplivala na večjo biodiverziteteto v prostoru in kakšne multiplikativne učinke bi to imelo na samo krajino ni mogoče izračunati. Samo v premislek pa bi dodal: za koliko bi se zmanjšalo število insektov, ki povzročajo škodo na kmetijskih površinah in za katere se danes uporabljajo različni insekticidi za zatiranje, če bi se močno povečala populacija ptic pevk, za katere bi bili zeleni protivetrni pasovi idealno domovanje?
- Nenazadnje bi lesna masa protivetrne zaščite vezala nase 0,9t CO₂ na 1m³ lesa (Vir: Državni svet Republike Slovenije, GOZD IN LES -RAZVOJNA PRILOŽNOST SLOVENIJE, Zbornik referatov in razprav, št. 5/2010)

8.ŽIVLJENSKA DOBA UKREPOV ZASADITVE IN PRIČAKOVAN ČAS OPTIMALNEGA DELOVANJA PROTIVETRNEGA NASAD

Življenjska doba ukrepov zasaditve je v veliki meri odvisna od izbora drevesnih vrst, ki imajo lahko zelo različno življenjsko dobo.

Življenjska doba posameznih zasajenih vrst drevja v poskusnem nasadu je zelo različna:

- poljski brest (*Ulmus carpinifolia*) 400-500 let
- črna jelša (*Alnus glutinosa*) do 120 let
- beli gaber (*Carpinus betulus*) do 120 let
- poljski javor (*Acer campestre*) do 200 let
- češnja (*Prunus avium*) do 200 let
- ostrolistni javor (*Acer platanoides*) do 500 let
- hrast dob (*Quercus robur*) več kot 1000 let
- črni topol (*Populus nigra*) do 250 let...

Glede na to, da drevje v nasadih dočaka nekoliko nižjo starost, kot če raste na prostem brez konkurence, lahko zagotovo trdimo, da bi imel tak nasad življenjsko dobo od 80 do 100 let, ob optimalnih pogojih in pravilnem izboru drevesnih vrst lahko tudi več. Upoštevati je tudi treba, da določena drevesa začno fiziološko pešati že nekaj desetletji pred odmrtnjem.

Prve bolj otipljive rezultate protivetrne zaščitne funkcije lahko pričakujemo po 8. do 10. letu starosti nasada, ko se bo celoten sklep krošenj in podrasti sklenil (veje dreves in grmovja zapolnijo vertikalni in horizontalni prostor). Vendar v tem času nasad še ne bo dosegel svojega optimalnega delovanja. Optimalno višino protivetrnega pasu lahko pričakujemo po 25. do 30. letu starosti nasada, ko bo večina dreves dosegla željeno višinsko rast. Od takrat dalje bo tak nasad optimalno opravljal svojo vlogo vsaj naslednjih 50 let.

Literatura in viri:

Odredba o določitvi normativov za dela v gozdovih (Uradni list RS, št. 11/1999)

Čokl, M. (1948). "Kako pogozdujemo." Ministrstvo za gozdarstvo in lesno industrijo LR Slovenije

Fučka, D. (2000). "Pomena omejkov in gozdnih ostankov na melioriranih površinah v Zgornji Vipavski dolini." Zavod za gozdove Slovenije Območna enota Tolmin Krajevna enota Ajdovščina.

Caborn, J.M. (1957). "Shelterbelts and microclimate". Forestry commission bulletin No. 29, Department of forestry, Edinburgh university

GGN (2010). "Gozdnogospodarski načrt Gozdnogospodarske enote Ajdovščina 2010-2019." Zavod za gozdove Slovenije Območna enota Tolmin.

Guček, M., Bončina, A., Diaci, J., Firm, D., Poljanec, A., Rugani, T "Gozdovi s poudarjeno zaščitno in varovalno funkcijo: značilnosti, valorizacija in gospodarjenje."

James R. Brandle, X. Z., and Laurie Hodges (2002) How Windbreaks Work. DigitalCommons@University of Nebraska - Lincoln 5

Mosquera-Losada, M. R., J. H. McAdam, et al. (2008). Definitions and Components of Agroforestry Practices in Europe

Požanel, A. (2012). "Vpliv kolobarja na (vetrno) erozijo." Posvet "Erozija v kmetijstvu", Ajdovščina, 22. maj 2012.

