

Stroj za namatanje plastične folije ili cijevi za navodnjavanje

Begović, Nezir

Undergraduate thesis / Završni rad

2019

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: University of Zagreb, Faculty of Mechanical Engineering and Naval Architecture / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet strojarstva i brodogradnje

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:235:573160>

Rights / Prava: [In copyright/Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-25***

Repository / Repozitorij:

[Repository of Faculty of Mechanical Engineering
and Naval Architecture University of Zagreb](#)



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJ

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET STROJARSTVA I BRODOGRADNJE

ZAVRŠNI RAD

Nezir Begović

Zagreb, 2019.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET STROJARSTVA I BRODOGRADNJE

**STROJ ZA NAMATANJE
PLASTIČNE FOLIJE ILI CIJEVI
ZA NAVODNJAVANJE**

Mentor:

prof. dr. sc. Neven Pavković, dipl. ing.

Student:

Nezir Begović

Zagreb, 2019.

Ijavljujem da sam ovaj rad izradio samostalno koristeći stečena znanja tijekom studija i navedenu literaturu.

Zahvaljujem se mentoru prof.dr.sc. Nevenu Pavkoviću, dipl.ing.stroj. na stručnim savjetima i pomoći tijekom izrade ovog rada.



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET STROJARSTVA I BRODOGRADNJE

Središnje povjerenstvo za završne i diplomske ispite

Povjerenstvo za završne ispite studija strojarstva za smjerove:
procesno-energetski, konstrukcijski, brodostrojarski i inženjersko modeliranje i računalne simulacije



Sveučilište u Zagrebu	
Fakultet strojarstva i brodogradnje	
Datum	Prilog
Klasa:	
Ur.broj:	

ZAVRŠNI ZADATAK

Student: Nezir Begović

Mat. br.: 0035193818

Naslov rada na
hrvatskom jeziku:

Stroj za namatanje plastične folije ili cijevi za navodnjavanje

Naslov rada na
engleskom jeziku:

Winding machine for plastic foil or irrigation pipes

Opis zadatka:

Koncipirati i konstruirati traktorski priključak namijenjen za skupljanje i namatanje plastične folije ili namatanje cijevi za navodnjavanje na konusne valjke. Uredaj služi za čišćenje njive na kraju sezone uzgoja povrća. Rukovatelj treba kontrolirati brzinu namatanja u odnosu na količinu namotane folije ili cijevi. Uredaj treba izvesti kao nošeni traktorski priključak i koristiti pogon preko kardanskog vratila i traktorske hidraulike.

U radu je potrebno:

- analizirati postojeće uređaje na tržištu, način priključka na traktor i parametre traktorskog pogona;
- koncipirati više varijanti rješenja, usporediti ih i vrednovanjem odabrati najpovoljnije;
- odabranu projektno rješenje uređaja razraditi s potrebnim proračunima nestandardnih dijelova;
- izraditi računalni model uređaja i tehničku dokumentaciju u 3D CAD sustavu.

Pri konstrukcijskoj razradi obratiti pozornost na tehnološko oblikovanje dijelova. Analizirati kritična mjesta. Opseg konstrukcijske razrade, modeliranja i izrade tehničke dokumentacije dogоворiti tijekom izrade rada.

U radu navesti korištenu literaturu i eventualno dobivenu pomoć.

Zadatak zadan:

29. studenog 2018.

Rok predaje rada:

1. rok: 22. veljače 2019.

2. rok (izvanredni): 28. lipnja 2019.

3. rok: 20. rujna 2019.

Predviđeni datumi obrane:

1. rok: 25.2. - 1.3. 2019.

2. rok (izvanredni): 2.7. 2019.

3. rok: 23.9. - 27.9. 2019.

Zadatak zadao:

Prof. dr. sc. Neven Pavković

Predsjednik Povjerenstva:

Prof. dr. sc. Igor Balen

SADRŽAJ

1. Uvod	1
2. Mulch folije	2
3. Traktor	4
3.1. Traktorski priključak	5
3.2. Izlazno vratilo traktora	7
4. Analiza tržišta	8
4.1. Messis TRM1, TRM2 i TRM2M	8
4.2. ASP model MFR1	9
4.3. Km (Kennco Manufacturing) jednoredni podizač mulch folije	10
4.4. Km (Kennco Manufacturing) dvoredni podizač mulch folije	11
5. Patenti	12
5.1. Patent broj US 8302699 B2	12
5.2. Patent broj US 4796711 A	15
6. Koncipiranje	18
6.1. Funkcijska struktura	18
6.2. Morfološka matrica	19
6.3. Koncepti	21
6.3.1. Koncept 1	21
6.3.2. Koncept 2	22
6.3.3. Koncept 3	23
6.3.4. Vrednovanje koncepata	24
7. Proračun	25
7.1. Odabir hidromotora i hidrauličkog cilindra	25
7.2. Proračun zavara	27
7.2.1. Proračun kutnog zavara kod trospojne veze	27
7.2.2. Kutni zavar kod upravljačkog postolja	28
7.3. Proračun ležaja	29
8. ZAKLJUČAK	32
LITERATURA	33
PRILOZI	35

POPIS SLIKA

Slika 1 Mulch folija [1]	2
Slika 2 Postavljena mulch folija [2]	3
Slika 3 Traktor [3]	4
Slika 4 Trospojna veza na traktoru [4]	5
Slika 5 Trospojna veza [4]	6
Slika 6 Kardansko vratilo [5]	7
Slika 7 Messis TRM2 [6]	8
Slika 8 Model MFR1 [7]	10
Slika 9 Km jednoredni [8]	11
Slika 10 Km dvoredni [8]	11
Slika 11 Slika patenta odozgora [9]	12
Slika 12 Slika patenta od ispod [9]	13
Slika 13 Način namatanja folije [9]	13
Slika 14 Slika patenta s boka [10]	15
Slika 15 Slika patenta odozgora [10]	16
Slika 16 Slika patenta od iza[10]	17
Slika 17 Funkcijska struktura	18
Slika 18 Koncept 1	21
Slika 19 Koncept 2	22
Slika 20 Koncept 3	23
Slika 21 Mjere kod kraka konusa	26
Slika 22 Kutni zavar na trospojnoj vezi	27
Slika 23 Kutni zavar kod upravljačkog postolja	28

POPIS TABLICA

Tablica 1 Boje Mulch folije	3
Tablica 2 Komponente i dimenzije trospojne veze	6
Tablica 3 Karakteristike Messis modela	9
Tablica 4 Karakteristike MFR1	10
Tablica 5 Morfološka matrica	20
Tablica 6 Vrednovanje koncepata	24
Tablica 7 Dimenzije ležaja	30
Tablica 8 Karakteristike ležaja.....	31

POPIS TEHNIČKE DOKUMENTACIJE

1. NB-2019-63 Stroj za sakupljanje mulch folije
2. NB-2019-19 Nosiva konstrukcija
3. NB-2019-01 Prednji poprečni nosač
4. NB-2019-14 Graničnik za hidraulički cilindar
5. NB-2019-30 Sklop kraka konusa
6. NB-2019-20 Uzdužni nosač konusa 1
7. NB-2019-24 Kućište motora
8. NB-2019-27 Držač nogice
9. NB-2019-34 Sklop podizača folije
10. NB-2019-32 Vrh nosača podizača folije
11. NB-2019-33 Podizač folije
12. NB-2019-42 Sklop diska
13. NB-2019-36 Nosač diska
14. NB-2019-37 Disk
15. NB-2019-40 Kotač
16. NB-2019-41 Osovinica
17. NB-2019-51 Sklop upravljačkog postolja
18. NB-2019-58 Sklop lijevog konusa
19. NB-2019-62 Klizač

POPIS OZNAKA

v [km/h, m/s]-brzina traktora

n [s^{-1}]-brzina vrtnje motora

r [mm]-najmanji mogući promjer konusa

F_{tr} [N]-sila trenja kraka

μ [-]-koeficijent trenja

l [mm]-potrebna duljina svornjaka

m_{uk} [kg]-ukupna masa

Q_{uk} [N]-ukupna težina

g [m/s^2]-gravitacija

L_1 [mm]-krak sile od ukupne težine

M_s [Nmm]-moment savijanja

I_z [mm⁴]-osni moment inercije presjeka zavara oko težišne osi presjeka

W_z [mm³]-osni moment otpora presjeka zavara

σ_s [N/mm²]-najveće normalno naprezanje

τ [N/mm²]-smično naprezanje

A [mm²]-površina presjeka zavara

σ_{red} [N/mm²]-reducirano naprezanje

m_c [kg]-maksimalna masa čovjeka

Q_c [N]-maksimalna težina čovjeka

L_2 [mm]-najveći krak sile težine čovjeka

C_0 [KN]-statička nosivost ležaja

C [KN]-dinamička nosivost ležaja

F_r [N]-sila u radijalnom smjeru

X [-]-dinamički radijalni faktor ležaja

Y [-]-dinamički aksijalni faktor ležaja

P_r [KN]-ekvivalentno dinamičko radijalno opterećenje

n_m [min^{-1}]-brzina vrtnje ležaja

ε [-]-eksponent vijeka trajanja

SAŽETAK

Tema mog završnog rada je "Stroj za namatanje plastične folije ili cijevi za navodnjavanje". Tema je obrađena od ideje do tehničke dokumentacije, odnosno, završni rad sadrži analizu tržišta, potrebe kupaca, funkciju strukturu proizvoda, morfološku matricu proizvoda, moguća riješenja (koncepte) od kojih je vrednovanjem po pretpostavljenim najvažnijim karakteristikama za ovaj uređaj odabran najbolji koncept, koji je potom u potpunosti razrađen. Za razrađeni koncept izrađen je 3D model i tehnička dokumentacija u predviđenom opsegu.

Ključne riječi: stroj za namatanje mulch folije, traktor, trospojsna veza

SUMMARY

Theme of my final work is „Winding machine for plastic foil and irrigation pipes“. Topic was researched from the idea to the technical documentation, regarding, the final work contains analysis of market, customer needs, functional product structure, the morphological matrix of product, possible solutions (concepts) from which has been selected the best concept by evaluating the most important characteristics for this device, which was then completely worked out. For developed concept was created the 3D model and technical documentation in foreseen scope.

Key words: mulch foil retriever, tractor, 3 point hitch attachment

1. Uvod

Snaga i rad su poznati čovjeku još od davnina. Prije nego što je čovjek kao znanstvenik pristupio proučavanju elemenata za iskoristivost, postojala je potreba za iskoristivom snagom, a u početku samo ljudskom ili onom životinjskom. U mnogim plemenima i narodima civilizacija se počela razvijati od poljoprivrede. Čovjek je kao pojedinac svojim znanjem i mogućnostima težio ka olakšanju života i prehranjivanju obitelji. Kroz povijest se krenulo sa razvijanjem mehaničkih alata i oruđa kako bi čovjeku olakšale rad u polju. Kako smo se razvijali tako se razvijalo i dorađivalo mnogo strojeva koji su olakšavali čovjeku prehranjivanje obitelji i društva. Kroz godine su se pojavile mnoge želje za razvitkom alata i strojeva, a kako vrijeme prolazi potrebe ni u ovo moderno doba ne jenjavaju. Snaga tržišta, a i potrebe na ovom dijelu gospodarstva su se pokazale iznimno visoke i unosne. Ovaj rad stoga je posvećen takvim strojevima, konkretno stroju za sakupljanje (namatanje) plastične folije. U sklopu ovog završnog rada pokušano je na najbolji mogući način razraditi temu i prikazati rješenje za potrebe običnog čovjeka. Uz analizu tržišta i potreba kupaca prikazani su i idejni koncepti od kojih je odabran najbolji te je detaljno razrađen. Napravljen je i računalni 3D model te tehnička dokumentacija. Ovakav stroj sigurno jako puno pomaže u svakodnevnim poslovima poljoprivrednika i u masovnoj proizvodnji povrća. Na koncu je i glavna zadaća ubrzati, olakšati i zadovoljiti proizvodnju i potrošnju.

2. Mulch folije

Mulch folije su višeslojne folije koje se upotrebljavaju kao zaštita za tlo i za sprječavanje rasta korova. Također spriječavaju isparavanje vode prilikom navodnjavanja te ujedno stabiliziraju tlo.

Prednosti mulch folija:

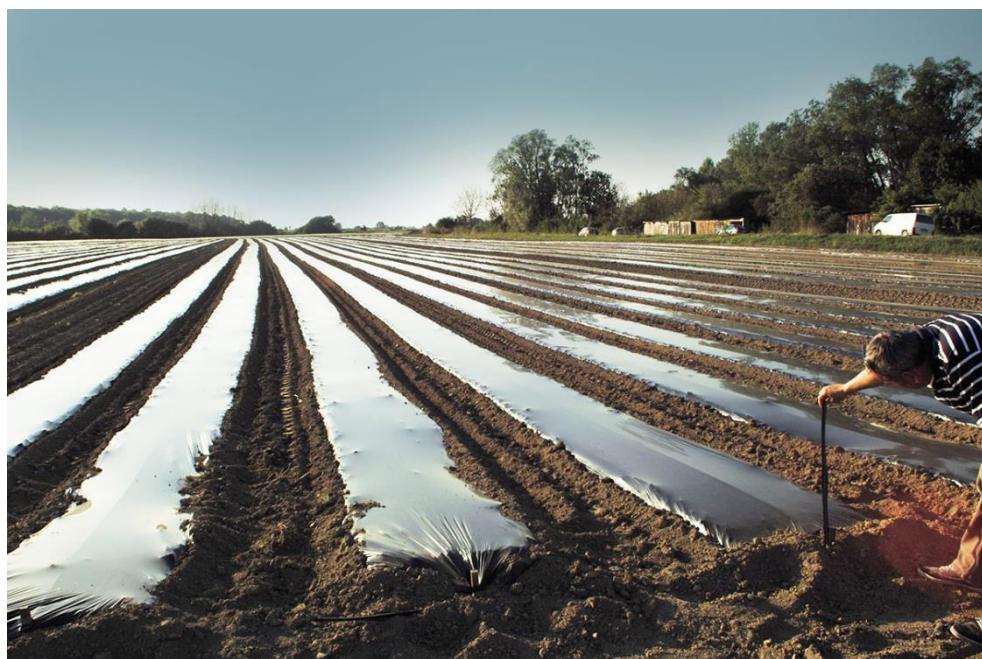
- Ranija berba - mulch folije povećavaju temperaturu u podnožju biljke, što potiče brži razvoj usjeva i raniju berbu,
- Smanjeno isparavanje - gubitak vode iz tla ispod mulch folije je znatno smanjen - kao rezultat smanjuje se učestalost navodnjavanja,
- Smanjeno "curenje" gnojiva - osigurava optimalnu upotrebu gnojiva, bez nepotrebnog bacanja,
- Smanjeno sažimanje tla - tlo ispod mulch folije ostaje rahlo i dobro prozračeno,
- Čišći plodovi - mulch folija štiti biljke od prskanja zemlje uslijed kiše i slično što rezultira čistim plodovima,
- Kontrola rasta korova - mulch folija blokira fotosintezu svjetlosti - korov ne može preživjeti u tim uvjetima.