Service, C. E. Farmstead Windbreaks: Planning. I. C. E. S. s. programs

Turk, M.; Črv, R. (2012). "Veternozaščitni pasovi v Vipavski dolini." Posvet "Erozija v kmetijstvu", Ajdovščina, 22. maj 2012.

VIPA (1985). "Ureditev Vipavske doline za intenzivno kmetijsko proizvodnjo." VIPA - Inženiring za izvedbo programa "Vipavska dolina", 1985.

Žigon, J. (1982). "Varovanje novih kmetijskih kompleksov v Vipavski dolini pred vetrovi", Vrtojba

Premrl, T.; Turk M.: »Drevesno-poljedelski podsistemi na primeru protivetrnih pasov v Vipavski dolini«. Gozdarski vestnik, št. 5-6, junij 2013.

Turk M., Zavod za gozdove Slovenije: Poskusna zasaditev protivetrnih pasov v zgornji Vipavski dolini, elaborat november 201

Statistični urad RS

http://www.cd3wd.com/cd3wd_40/vita/soilcons/DE/SOILCONS.HTM

<http://daycd.org/>

<http://www.fao.org/docrep/T0122E/t0122e0a.htm>

<http://www.extension.iastate.edu/publications/pm1716.pdf>

<http://www.unl.edu/nac/windbreaks.htm>

<http://www.ag.ndsu.edu/pubs/plantsci/trees/f1055w.htm>

<http://nac.unl.edu/windbreaks.htm>

Prologa 1: VSI RAČUNI SKUPAJ

Zap. št.	Datum računa	Št. Dokumenta	IME IZVAJALCA	Vrednost brez DDV	Vrednost z DDV
1	30.11.2016	01-459-2016	AMES d.o.o., Na Lazih 30, 1351 Brezovica pri Ljubljani	10.207,08	12.452,64
2	1.12.2017	01-507-2017	AMES d.o.o., Na Lazih 30, 1351 Brezovica pri Ljubljani	780,00	951,60
3	22.11.2017	1701000196	ZAVOD ZA GOZDOVE SLOVENIJE, OBMOČNA ENOTA TOLMIN, Tumov drevored 17, 5220 Tolmin, Slovenija	1.975,00	2.409,50
4	11.01.2018	2018/02	GEODELA Marko Breščak s.p.Goriška cesta 25/a, 5270 Ajdovščina, Slovenija	145,00	176,90
5	19.02.2018	1801000023	ZAVOD ZA GOZDOVE SLOVENIJE, OBMOČNA ENOTA TOLMIN, Tumov drevored 17, 5220 Tolmin, Slovenija	510,00	622,20
6	22.03.2018	Račun 67/18	GROMAP d.o.o., Cankarjeva 62, 5000 Nova Gorica, Slovenija	120,00	146,40
7	20.04.2018	18-390-000025	Moga d.o.o., Zemljičeva ulica 21, 2000 Maribor, Slovenija	2.971,76	3.267,85
8	23.04.2018	18-2-0788	SGG TOLMIN d.o.o., Vipavska cesta 2c, 5270 Ajdovščina, Slovenija	1.660,00	2.025,20
9	26.04.2018	18-2-0894	SGG TOLMIN d.o.o., Vipavska cesta 2c, 5270 Ajdovščina, Slovenija	1.430,00	1.744,60
10	2.05.2018	2018-RA-23	Drevesnica Štivan d.o.o., Matenja vas pri Postojni, 6258 Prestranek, Slovenija	4.430,70	4.851,62
11	3.06.2018	18-2-1511	SGG TOLMIN D.O.O., Vipavska cesta 2c, 5270 Ajdovščina, Slovenija	986,00	1.202,92
12	13.11.2018	18-390-000135	Moga d.o.o., Zemljičeva ulica 21, 2000 Maribor, Slovenija	2.489,50	2.739,77
13	22.11.2018	18-2-2537	SGG TOLMIN D.O.O., Vipavska cesta 2c, 5270 Ajdovščina, Slovenija	990,00	1.207,80
14	8.03.2019	242-0019085	KSD d.o.o. Ajdovščina, Goriška cesta 23/b, 5270 Ajdovščina, Slovenija	1.968,00	2.400,96
15	17.06.2019	19-2-1181	SGG TOLMIN d.o.o., Vipavska cesta 2/c, 5270 Ajdovščina, Slovenija	1.190,00	1.451,80
16	11.06.2019	01-230-2019	AMES d.o.o., Na Lazih 30, 1351 Brezovica pri Ljubljani	3.220,00	3.928,40
17	10.10.2019	01-434-2019	AMES d.o.o., Na Lazih 30, 1351 Brezovica pri Ljubljani	413,40	504,35
18	20.03.2020	KONTO 402199	ANALIZA POTENCIALNIH POVRŠIN ZA ZASADITEV PROT. ZAŠČITNIH PASOV-MITJA TURK AVT. HONORAR	2.406,27	2.406,27
19	20.05.2020	522-0019085	KSD d.o.o. Ajdovščina, Goriška cesta 23/b, 5270 Ajdovščina, Slovenija	2.120,05	2.586,46
20	15.06.2020	83109732	GENERALI zavarovalnica, Kržičeva ulica 3, 1000 Ljubljana	773,83	839,61
21	9.07.2020	753-0019085	KSD d.o.o. Ajdovščina, Goriška cesta 23/b, 5270 Ajdovščina, Slovenija	680,00	829,60
22	24.08.2020	1158-0019085	KSD d.o.o. Ajdovščina, Goriška cesta 23/b, 5270 Ajdovščina, Slovenija	680,00	829,60
23	15.10.2020	172178279	MERCATOR, Dunajska cesta 107, 1000 Ljubljana	69,05	84,24
24	19.11.2020	13002683	MEGATEHNIK d.o.o., Goriška cesta 075, 5270 Ajdovščina	27,39	33,42
25	19.11.2020	13002684	MEGATEHNIK d.o.o., Goriška cesta 075, 5270 Ajdovščina	17,34	21,15
26	28.02.2021	01-91-2021	AMES d.o.o., Na Lazih 30, 1351 Brezovica pri Ljubljani	3.980,00	4.855,60
27	19.04.2021	14-2021/4182	K-PRINT d.o.o., SREDNJA VAS PRI ŠENČURJU 5, 4208 ŠENČUR	3.135,25	3.825,00
28	19.05.2021	ponudba	SGG TOLMIN d.o.o., Vipavska cesta 2/c, 5270 Ajdovščina, Slovenija**	1.190,00	1.451,80
	SKUPAJ			50.565,62	59.847,26