Slika 1 Mulch folija [1]

BOJA MULCH FOLIJE	OPIS FOLIJE
Crna	Ekonomična, omogućuje kontrolu korova, zagrijava tlo
Bijela	Najprozračnija od svih folija
Bijela preko crne	Prozračnija od crne, ipak sprječava veći rast korova od bijele
Srebrna preko crne	Smanjuje populaciju određenih insekata, inhibitor korova
Transparentna (prozirna)	Solarizira tlo ubijajući mnoge bolesti u tlu, bez fumigacije
Crvena	Povećava prirod određenom povrću
Žuta	Privlači insekte, osobito štitastog moljca (<i>Bemisia tabaci</i>)
Smeda	Smanjuje protok zračenja i rast korova

Tablica 1 Boje Mulch folije



Slika 2 Postavljena mulch folija [2]

3. Traktor

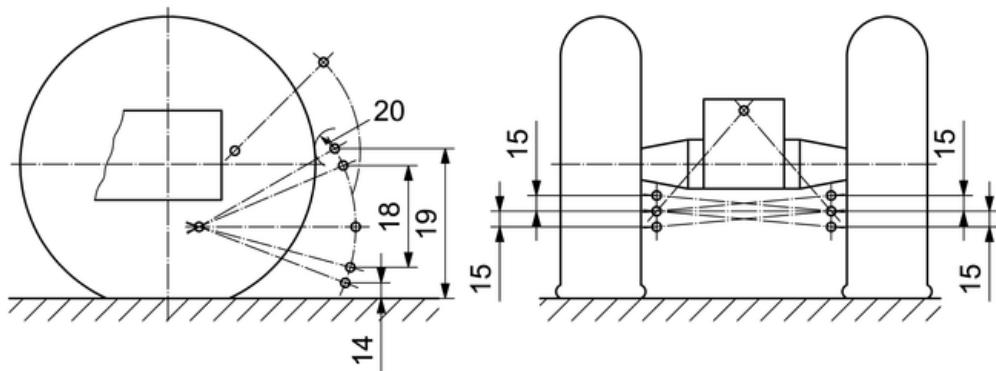
Traktor je motorno vozilo konstruirano da vuče, potiskuje ili nosi izmjenjiva oruđa. Traktori predstavljaju univerzalne uređaje na koje se mogu priključiti različiti strojevi posebne namjene, kao što su plugovi, drljače, cisterne za navodnjavanje i sl. Dijele se po njihovoj veličini i snazi. Najjači modeli dostižu oko 600 konjskih snaga. Osim za rad na polju, moderni traktori se koriste i za transport. Pri tome dostižu brzine i do 60 km/h, a postoje modeli čija je maksimalna brzina čak 80 km/h. Brzina traktora je ograničena njegovom konstrukcijom, velikim masama i kotačima (moguća izvedba s gusjenicama) kao i prije svega nedostatkom amortizera na zadnjoj osovini. Poznati proizvođači traktora su: Fendt, John Deere, Claas, Steyr, NewHolland, Zetor, Massey Ferguson, IMT, Case, Ursus, IHC, Hürlimann, MAN, Deutz-Fahr, itd..



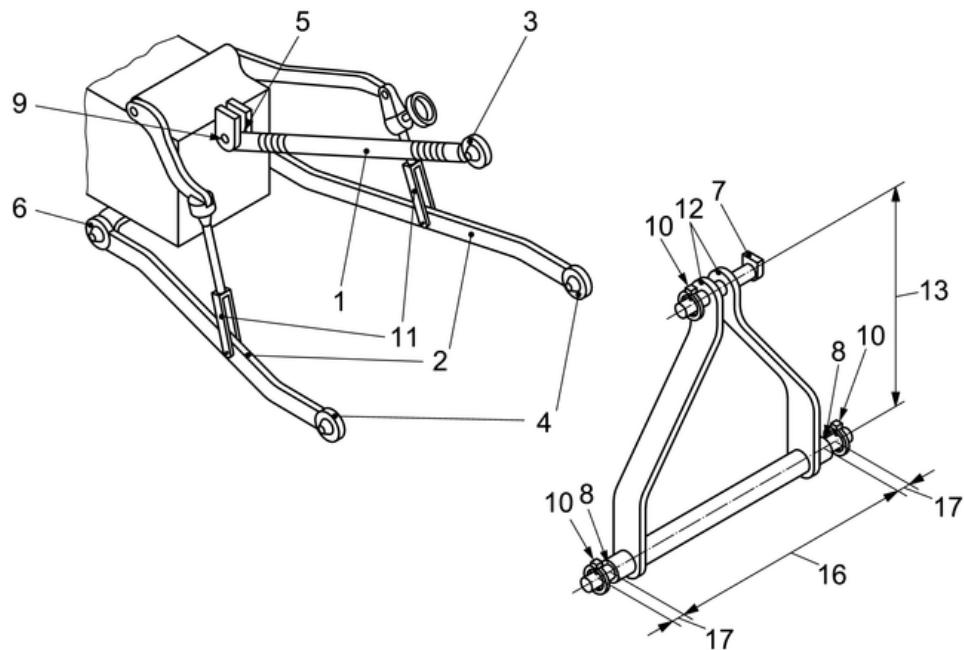
Slika 3 Traktor [3]

3.1. Traktorski priključak

Da bi traktorski priključci mogli koristiti snagu traktora, potrebno je povezati radni nastavak s traktorom. Traktori na stražnjem mostu imaju hidrauliku koja služi reguliranju položaja priključaka. Priključci se priključuju na traktor u tri točke pomoću klinova (trospojna veza). Sustav za spajanje je standardiziran prema ISO 730-1 normi. Prva točka, gdje dolazi tzv. "poteznica", predstavlja zapravo polugu s navojem za reguliranje nagibnog kuta samog priključka. Visina priključka "poteznice", od tla je od 900 do 1000 mm. Preostale dvije točke priključka su zapravo dvije zadnje grede na traktoru koje služe za podizanje i spuštanje priključka. To se ostvaruje pomoću hidraulike. Raspon zadnjih priključnih greda (ruku) varira od 500 do 800 mm. Na kraju svake ruke nalazi se provrt kroz koji se pomoću klina osigurava veza.



Slika 4 Trospojna veza na traktoru [4]



Slika 5 Trospojna veza [4]

1	Gornja veza (poteznica)	
2	Donja veza (donja poluga)	
3	Gornja pričvrsna točka	
4	Donja pričvrsna točka	
5	Veza poteznice i traktora	
6	Veza poluge i traktora	
7	Svornjak poteznice	
8	Svornjak poluge	
9	Veza poteznice i traktora	
10	Osigurač svornjaka	
11	Navojna vretena za regulaciju visine ruke	
12	Nosač	
13	Visina nosača	610 ± 1.5 mm
14	Visina donjih pričvrsnih točaka	max 230 mm
15	Podešavanje donjih pričvrsnih točaka	min 100 mm
16	Razmak donjih upornih točaka	825 ± 1.5 mm
17	Udaljenost provrta osigurača	min 49 mm
18	Hod donjih pričvrsnih točaka	max 650 mm
19	Transportna visina	min 950 mm
20	Slobodni prostor između donjih pričvrsnih točaka i tla	min 100 mm

Tablica 2 Komponente i dimenzije trospojne veze

3.2. Izlazno vratilo traktora

Prijenos snage i momenta s traktora na priključke se ostvaruje pomoću zglobnog vratila (kardana), koje pak pogoni traktor na način da se priključuje na izlazno vratilo traktora. Uobičajeno je da se priključno vratilo nalazi na stražnjem dijelu traktora, ali postoje traktori koji imaju priključno vratilo smješteno na prednjoj ili na obje strane. Kod priključnog vratila potrebno je znati njegov broj okretaja u minuti (rpm) i smjer rotacije radi odabira kompatibilnih priključaka. Najveći broj priključaka radi na 540 okretaja u minuti, a traktor je obično podešen tako da se 540 o/min postiže na 75% nominalne turaže motora traktora. Prema tome, ako je npr. nominalna turaža traktora 2500 o/min, na priključnom vratilu bit će 540 o/min pri broju okretaja motora od 1875 o/min. Dimenzije priključnih vratila su, također, standardizirane. Vanjski promjer iznosi 34,9 mm. Visina izlaznog vratila na traktoru varira od modela do modela i kreće se u granicama od 450 do 875 mm. Dimenzije izlaznih vratila su standardizirane po ISO 500-3 normi.



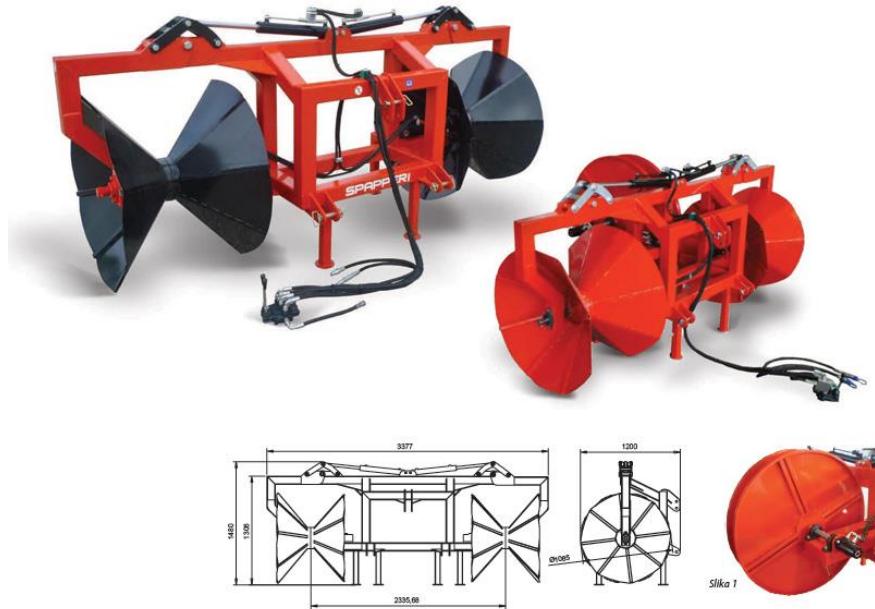
Slika 6 Kardansko vratilo [5]

4. Analiza tržišta

4.1. Messis TRM1, TRM2 i TRM2M

Tehničke karakteristike i oprema:

Sakupljač (podizač) folije, cijevi za navodnjavanje i traka za navodnjavanje „kap na kap” je traktorski priključni uređaj za čišćenje njive na kraju sezone gajenja povrća. Namijenjen je za podizanje plastične folije ili namatanje cijevi za navodnjavanje ili namatanje traka sistema navodnjavanja “kap na kap”, odnosno njihovo motanje na konusne valjke (cijevi ili trake, ukoliko nisu oštećene, mogu se koristiti u sljedećoj sezoni). Formiran je od jedne grupe valjka sa dva konusa (model TRM1) pokretanih hidromotorom ili dvije grupe valjaka sa po dva konusa (model TRM2) pokretanih neovisnim hidromotorima. Hidrauličnim cilindrima odvaja se vanjski konus za ispušt skupljene folije, cijevi ili traka. Rukovatelj kontrolira brzinu namatanja i mijenja brzinu u odnosu na količinu namotanog.



Slika 7 Messis TRM2 [6]

MODEL	Minimalna snaga traktora KS	Širina u transportu cm	Radna širina cm
TRM1	30	150	150
TRM2	35	235	340
TRM2M	45	235	340

Tablica 3 Karakteristike Mesis modela

4.2. ASP model MFR1

Namjena stroja:

- u jednom prohodu podiže i sakuplja mulch (i bilo koje druge vrste folije) foliju kao i sustav navodnjavanja kap na kap

Osnovne značajke:

- regulacija brzine namatanja folije ručno upravljanim hidrauličnim komandama
- hidraulično otvaranje konusnih plazmi
- istovremeno prikupljanje folije i sustava navodnjavanja kap na kap
- rad na stroju zahtjeva samo dva radnika
- pouzdanost u radu
- jednostavno rukovanje
- visok učinak

Princip rada:

Crtala režu zemlju i oslobađaju foliju radi lakšeg izvlačenja folije. Rala za podizanje folije podrezuju i podižu mulch foliju. Folija se namotava na prizme pogonjene hidromotorom. Nakon što se prizme zapune folijom, lako se isprazne pokretanjem hidrauličnog cilindra.



Slika 8 Model MFR1 [7]

Model	Tip stroja	Broj redova	Radni zahvat mm	Min potrebna snaga KS
MFR1	Nošeni	1	<1200	70-120

Tablica 4 Karakteristike MFR1

4.3. Km (Kennco Manufacturing) jednoredni podizač mulch folije

Ovaj stroj za prikupljače plastične mulch folije omogućiti će vam da podignite, pokupite i odbacite svu plastičnu foliju sa samo dvoje ljudi, ali s jednim strojem, u jednom prolazu.

Karakteristike:

- stožci od nehrđajućeg čelika osiguravaju trajnost i sprječavaju prijanjanje plastike
- može držati do 1830 metara plastične mulch folije
- lako i jednostavno odbacuje namotanu hrpu folije
- podesivi plug i kotačići za rad u bilo kojem okruženju
- hidraulični regulatori brzine i upravljanja
- podiže i vuće traku za navodnjavanje kap na kap



Slika 9 Km jednoredni [8]

4.4. Km (Kencco Manufacturing) dvoredni podizač mulch folije

Ovaj stroj omogućuje prikupljanje dva reda mulch folije odjednom, u jednom prolazu i također uz pomoć dva čovjeka.