Prologa 2: ELABORATI

Zap. št.	Datum računa	Št. Dokumenta	IME IZVAJALCA	Vrednost brez DDV	Vrednost z DDV
1	22.11.2017	1701000196	ZAVOD ZA GOZDOVE SLOVENIJE, OBMOČNA ENOTA TOLMIN, Tumov drevored 17, 5220 Tolmin, Slovenija	1.975,00	2.409,50
2	19.02.2018	1801000023	ZAVOD ZA GOZDOVE SLOVENIJE, OBMOČNA ENOTA TOLMIN, Tumov drevored 17, 5220 Tolmin, Slovenija	510,00	622,20
3	20.03.2020	KONTO 402199	ANALIZA POTENCIALNIH POVRŠIN ZA ZASADITEV PROT. ZAŠČITNIH PASOV-MITJA TURK AVT. HONORAR	2.406,27	2.406,27
	SKUPAJ			4.891,27	5.437,97

Skupna vrednost izvedenih elaboratov je 3.031,70€ oz. 2,02€/m2 površine.

Analiza potencialnih površin za zasaditev protivetrnih zaščitnih pasov ni vezana neposredno na strošek izvedbe poskusnega nasada in je obračunana kot avtorski honorar brez DDV.

Prologa 3: GEODETSKA DELA

Zap. št.	Datum računa	Št. Dokumenta	IME IZVAJALCA	Vrednost brez DDV	Vrednost z DDV
1	11.01.2018	2018/02	GEODELA Marko Breščak s.p.Goriška cesta 25/a, 5270 Ajdovščina, Slovenija	145,00	176,90
2	22.03.2018	Račun 67/18	GROMAP d.o.o., Cankarjeva 62, 5000 Nova Gorica, Slovenija	120,00	146,40
	SKUPAJ			265,00	323,30

Skupna vrednost izvedenih geodetskih del je 323,30€ oz. 0,22€/m2 površine.

Prologa 4: CENE SADIK

Zap. št.	Datum računa	Št. Dokumenta	IME IZVAJALCA	Vrednost brez DDV	Vrednost z DDV
1	20.04.2018	18-390-000025	Moga d.o.o., Zemljičeva ulica 21, 2000 Maribor, Slovenija	2.971,76	3.267,85
2	2.05.2018	2018-RA-23	Drevesnica Štivan d.o.o., Matenja vas pri Postojni, 6258 Prestranek, Slovenija	4.430,70	4.851,62
3	13.11.2018	18-390-000135	Moga d.o.o., Zemljičeva ulica 21, 2000 Maribor, Slovenija	2.489,50	2.739,77
4	8.03.2019	242-0019085	KSD d.o.o. Ajdovščina, Goriška cesta 23/b, 5270 Ajdovščina, Slovenija	1.968,00	2.400,96
5	20.05.2020	522-0019085	KSD d.o.o. Ajdovščina, Goriška cesta 23/b, 5270 Ajdovščina, Slovenija*	2.120,05	2.586,46
6	9.07.2020	753-0019085	KSD d.o.o. Ajdovščina, Goriška cesta 23/b, 5270 Ajdovščina, Slovenija*	680,00	829,60
7	24.08.2020	1158-0019085	KSD d.o.o. Ajdovščina, Goriška cesta 23/b, 5270 Ajdovščina, Slovenija*	680,00	829,60
	SKUPAJ			15.340,01	17.505,86

CENA SADIKE VIŠINE 40-60 cm: 0,68€ do 2,80€

CENA SADIKE VIŠINE 120-150 cm: 2,55€ do 19,60€ (kontejnerske sadike)

CENA SADIKE VIŠINE 200-250 cm: 10,30€ do 33,88€ (kontejnerske sadike)

Opomba: Cena sadik c.betulus višine 80-100 cm je 3,50€.

- Prva dobava za 1000 m2 (poskusne površine 1 do 4 - sadike višine 40-150 cm) je bila skupaj vredna 3.267,85€. Povprečna cena sadike s prevozom in DDV je bila 3,28€/m2. Za 715 sadik (poskusne površine 1 do 4 - sadike višine 40-150 cm) je bila povprečna cena sadike s prevozom in DDV 4,57€/sadiko.
- Dodatna dobava za 500 m2 (poskusni površini 5 in 6 - sadike višine 40-250 cm, večina 200-250cm, vključno z grmovnim slojem) pa je bila skupaj vredna 4.851,62€. Povprečna cena s prevozom in DDV je bila 9,70€/m2. Za 174 sadik drevja in 152 sadik grmovnic (poskusni površini 5 in 6 - sadike višine 40-250 cm, večina 200-250cm) pa je bila povprečna cena s prevozom in DDV 14,88 €/sadiko. Povprečna cena drevesne sadike pa je bila 24,09€.
- Povprečna cena sadik za dopolnilno sadnjo v jeseni 2018 (356 sadik) je bila vključno s prevozom in DDV 7,70 €/m2.
- Povprečna cena sadik za dopolnilno sadnjo v spomladi 2020 (160 sadik) kot posledica poškodb zaradi nepravilne obžetve sadik z motorno koso je bila vključno s prevozom in DDV 8,90 €/m2.

* - kombinirani računi, kjer je več različnih del in nabavnih cen združeno v en račun. Ker računi niso natančno specifikirani po vrstah del, so vrednosti ocenjene in razdeljene po deležih.