Karakteristike:

- veći stožci od nehrđajućeg čelika za trajnost
- može držati do 3660 metara plastične mulch folije
- lako i jednostavno odbacuje namotanu hrpu folije
- podesivi plug i kotačići za rad u bilo kojem okruženju
- hidraulički regulatori brzine i upravljanja
- podže i vuće traku za navodnjavanje kap na kap



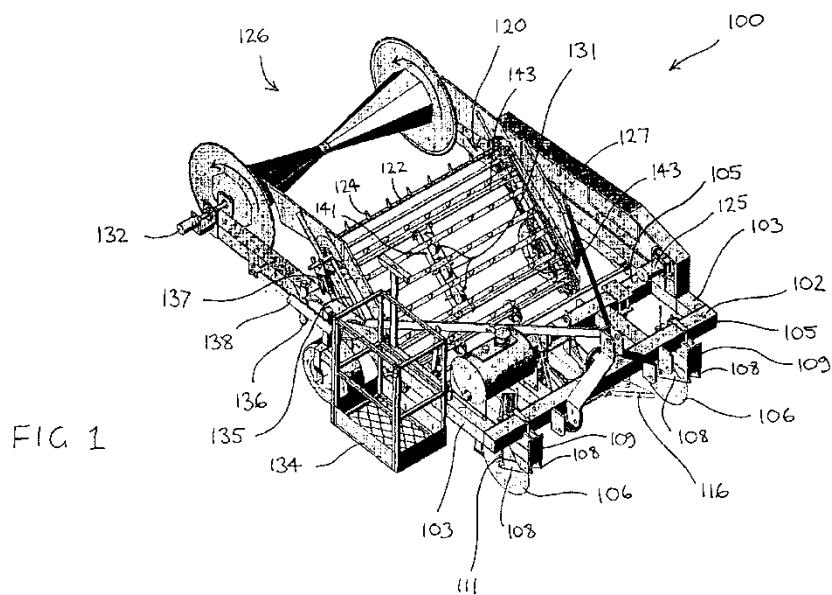
Slika 10 Km dvoredni [8]

5. Patenti

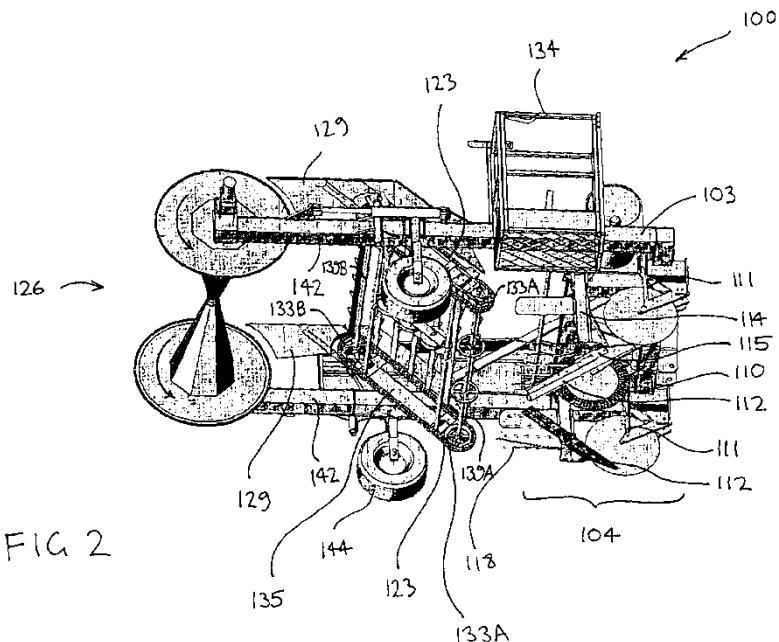
5.1. Patent broj US 8302699 B2

Izumitelj: Antonio Roberto Rocca

Datum objave patenta: 6.11.2012.



Slika 11 Slika patenta odozgora [9]



Slika 12 Slika patenta od ispod [9]

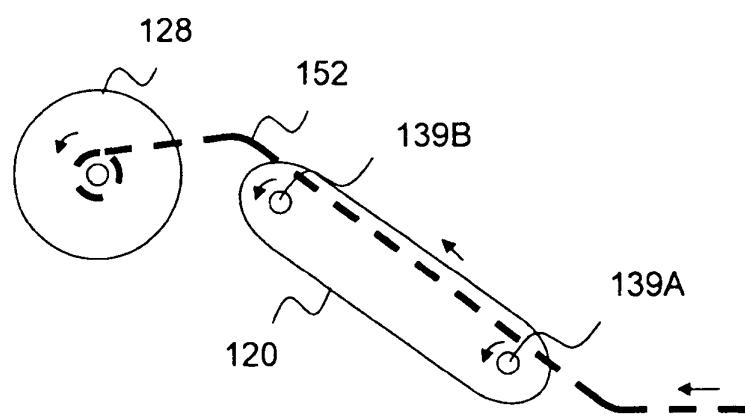


FIG 4

Slika 13 Način namatanja folije [9]

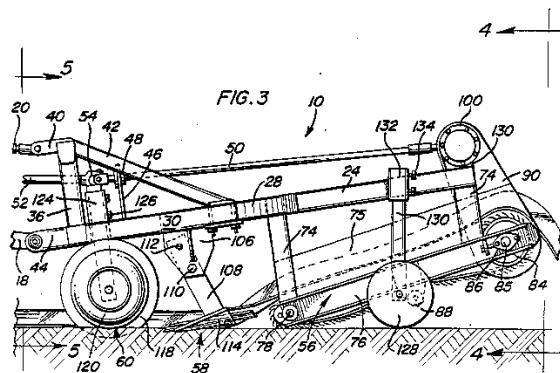
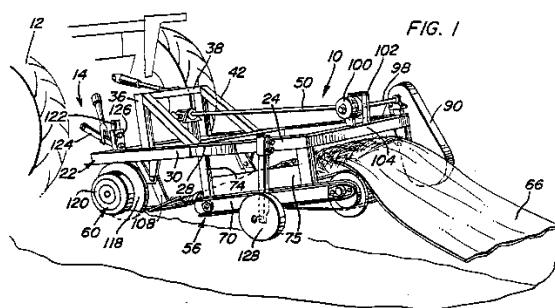
Ovaj stroj sastoji se od para diskova na prednjem kraju koji mogu rezati kroz zemlju i biljnu materiju, kao što je korijenje. Par podesivih, uglavnom horizontalnih lopatica(noževa) postavljenih na stražnjoj strani diskova, također režu u zemlju i ispod plastične folije ugrađene u zemlju. Pozicija diskova je podesiva kako bi se prilagodili različitoj širini reda. Mulch folija se valja na par poravnatih rotirajućih stožaca postavljenih na stražnjem dijelu stroja na paru uzdužnih krakova. Operater stoji na platformi i kontrolira brzinu rotacije stožaca kako bi bio razmjeran brzini pogonskog vozila i brzini kojom se folija izvlači. Jednom kada su valjci puni, svaki krak koji obuhvaća jedan od odgovarajućih stožaca se pomiče prema van i stošci se odvajaju oko središnje točke, čime omotana mulch folija pada na pod za odlaganje. Problem koji je prisutan je da plastični mulch zadržava puno tla, korijena, otpada i slično. Poželjno je smanjiti količinu zemlje koja je uklonjena tijekom sakupljanja plastične mulch folije, kako bi se smanjila količina hranjivih tvari uklonjenih iz tla. Zemlja koja je pričvršćena na uklonjeni mulch također dodaje na težinu snopa za odlaganje. Nadalje, kapacitet valjaka za hvatanje plastične mulch folije je smanjen, jer pričvršćena zemlja zauzima dio volumena. To utječe na učinkovitost, jer se mora više puta zaustaviti da bi se valjci ispraznili nego što bi to inače bilo potrebno. Zato imamo transportnu traku koja vibrira kako bi otklonila zemlju, kamenje i druge ostatke pričvršćene na mulch foliju.

5.2. Patent broj US 4796711 A

Izumitelj: Ralph W. Chrysler

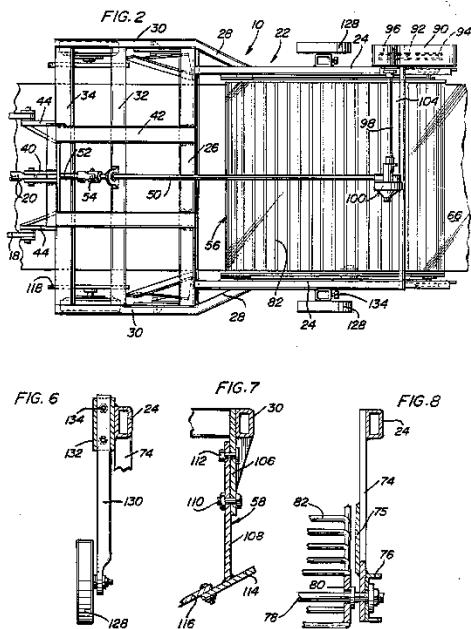
Datum objave patenta: 10.1.1989.

U.S. Patent Jan. 10, 1989 Sheet 1 of 3 4,796,711



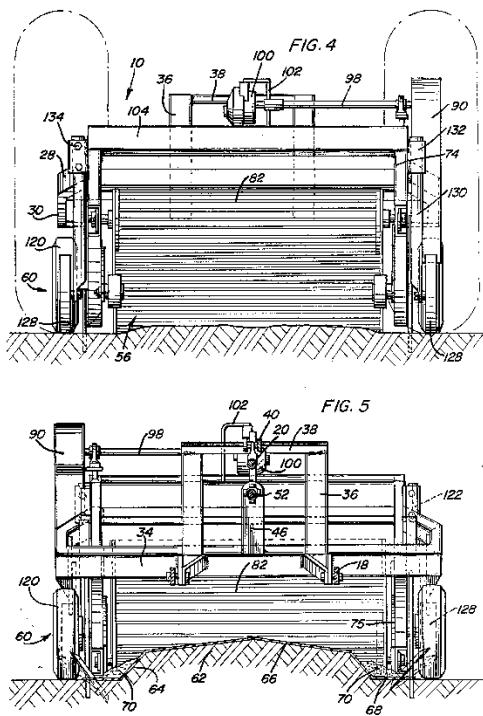
Slika 14 Slika patenta s boka [10]

U.S. Patent Jan. 10, 1989 Sheet 2 of 3 4,796,711



Slika 15 Slika patenta odozgora [10]

U.S. Patent Jan. 10, 1989 Sheet 3 of 3 4,796,711



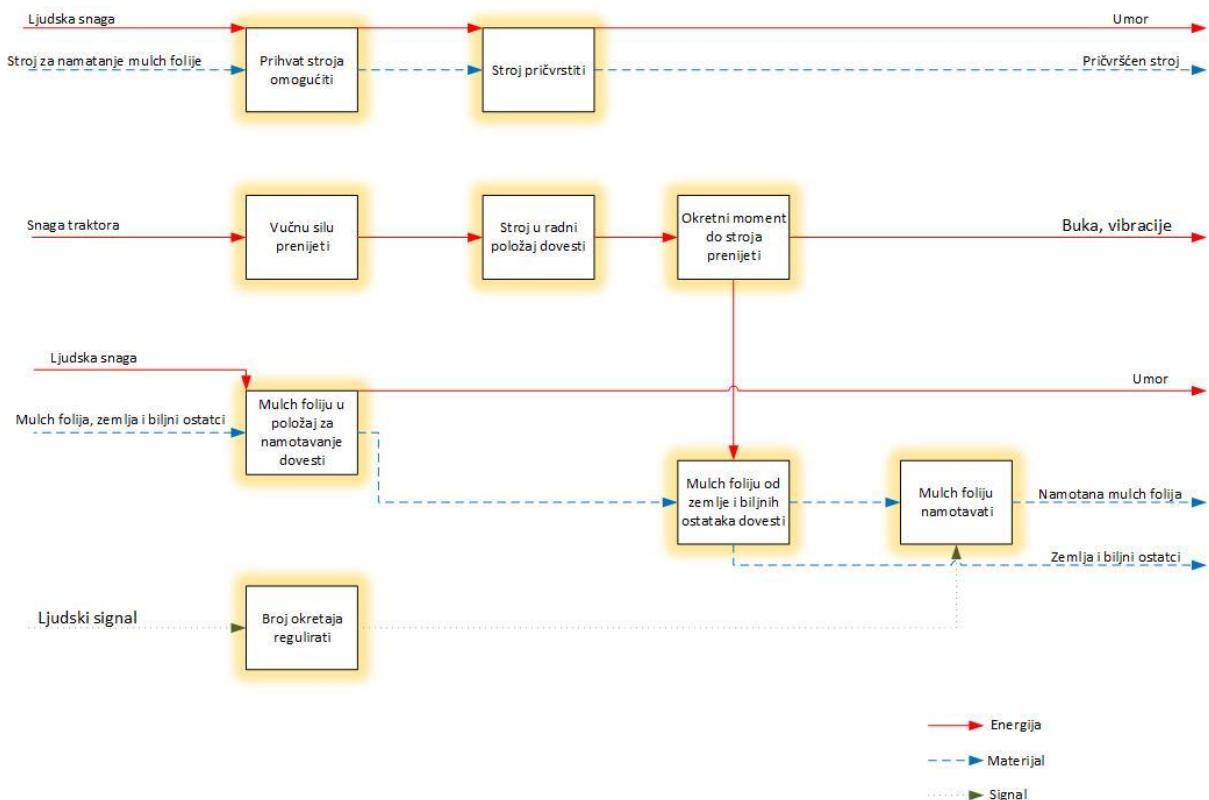
Slika 16 Slika patenta od iza[10]

Ovaj stroj radi na istom principu kao i prvi, samo što na kraju nema stošce za namotavanje mulch folije, te naravno onda nije ni potrebna platforma za kontrolu brzine vrtnje stožaca.

6. Koncipiranje

Koncipiranje je sastavni dio razvoja proizvoda i počinje nakon što smo pregledali postojeće koncepte stroja i tržište sličnih proizvoda. Najprije se izradi funkcija struktura i morfološka matrica, a zatim slijede naši vlastiti koncepti na temelju kojih ćemo vrednovanjem odabrati onaj najbolji te ga potom detaljno razraditi.