Prologa 5: PRIPRAVA TAL

Zap. št.	Datum računa	Št. Dokumenta	IME IZVAJALCA	Vrednost brez DDV	Vrednost z DDV
1	23.04.2018	18-2-0788	SGG TOLMIN d.o.o., Vipavska cesta 2c, 5270 Ajdovščina, Slovenija*	1.660,00	2.025,20
2	26.04.2018	18-2-0894	SGG TOLMIN d.o.o., Vipavska cesta 2c, 5270 Ajdovščina, Slovenija*	1.430,00	1.744,60
3	22.11.2018	18-2-2537	SGG TOLMIN D.O.O., Vipavska cesta 2c, 5270 Ajdovščina, Slovenija*	990,00	1.207,80
	SKUPAJ			4.080,00	4.977,60

Cena priprave tal skupaj z odstranjevanjem drevja in grmovja ter izkopom panjev na površini 1500 m² je znašala 1.159,00€ oziroma 0,77 €/m².

* - kombinirani računi, kjer je več različnih del in nabavnih cen združeno v en račun. Ker računi niso natančno specifikirani po vrstah del, so vrednosti ocenjene in razdeljene po deležih.

Prologa 6: SADNJA SADIK IN POSTAVITEV OPORNIH KOLOV ZA SADIKE

Zap. št.	Datum računa	Št. Dokumenta	IME IZVAJALCA	Vrednost brez DDV	Vrednost z DDV
1	23.04.2018	18-2-0788	SGG TOLMIN d.o.o., Vipavska cesta 2c, 5270 Ajdovščina, Slovenija*	1.660,00	2.025,20
2	26.04.2018	18-2-0894	SGG TOLMIN d.o.o., Vipavska cesta 2c, 5270 Ajdovščina, Slovenija*	1.430,00	1.744,60
3	22.11.2018	18-2-2537	SGG TOLMIN D.O.O., Vipavska cesta 2c, 5270 Ajdovščina, Slovenija*	990,00	1.207,80
4	20.05.2020	522-0019085	KSD d.o.o. Ajdovščina, Goriška cesta 23/b, 5270 Ajdovščina, Slovenija*	2.120,05	2.586,46
5	9.07.2020	753-0019085	KSD d.o.o. Ajdovščina, Goriška cesta 23/b, 5270 Ajdovščina, Slovenija*	680,00	829,60
6	24.08.2020	1158-0019085	KSD d.o.o. Ajdovščina, Goriška cesta 23/b, 5270 Ajdovščina, Slovenija*	680,00	829,60
	SKUPAJ			7.560,05	9.223,26

Vrednost spomladanske sadnja 2018 je znašala 817,40€ oz. 0,55 €/m² oz. 0,82€/sadiko.

Vrednost nabave in postavitve opornih kolov za spomladansko sadnjo 2018 je znašala 1.793,40€ za 375 m² (poskusna ploskev 5 in 6) oz. 4,78 €/m².

Vrednost jesenske dopolnilne sadnja 2018 je znašala 300,00€.

Vrednost nabave in postavitve dodatnih opornih kolov za sadike višine 120-150 cm, ki je v spomladanskem delu 2018 izpadla je znašala 480,00 € za 250 m² oz. 1,92€/m².

Vrednost dopolnilne sadnje 2020 (za 160 sadike) kot posledica nepravilne obžetve sadik z motorno koso je znašala skupaj z vrednostjo sadik 1.512,86 €.

* - kombinirani računi, kjer je več različnih del in nabavnih cen združeno v en račun. Ker računi niso natančno specificirani po vrstah del, so vrednosti ocenjene in razdeljene po deležih.

Prologa 7: POSTAVITEV OGRAJE OKROG NASADA

Zap. št.	Datum računa	Št. Dokumenta	IME IZVAJALCA	Vrednost brez DDV	Vrednost z DDV
1	3.06.2018	18-2-1511	SGG TOLMIN D.O.O., Vipavska cesta 2c, 5270 Ajdovščina, Slovenija	986	1.202,92
	SKUPAJ			986	1.202,92

Cena ograje dolžine 310 m je skupaj znašala 1.202,92€, v povprečju 3,88€/tm oziroma 0,80€/m2 celotne površine poskusne

Prologa 8: VZDRŽEVALNA DELA

Zap. št.	Datum računa	Št. Dokumenta	IME IZVAJALCA	Vrednost brez DDV	Vrednost z DDV
1	8.03.2019	242-0019085	KSD d.o.o. Ajdovščina, Goriška cesta 23/b, 5270 Ajdovščina, Slovenija*	1.968,00	2.400,96
2	17.06.2019	19-2-1181	SGG TOLMIN d.o.o., Vipavska cesta 2/c, 5270 Ajdovščina, Slovenija*	1.190,00	1.451,80
3	20.05.2020	522-0019085	KSD d.o.o. Ajdovščina, Goriška cesta 23/b, 5270 Ajdovščina, Slovenija*	2.120,05	2.586,46
4	9.07.2020	753-0019085	KSD d.o.o. Ajdovščina, Goriška cesta 23/b, 5270 Ajdovščina, Slovenija*	680,00	829,60
5	24.08.2020	1158-0019085	KSD d.o.o. Ajdovščina, Goriška cesta 23/b, 5270 Ajdovščina, Slovenija*	680,00	829,60
6	19.05.2021	ponudba	SGG TOLMIN d.o.o., Vipavska cesta 2/c, 5270 Ajdovščina, Slovenija**	1.190,00	1.451,80
	SKUPAJ			7.828,05	9.550,22

Stroški povezan z vzdrževanjem nasada so skupaj znašali kar 9.550,22€ oz. 6.37€/m². V to kategorijo spada več različnih del: obžetev sadik, vzdrževanje zaščitne ograje, vzdrževanje in odstranitev opornih kolov, njihova zamenjava ter privezovanje potrganih vezi med kolom in sadiko ter odstranjevanje in odvoz odmrlih sadik in smeti. Največji strošek predstavlja izvedba obžetve sadik, ki se je (glede na izstavljene račune in ponudbe) izvajala 5 krat v skupni vrednosti 4.800,00 € oz. 5,49€/m² (za sadike nižje od 1m) v času od sadnje do izvedbe te analize. Druga največji strošek pri vzdrževanju nasade je vzdrževanje in odstranjevanje opornih kolov, skupaj 2.290,00€ oz. 6,54€/m² (za sadike višje od 120 cm). Strošek vzdrževanja zaščitne ograje je bil 1.310,00 € oz. 0,87€/m². Ostali stroški vzdrževanja nasada (odvoz odmrlega drevja, odvoz smeti, zamenjava vezi pri opornih kolih,...) pa 1.150,00€ oz. 0,77€/m² nasada.

* - kombinirani računi, kjer je več različnih del in nabavnih cen združeno v en račun. Ker računi niso natančno specificirani po vrstah del, so vrednosti ocenjene in razdeljene po deležih.

** - izbrana ponudba za vzdrževanje v mesecu juniju 2021, kombinirana ponudba

Prologa 9: IZVEDBA MERITEV VPLIVA VETRA

Zap. št.	Datum računa	Št. Dokumenta	IME IZVAJALCA	Vrednost brez DDV	Vrednost z DDV
1	30.11.2016	01-459-2016	AMES d.o.o., Na Lazih 30, 1351 Brezovica pri Ljubljani	10.207,08	12.452,64
2	1.12.2017	01-507-2017	AMES d.o.o., Na Lazih 30, 1351 Brezovica pri Ljubljani	780,00	951,60
3	11.06.2019	01-230-2019	AMES d.o.o., Na Lazih 30, 1351 Brezovica pri Ljubljani	3.220,00	3.928,40
4	10.10.2019	01-434-2019	AMES d.o.o., Na Lazih 30, 1351 Brezovica pri Ljubljani	413,40	504,35
5	15.06.2020	83109732	GENERALI zavarovalnica, Kržičeva ulica 3, 1000 Ljubljana	773,83	839,61
6	15.10.2020	172178279	MERCATOR, Dunajska cesta 107, 1000 Ljubljana	69,05	84,24
7	19.11.2020	13002683	MEGATEHNIK d.o.o., Goriška cesta 075, 5270 Ajdovščina	27,39	33,42
8	19.11.2020	13002684	MEGATEHNIK d.o.o., Goriška cesta 075, 5270 Ajdovščina	17,34	21,15
9	28.02.2021	01-91-2021	AMES d.o.o., Na Lazih 30, 1351 Brezovica pri Ljubljani	3.980,00	4.855,60
	SKUPAJ			19.488,09	23.671,01

Stroški povezan z meritvami vetra v okviru tega projekta nimajo neposrednega vpliva na ceno vzpostavitve poskusnega nasada protivetrnega pasu.