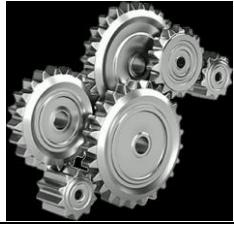
6.1. Funkcijska struktura



Slika 17 Funkcijska struktura

6.2. Morfološka matrica

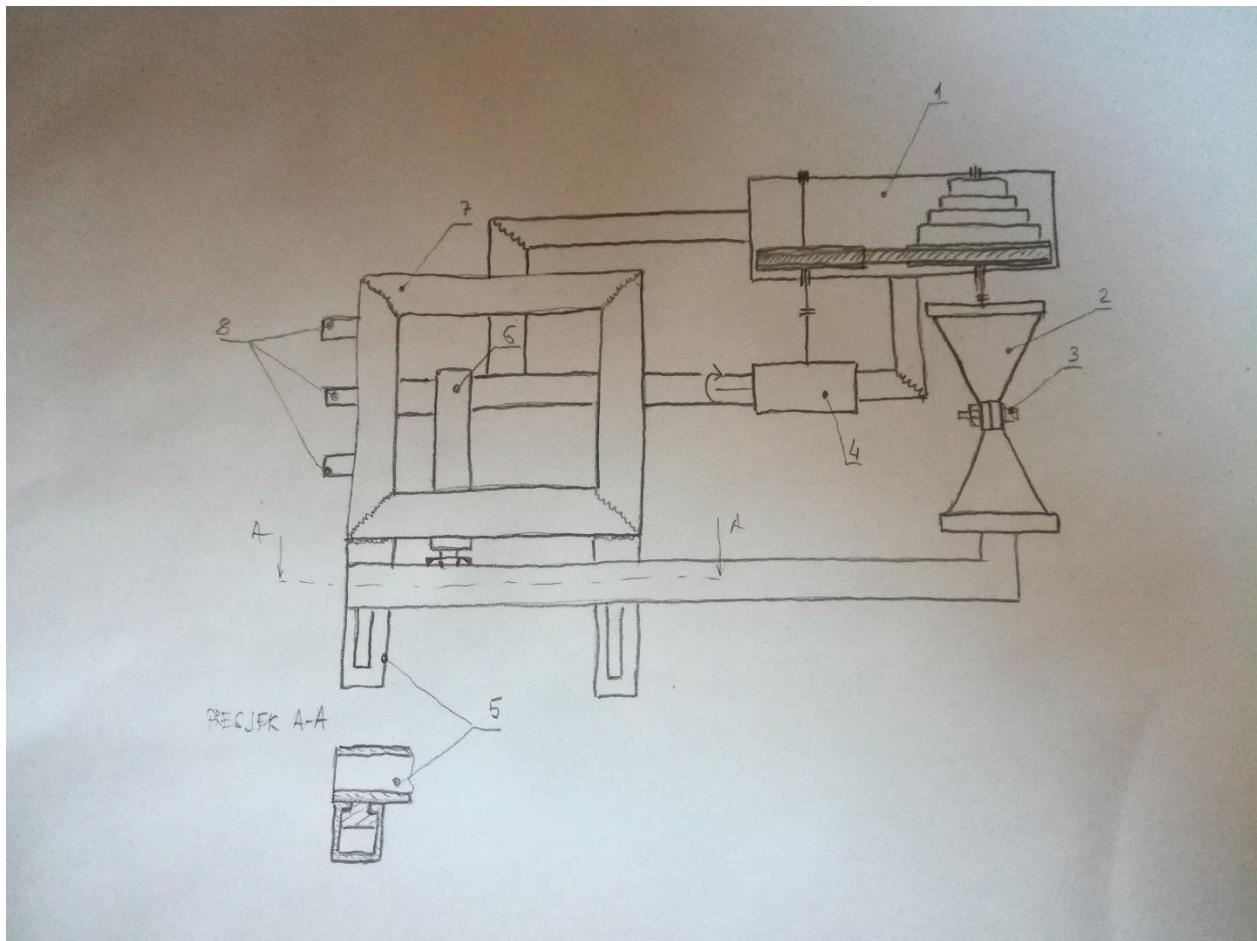
Prihvati uređaja omogućiti	Trospospojna veza			
Uređaj pričvrstiti	Osigurač	Svornjak	Vijak	
Pozicioniranje uređaja omogućiti	Hidraulika	Snaga traktora		
Prihvati energije omogućiti	Vratilo	Hidraulički priklučak	Električni priklučak	
Energiju voditi	Kardansko vratilo	Hidrauličke cijevi	Električni vodovi	

Mulch foliju od tla odvojiti	Diskovi 	Lopatice 		
Mulch foliju na konuse postaviti	Ručno 			
Brzinu vrtnje stožaca regulirati	Kontrolna ploča 			
Energiju za okretanje konusa proizvesti	Elektromotor 	Hidromotor 		
Energiju sa motora na konuse prenijeti	Zupčanici 	Remenice 	Vratilo 	Spojka 

Tablica 5 Morfološka matrica

6.3. Koncepti

6.3.1. Koncept 1



Slika 18 Koncept 1

1-Remenski prijenos

2-Konus

3-Vijak

4-Elektromotor

5-Vodilica

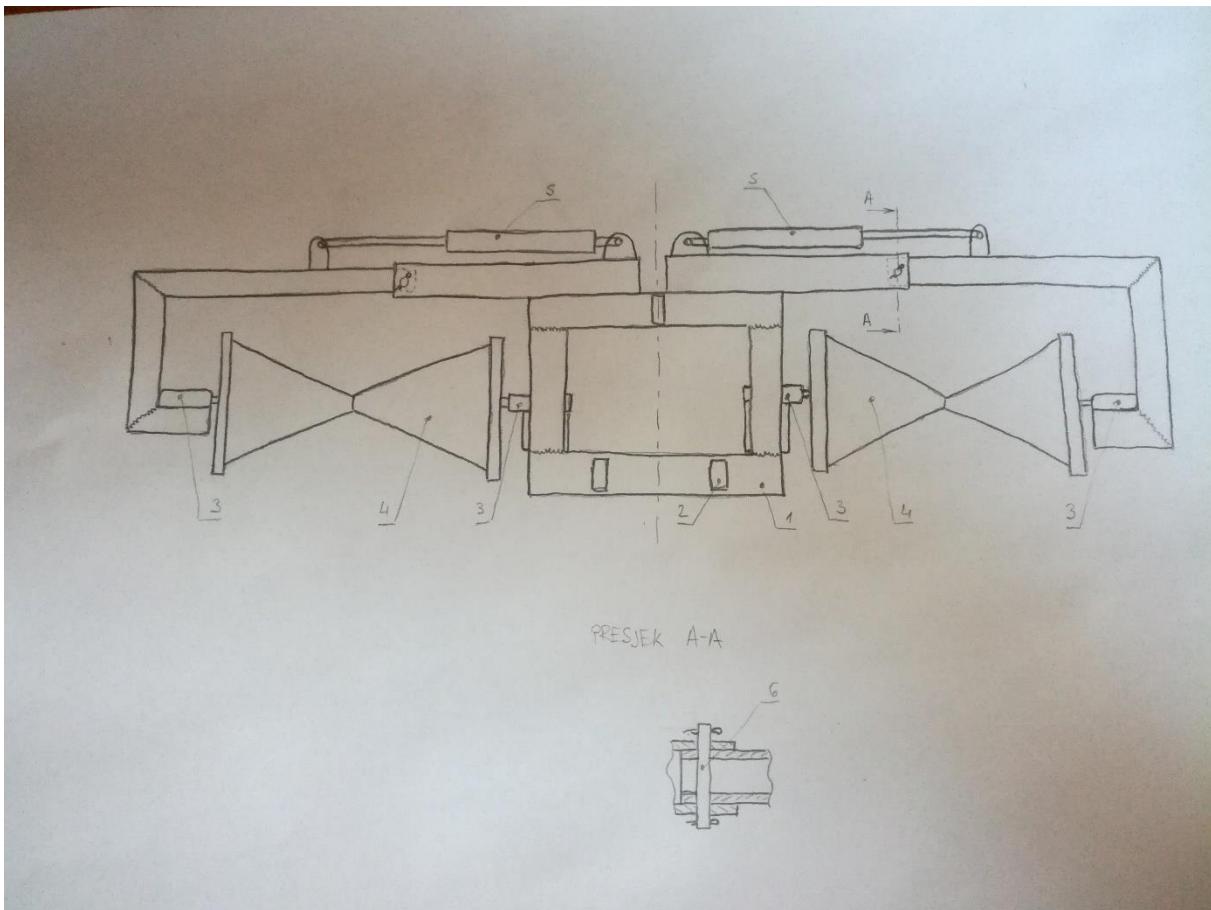
6-Hidraulički cilindar

7-Nosiva konstrukcija od kvadratnih šupljih profila

8-Trospojna točka

Koncept 1 sastoji se od nosive konstrukcije od kvadratnih šupljih profila zavarenih na krajevima, vodilice koje omogućuju pravocrtno gibanje za razdvajanje konusa nakon namatanje mulch folije. To gibanje se ostvaruje pomoću hidrauličkog cilindra koji je spojen na nosivu konstrukciju, te na drugom kraju za krak konusa kojeg gura i otvara konuse. Rotacijsko gibanje konusa se ostvaruje pomoću elektromotora koji zatim pogoni remenski prijenos sa više različitih promjera remenica radi kontrole brzine vrtnje konusa.

6.3.2. Koncept 2



Slika 19 Koncept 2

1-Nosiva konstrukcija

2-Trospojna točka

3-Hidromotor

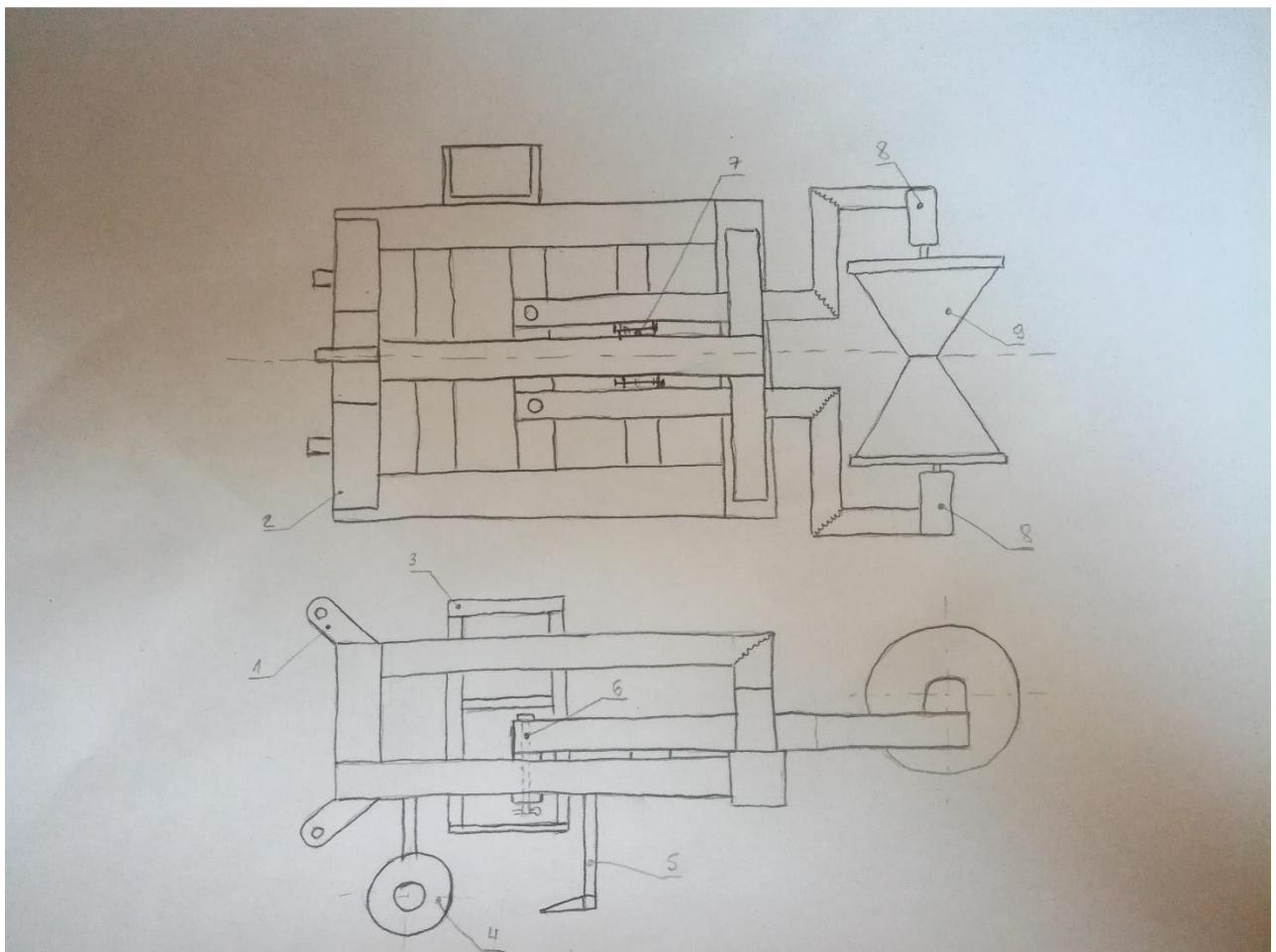
4-Konus

5-Hidraulički cilindar

6-Svornjak

Koncept 2 sastoji se od nosive konstrukcije sa zavarenim kvadratnim šupljim profilima, ima dva para konusa što omogućuje istovremeno namatanje dva reda mulch folije što povećava brzinu i smanjuje vremenski opseg posla. Konusi se rastvaraju pomoću dva hidraulička cilindra te se okreću oko svornjaka 6, a konusi se vrte pomoću 4 hidraulička motora.

6.3.3. Koncept 3



Slika 20 Koncept 3

1-Trospojna veza

2-Nosiva konstrukcija

3-Upravljačko postolje

4-Disk za rezanje zemlje i oslobođanje mulch folije od iste

5-Ploča za podizanje mulch folije

6-Svornjak

7-Hidraulički cilindar

8-Hidromotor

9-Konus

Koncept 3 se također sastoji od nosive konstrukcije na koju su pomoću svornjaka pričvršćeni dva kraka konusa koji uz uporabu dvostranog hidrauličkog cilindra rotaciono razdvajaju konuse radi uklanjanja namotane mulch folije.

Krakove od titraja i gibanja u smjeru gore-dolje spriječava nosiva konstrukcija. Konusi se također vrte pomoću hidromotora. Na nosivu konstrukciju su ovdje još pričvršćeni disk koji služi za rezanje zemlje i odvajanje mulch folije od iste te ploča koja ju podiže i lagano usmjerava prema konusima na kojima se dalje namata. Ovaj koncept se razrađuje detaljnije jer je odabran kao najbolji.

6.3.4. Vrednovanje koncepata

Da bi odabrali najbolji koncept, ocijenit ćemo ih prema kriterijima koje treba ispunjavati.

	Koncept 1	Koncept 2	Koncept 3
Jednostavnost konstrukcije	-	+/-	+
Pouzdanost	-	+	+
Masa	-	-	-
Dimenzije	+	+/-	+/-
Cijena	+	+/-	+/-
Jednostavnost održavanja	-	+/-	+/-
Kontrola brzina vrtnje konusa	-	-	+
UKUPNO	2	3	4,5

Tablica 6 Vrednovanje koncepata

7. Proračun

7.1. Odabir hidromotora i hidrauličkog cilindra

Pretpostavlja se maksimalna brzina traktora od 10 km/h:

$$v = \frac{10km}{h} = 2,7m/s$$

$$v = 2\pi r n$$

n-brzina vrtnje motora

r-najmanji mogući promjer konusa

$$n = \frac{v}{2\pi r} = \frac{2,7}{2\pi \cdot 0,015} = 29,47rad/s$$

S obzirom da ovdje snaga motora nije ključna jer za namatanje folije nije potrebna velika sila, motor je odabran prema brzini vrtnje.

Odabran motor MT30XT_0268:

Speed at max power - 286 rpm

Torque max power - 100 Nm

Stall torque - 209 Nm

Starting torque - 167 Nm

Free speed - 506 rpm

Odabir hidrauličkog cilindra prema težini kraka konusa:

$F = m \cdot g \cdot \mu = 49,44 \cdot 9,81 \cdot 0,3 = 145,5 \text{ N}$ – sila koji je potrebno savladati sa jedne strane

Karakteristike odabranog hidrauličkog cilindra:

Stroke – 400 mm

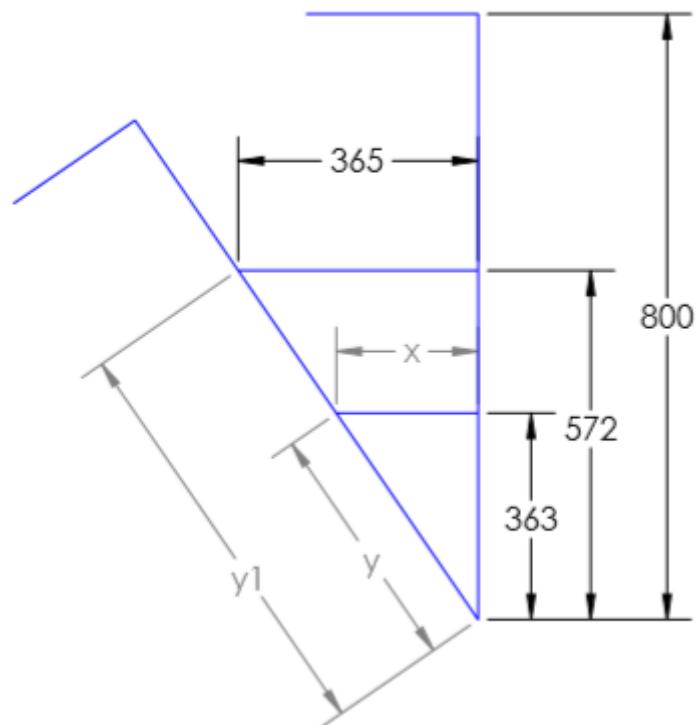
Piston diameter – 40 mm

Rod diameter – 16 mm

Rod thread – 12 mm

Input and output effort at 6 bar – 634 N

Provjera potrebne duljine kraka i potrebne duljine osovinice:



Slika 21 Mjere kod kraka konusa

$z_2 = 800 \text{ mm}$ – duljina kraka konusa

$z_1 = 572 \text{ mm}$ – udaljenost od svornjaka do vodilice

$z = 363 \text{ mm}$ – udaljenost od svornjaka do hidrauličkog cilindra

$x_1 = 365 \text{ mm}$ – udaljenost od kraka do kraja vodilice

$y_1 = \sqrt[2]{572^2 + 365^2} = 678,5 \text{ mm}$ – duljina od svornjaka do vodilica kod maksimalno otvorenog konusa

$z_2 > y_1$ – duljina kraka odgovara

$$\frac{365}{x} = \frac{572}{363}$$

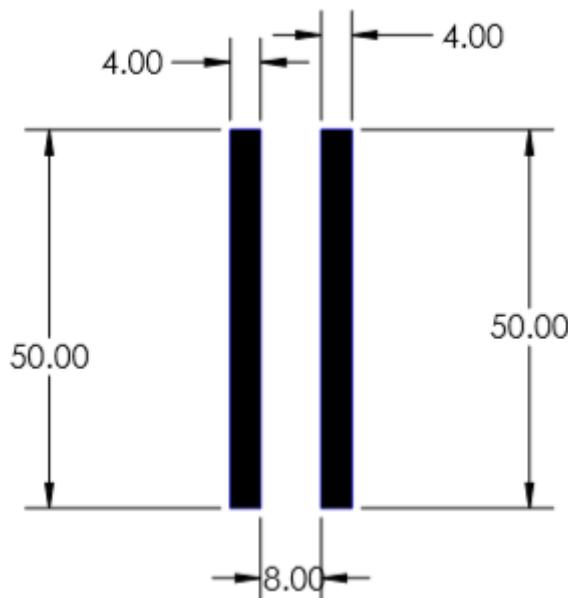
$x = 231,6 \text{ mm}$ – hod hidrauličkog cilindra kod maksimalno otvorenog konusa

$y = \sqrt[2]{231,6^2 + 363^2} = 430,6 \text{ mm}$ – duljina od svornjaka do hidrauličkog cilindra kod maksimalno otvorenog kraka

$l = y - z = 67,6 \text{ mm}$ -potrebna duljina svornjaka

7.2. Proračun zavara

7.2.1. Proračun kutnog zavara kod trospojsne veze



Slika 22 Kutni zavar na trospojsnoj vezi

$$m_{uk} = 163,7 : 3 = 54,6 \text{ kg}$$

$$Q_{uk} = m_{uk} \cdot g = 54,6 \cdot 9,81 = 535,6 \text{ N}$$

$$L_1 = 800 \text{ mm}$$

Savijanje:

$$M_{s1} = Q_{uk} \cdot L_1 = 535,6 \cdot 800 = 428480 \text{ Nmm}$$

$$I_{z1} = \frac{16 \cdot 50^3}{12} - \frac{8 \cdot 50^3}{12} = 83333,3 \text{ mm}^4$$

$$W_{z1} = \frac{I_{z1}}{25} = 3333,3 \text{ mm}^3$$

$$\sigma_{s1} = \frac{M_{s1}}{W_{z1}} = \frac{428480}{3333,3} = 128,5 \text{ N/mm}^2$$

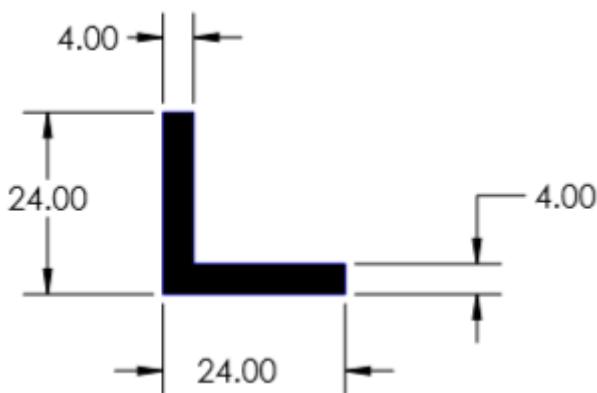
Smicanje:

$$\tau = \frac{Q_{uk}}{A} = \frac{535,6}{2 \cdot 4 \cdot 50} = 1,34 \text{ N/mm}^2$$

Reducirano naprezanje:

$$\sigma_{red1} = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2} = 128,5 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} < \sigma_{dop} = 170 \text{ N/mm}^2$$

7.2.2. Kutni zavar kod upravljačkog postolja



Slika 23 Kutni zavar kod upravljačkog postolja

$$m_{\check{c}} = 150 : 4 = 37,5 \text{ kg}$$

$$Q_{\check{c}} = m_{\check{c}} \cdot g = 37,5 \cdot 9,81 = 367,9 \text{ N}$$

$$L_2 = 250 \text{ mm}$$

Savijanje:

$$M_{s2} = Q_{\check{c}} \cdot L_2 = 367,9 \cdot 250 = 91968,7 \text{ Nmm}$$

$$I_{z2} = \frac{24^3}{12} - \frac{20^3}{12} = 14314,7 \text{ mm}^4$$

$$W_{z2} = \frac{I_{z2}}{12} = 1192,9 \text{ mm}^3$$

$$\sigma_{s2} = \frac{M_{s2}}{W_{z2}} = \frac{91968,7}{1192,9} = 77,1 \text{ N/mm}^2$$

Smicanje:

$$\tau = \frac{Q_{\check{c}}}{A} = \frac{367,9}{4 \cdot 24} = 3,8 \text{ N/mm}^2$$

Reducirano naprezanje:

$$\sigma_{red2} = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2} = 77,4 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} < \sigma_{dop} = 170 \text{ N/mm}^2$$

7.3. Proračun ležaja

Karakteristike odabranog ležaja NKIB 5904 2RS:

d		20	mm
D		37	mm
B		25	mm
C		23	mm
F		25	mm
r _{1,2}	min.	0.3	mm

Tablica 7 Dimenzije ležaja

Basic dynamic load rating, radial direction	C	21.6	kN
Basic static load rating, radial direction	C_0	28	kN
Basic dynamic load rating, axial direction	C	3.79	kN
Basic static load rating, axial direction	C_0	4.21	kN
Fatigue load limit, radial direction	P_u	3.35	kN
Fatigue load limit, axial direction	P_u	0.176	kN
Reference speed		15000	r/min
Limiting speed		17000	r/min

Tablica 8 Karakteristike ležaja

Mass

Mass bearing	0.11	kg
--------------	------	----

Ako račuamo sa maksimalnom silom, tj. ako konstrukcija djeluje cijelom svojom težinom na ležajeve, sila u jednom ležaju biti će jednaka:

$$F_r = \frac{m \cdot g}{2} = \frac{163,7 \cdot 9,81}{2} = 802,95 \text{ N}$$

S obzirom da se radi o valjkastom ležaju biti će:

$$P_r = F_r \text{ (što znači da je X=1, Y=0)}$$

Brzina vrtnje ležaja, ako uzmemo nekakvu maksimalnu brzinu traktora od 10 km/h, ili 2,7 m/s:

$$v = 2 \cdot \pi \cdot r_l \cdot n_m$$

$$n_m = \frac{v}{2 \cdot \pi \cdot r_l} = \frac{2,7}{2 \cdot \pi \cdot 0,037} = 11,6 \text{ s}^{-1} = 696,8 \text{ min}^{-1}$$

Kontrola ležaja preko dinamičke nosivosti:

$$C_1 = P_r \left(\frac{60 \cdot n_m \cdot L_{10h_min}}{10^6} \right)^{\frac{1}{\varepsilon}}$$

$L_{10h_min} = 10000 \text{ h}$ - zahtjevani nazivni vijek u satima

$\varepsilon = \frac{10}{3}$ - eksponent vijeka trajanja za ležajeve s teorijskim dodirom u liniji

$$C_1 = 802,95 \left(\frac{60 \cdot 696,8 \cdot 10000}{10^6} \right)^{\frac{3}{10}} = 4909,8 \text{ N} \approx 5 \text{ KN} < C = 21,6 \text{ KN}$$

Zadovoljava

8. ZAKLJUČAK

Potražnja za strojem analiziranim, razrađenim i prikazanim u ovom radu definitivno postoji. Razlog tome je sve veća i veća potreba za proizvodnjom hrane, a ponajviše poljoprivrednih proizvoda. Još jedan od razloga je povećanje masovne proizvodnje. Najveća prednost ovog stroja je smanjenje vremena potrebnog za čišćenje njive na kraju sezone uzgoja povrća. Kažu da je vrijeme jedina stvar koja se ne može kupiti, pa ovaj stroj je jasan dokaz da je to pogrešno. Dodatnim unapređenjem ovoga stroja bi se naravno moglo postići smanjenje cijene izrade, a i cijene samoga stroja, što bi omogućilo kupnju ovoga stroja od strane nekih manjih obiteljskih poljoprivrednih proizvodnji.

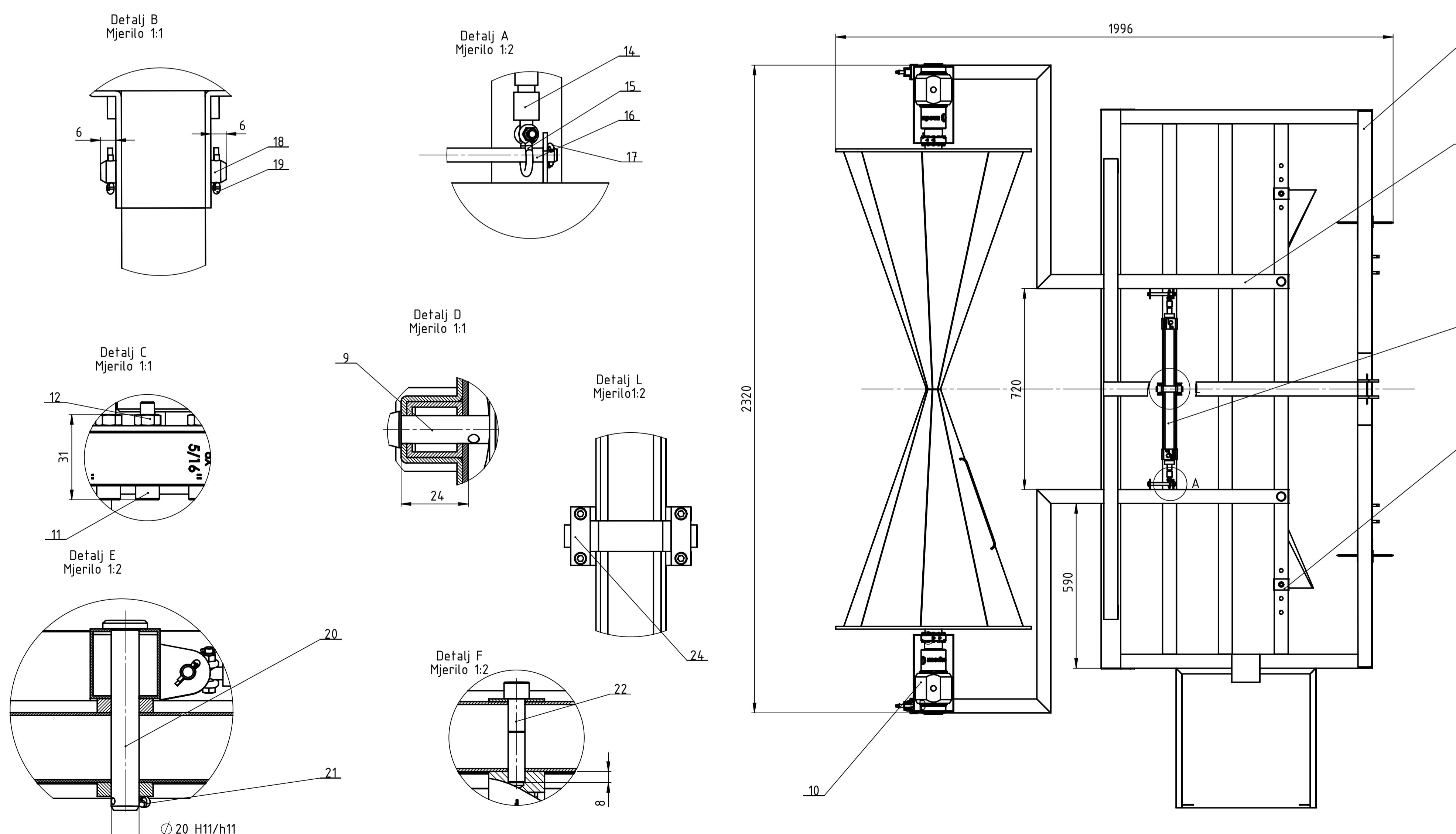
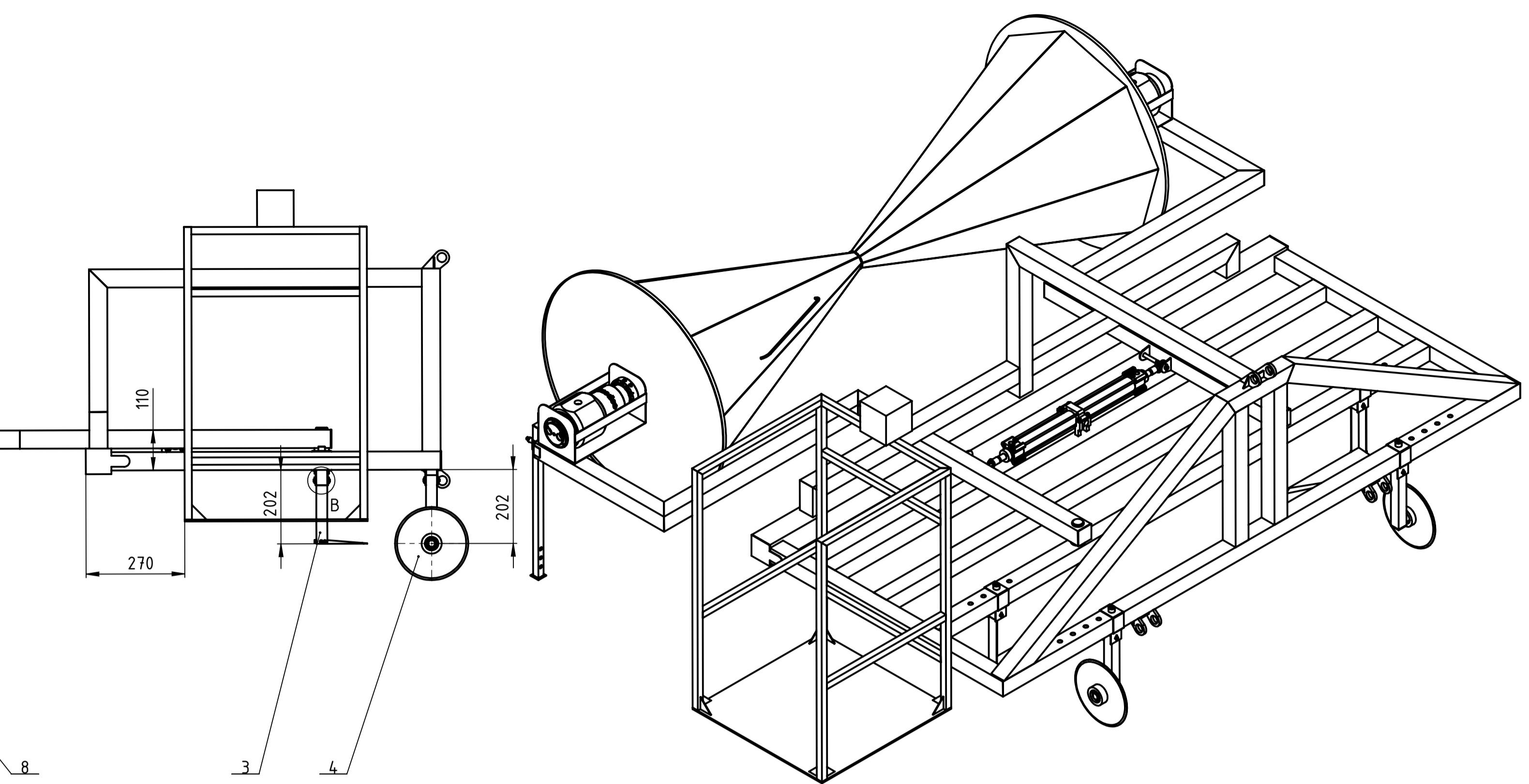
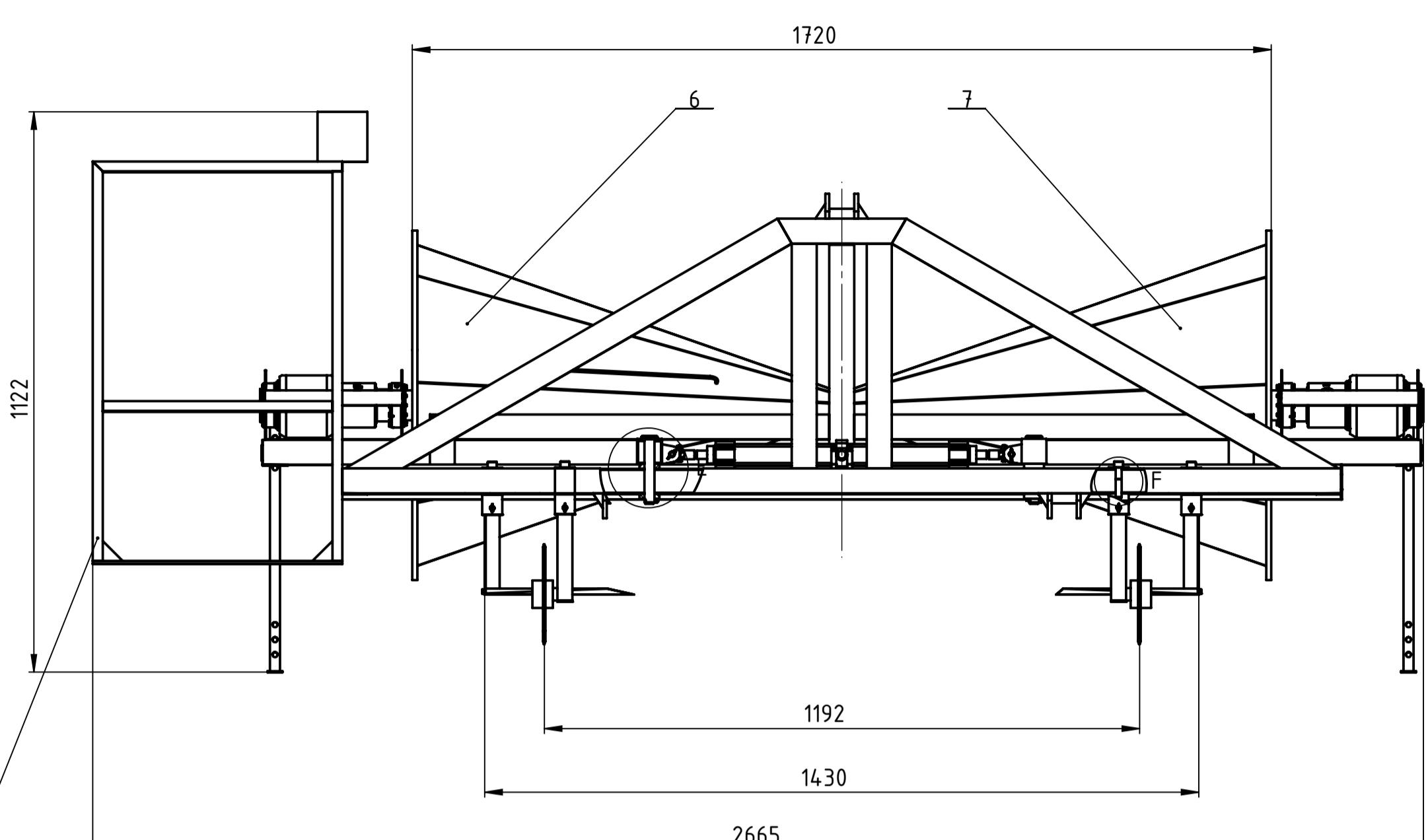
LITERATURA

- [1] https://www.google.com/search?q=mulch+folija&source=lnms&tbo=isch&s_a=X&ved=0ahUKEwi00_zH18DgAhXxtIsKHeEcBlgQ_AUIDigB&biw=1920&bih=937#imgrc=DvzLH7UDsuPDAM [posljednji pristup veljača 2019.]
- [2] https://www.google.com/search?q=mulch+folija&source=lnms&tbo=isch&sa=X&ved=2ahUKEwi00_zH18DgAhXxtIsKHeEcBlgQsAR6BAgFEAE&biw=1920&bih=937#imgrc=mftqkRmPfwSU4M [posljednji pristup veljača 2019.]
- [3] <https://hr.wikipedia.org/wiki/Traktor#/media/File:Modern-tractor.jpg>
[posljednji pristup veljača 2019.]
- [4] <https://www.iso.org/obp/ui/es/#iso:std:iso:730:ed-1:v1:en> [posljednji pristup veljača 2019.]
- [5] https://www.google.com/search?q=kardansko+vratilo&source=univ&sa=X&ved=2ahUKEwiDrqrB2cDgAhWJpYsKHaFGA_YQsAR6BAgEEAE&biw=1920&bih=937#imgrc=UxFk83fZJJlloM [posljednji pristup veljača 2019.]
- [6] <https://www.messis.hr/sadilice-povrca-i-oprema/135-stroj-za-skupljanje-namatanje-plasticne-folije-ili-cijevi-za-navodnjavanje-model-trm> [posljednji pristup veljača 2019.]
- [7] <http://agroservis-proizvodnja.eu/wp3/skidac-mulch-folije/> [posljednji pristup veljača 2019.]
- [8] <https://www.kenncomfg.com/products/cleanup-tools> [posljednji pristup veljača 2019.]
- [9] <https://patents.google.com/patent/US8302699B2/en> [posljednji pristup veljača 2019.]
- [10] <https://patents.google.com/patent/US4796711A/en?q=~patent%2fUS8302699B2> [posljednji pristup veljača 2019.]
- [11] Decker, K. H.: Elementi strojeva, Tehnička knjiga Zagreb, 1975. [posljednji pristup veljača 2019.]
- [12] Kraut, B.: Strojarski priručnik, Tehnička knjiga Zagreb, 1970. [posljednji pristup veljača 2019.]
- [13] Herold, Z.: Računalna i inženjerska grafika, Zagreb, 2003. [posljednji pristup veljača 2019.]

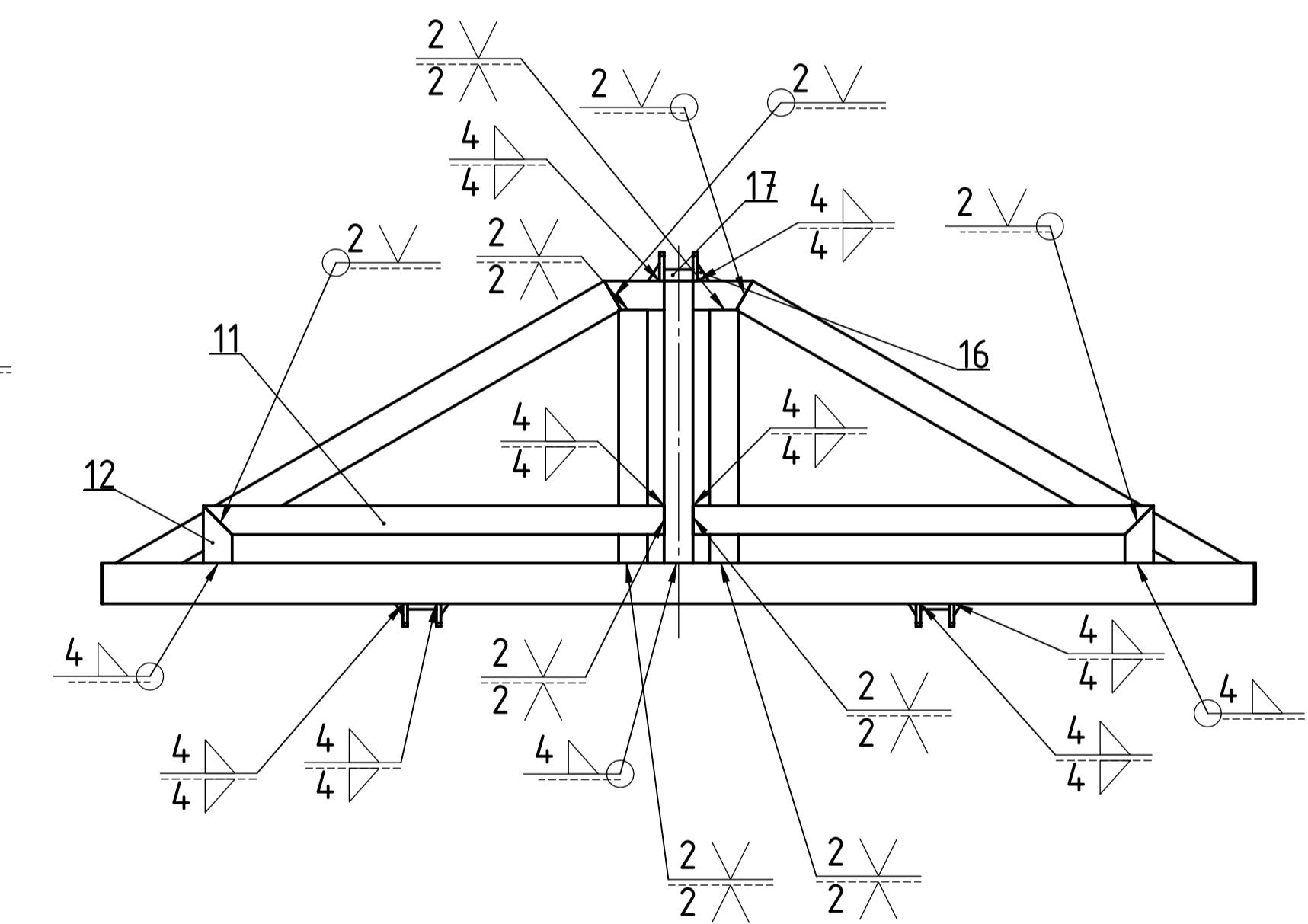
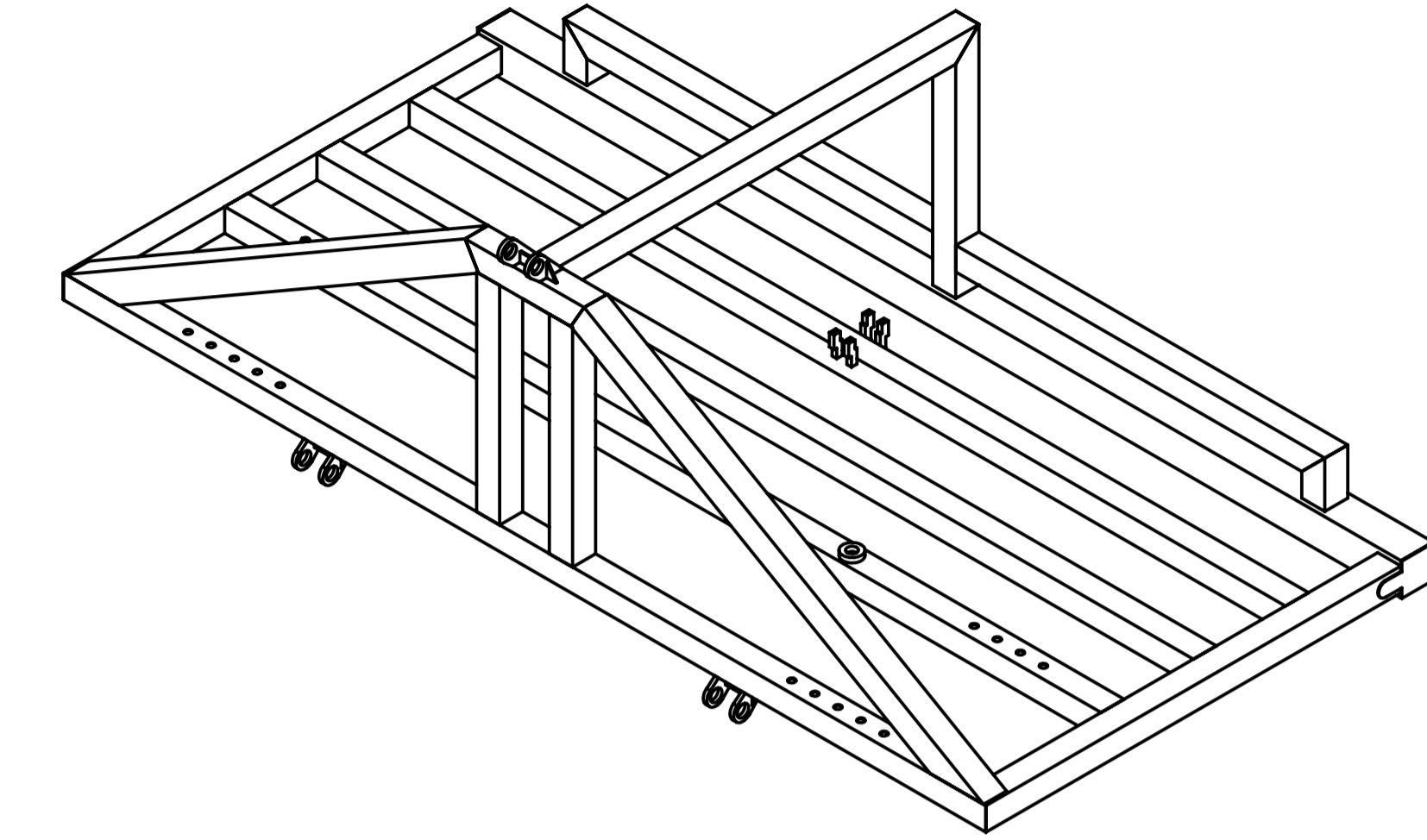
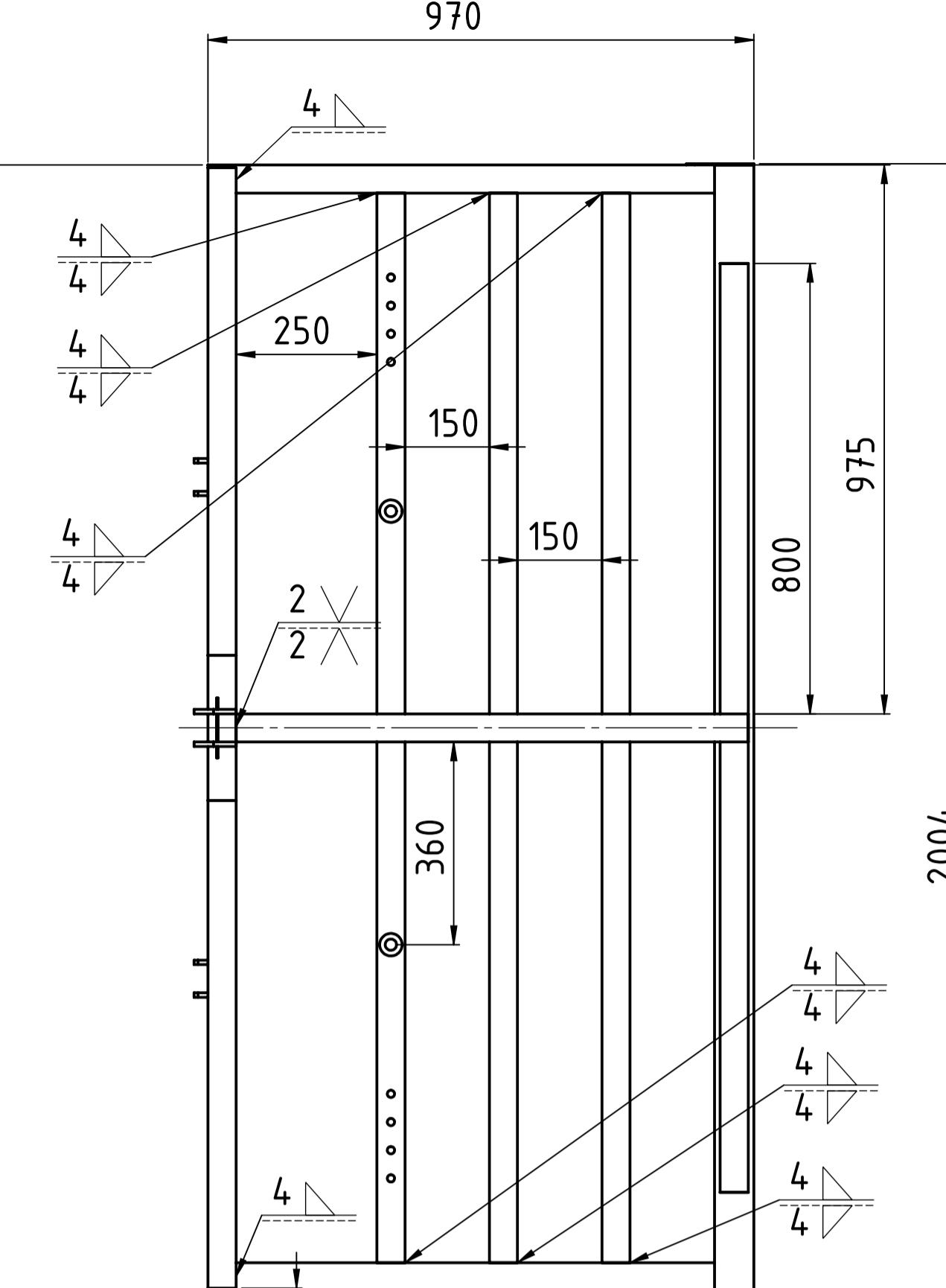
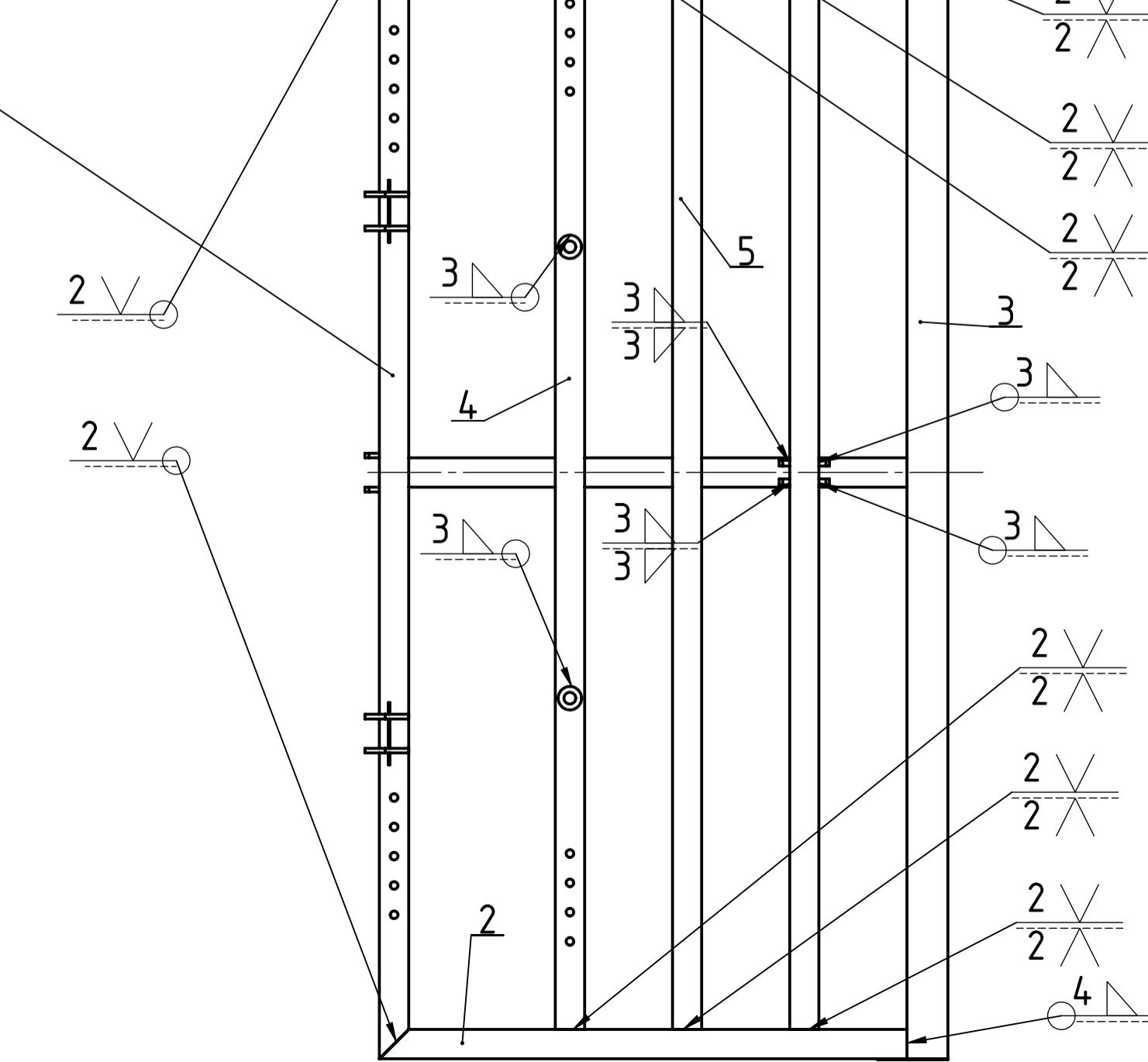
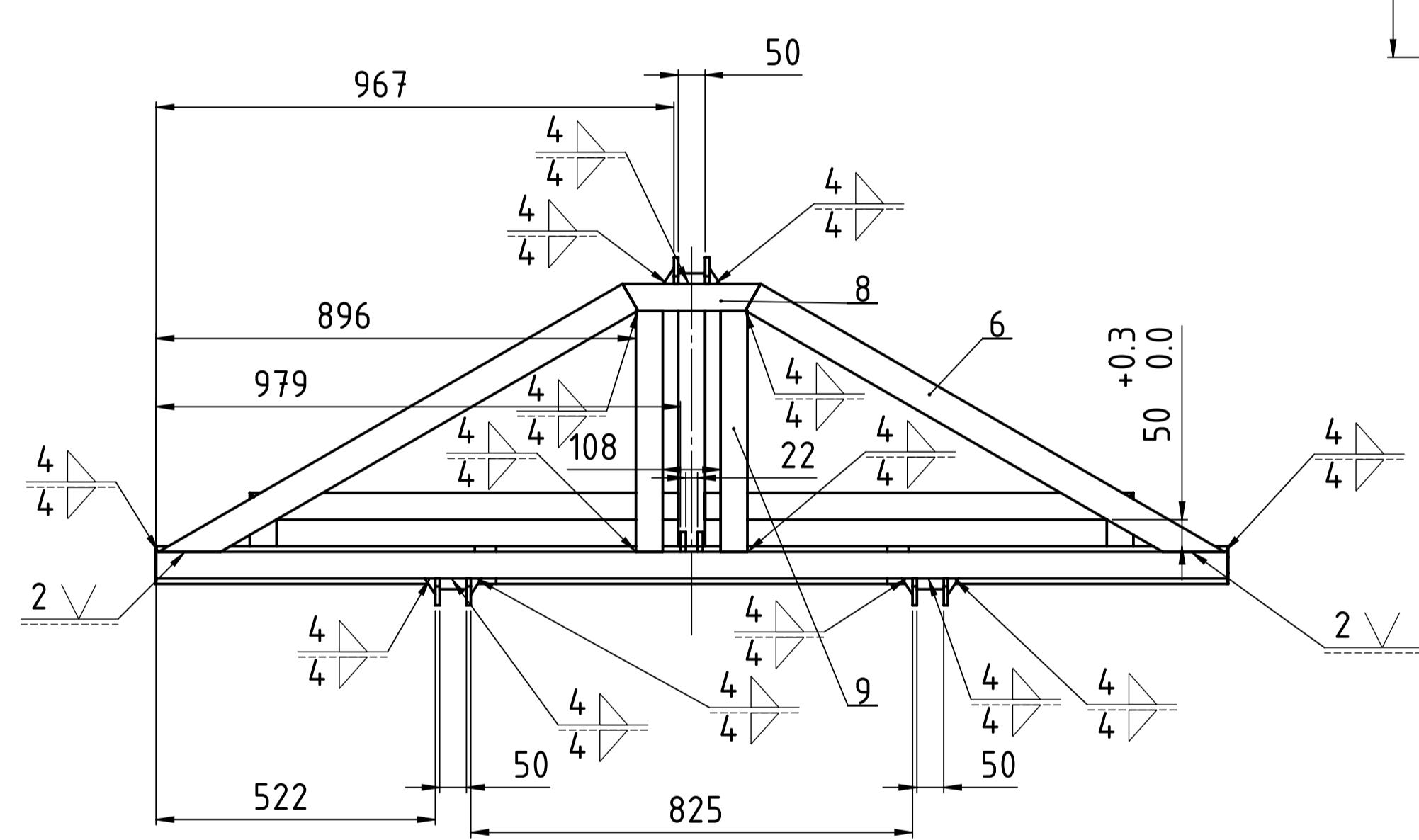
[14] <https://www.skf.com/hr/products/index.html> [posljednji pristup veljača 2019.]

PRILOZI

- 1.CD-R disc
- 2.Tehnička dokumentacija



24	Gornji dio graničnika za hidrauliku	2	NB-2019-63	E295	5x14x42	0,04 kg
23	Klizač	4	NB-2019-62	E295	40x54x54	0,62 kg
22	Vijak M12x60	4	DIN 912	10,9	M12x60	0,28 kg
21	Ušica Ø5	2	DIN 1234	-	Ø5x22	0,008 kg
20	Svornjak Ø20	2	DIN 1436	-	Ø20x130	0,72 kg
19	Ušica Ø2	8	DIN 1234	-	Ø2x10	0,003 kg
18	Svornjak Ø8	4	DIN 1443	-	Ø8x5	0,068 kg
17	Ušica Ø2	4	DIN 1234	-	Ø2x14	0,002 kg
16	Svornjak Ø10	2	DIN 1443	-	Ø10x100	0,12 kg
15	Anchor shackles	2	-	-	-	0,1 kg
14	Nastavak na hidraulički cilindar	2	NB-2019-61	E295	Ø18x35	0,07 kg
13	Hidraulički cilindar	1	-	-	SMC	1,5 kg
12	Matica M5	24	DIN 934	10,9	M5x4	0,024 kg
11	Vijak M5x30	24	DIN 912	10,9	M5x30	0,144 kg
10	Hidromotor MT 30XT-0286	2	-	-	SAS	36,6 kg
9	Quick release svornjak	2	-	-	Emile Maurin	0,01 kg
8	Nogica	2	NB-2019-60	E295	20x20x504	1,14 kg
7	Sklop desnog konusa	1	NB-2019-59	E295	Ø700x875	2154 kg
6	Sklop lijevog konusa	1	NB-2019-58	E295	Ø700x915	21,97 kg
5	Sklop upravljačkog postolja	1	NB-2019-51	E295	500x500x805	13,672 kg
4	Sklop diska	2	NB-2019-42	E295	89x200x202	4,554 kg
3	Sklop ploče za podizanje folije	2	NB-2019-34	E295	14,4x202x290	3,148 kg
2	Sklop kraja konusa	2	NB-2019-30	E295	190x800x1376	17,2 kg
1	Nosiva konstrukcija	1	NB-2019-19	E295	610x965x2004	40,217 kg
Pos.						
Naziv dijela						
Kom.						
Crtež broj						
Norma						
Materijal						
Proizvodac						
Masa						
Potpis						
FSB Zagreb						
ISO - tolerancije						
$\phi 20 H11/h11$ +0,260						
Objekt:						
Napomena:						
Materijal:						
Masa: 163,718 kg						
Kopija						
Naziv:						
Stroj za sakupljanje						
mulch folije						
Pozicija:						
Format: A1						
Listova: 1						
Crtež broj: NB-2019-63						
List: 1						



18	Podebljanje	4	NB-2019-18	E295	Ø 40x10	0,07 kg
17	Unutrašnje rebro prihvata na traktor	3	NB-2019-17	E295	3x20x50	0,03 kg
16	Vanjsko rebro prihvata na traktor	6	NB-2019-16	E295	3x20x30	0,007 kg
15	Prihvat na traktor	6	NB-2019-15	E295	8x40x65	0,11 kg
14	Graničnik za hidraulički cilindar	4	NB-2019-14	E295	10x18x47	0,05 kg
13	Poklopac stražnjeg poprečnog nosača	2	NB-2019-13	E295	2x70x120	0,15 kg
12	Uspravni dio vodilice	2	NB-2019-12	E295	50x50x100	0,2 kg
11	Poprečni dio vodilice	2	NB-2019-11	E295	50x50x800	2,3 kg
10	Stražnji uspravni nosač	1	NB-2019-10	E295	50x50x490	1,4 kg
9	Prednji uspravni nosač	2	NB-2019-09	E295	50x50x456,7	1,4 kg
8	Gornji poprečni nosač	1	NB-2019-08	E295	43,3x50x257,9	0,7 kg
7	Gornji uzdužni nosač	1	NB-2019-07	E295	50x50x910	2,6 kg
6	Kosi nosač	2	NB-2019-06	E295	50x50x1000	3 kg
5	Srednji poprečni nosač	2	NB-2019-05	E295	50x50x1900	5,7 kg
4	Srednji poprečni nosač s rupama	1	NB-2019-04	E295	50x50x1900	5,6 kg
3	Stražnji poprečni nosač	1	NB-2019-03	E295	70x70x2000	8,5 kg
2	Bočni uzdužni nosač	2	NB-2019-02	E295	50x50x900	2,6 kg
1	Prednji poprečni nosač	1	NB-2019-01	E295	50x50x2000	5,8 kg
Poz.	Naziv dijela	Kom.	Crtež broj Norma	Materijal	Sirove dimenzije Proizvođač	Masa
Broj naziva - code	Datum		Ime i prezime	Potpis		
	Projektirao	22.2.2019.	Nezir Begović			
	Razradio	22.2.2019.	Nezir Begović			
	Crtao	22.2.2019.	Nezir Begović			
	Pregledao	22.2.2019.	Neven Pavković			

 originala	Naziv: Nosiva konstrukcije
--	--------------------------------------

NB-2019-19

Crtanje broj: NB-2019-19 List: 1

A

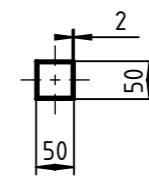
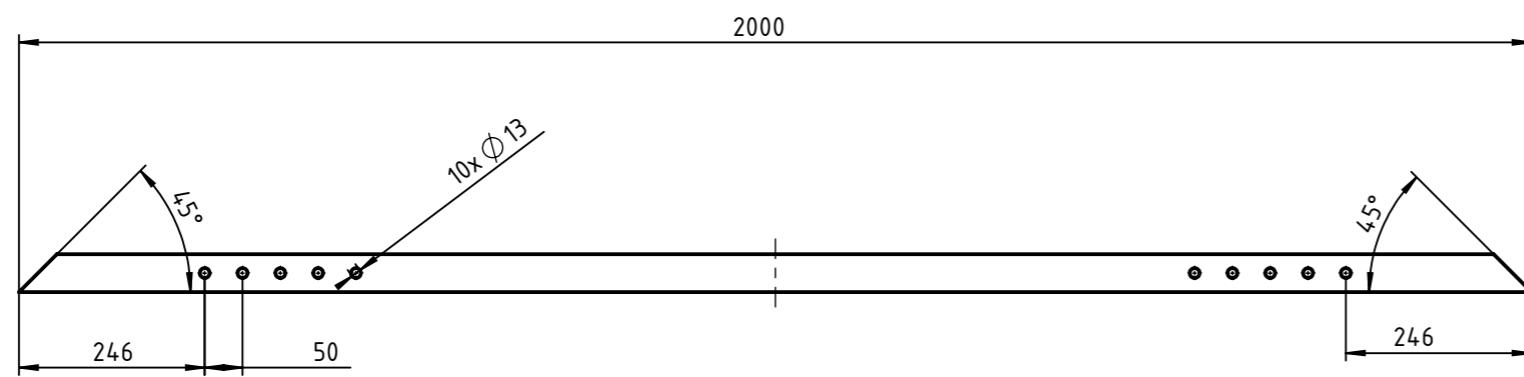
B

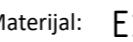
1

1

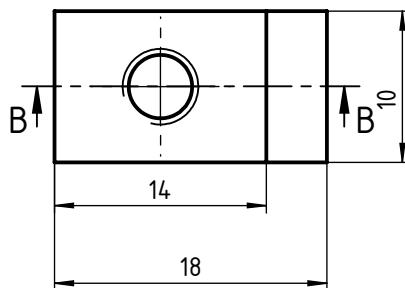
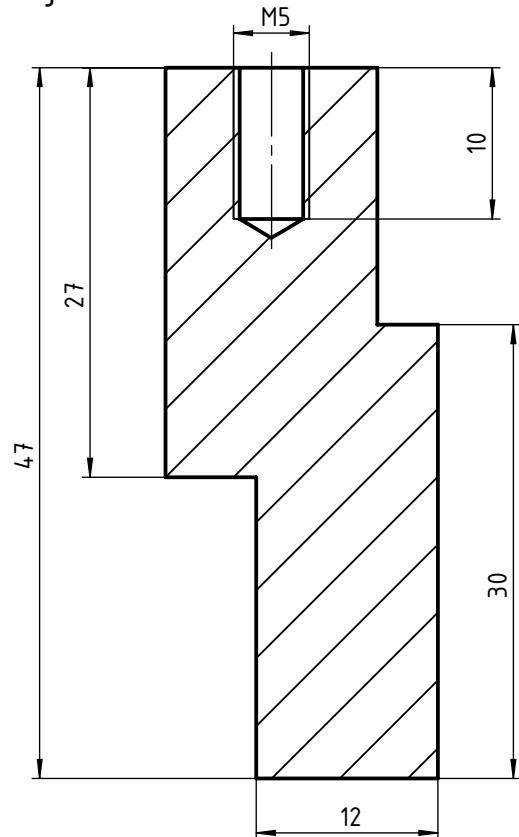
E

1

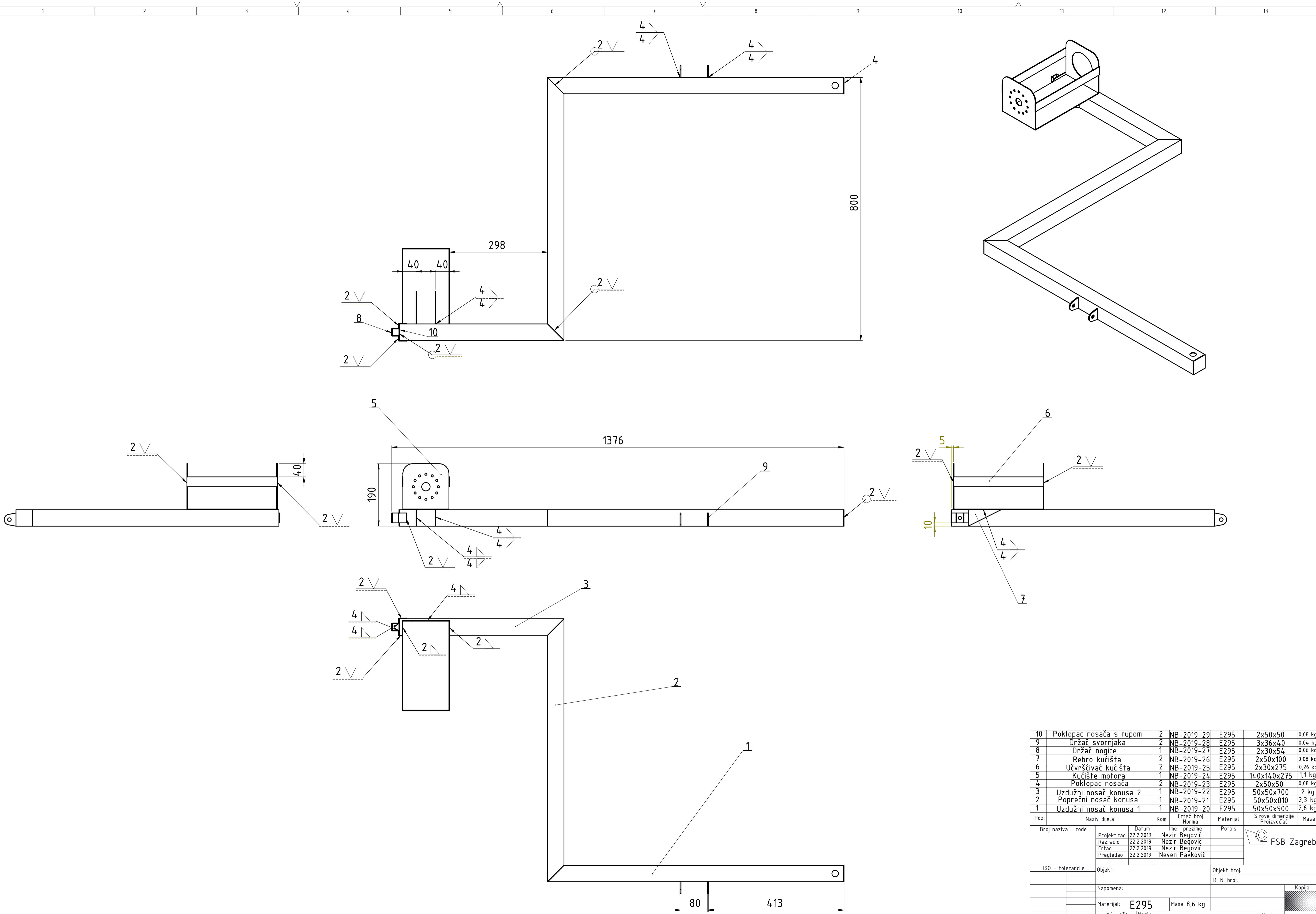


Broj naziva - code		Datum	Ime i prezime	Potpis	 FSB Zagreb	
		Projektirao	22.2.2019.	Nezir Begović		
		Razradio	22.2.2019.	Nezir Begović		
		Crtao	22.2.2019.	Nezir Begović		
		Pregledao	22.2.2019.	Neven Pavković		
ISO - tolerancije		Objekt:		Broj objekta:		
				R. N.:		
		Napomena: Sve rupe su udaljene 50 mm jedna od druge.		Kopija		
		Materijal: E295		Masa: 5,8 kg		
		 Mjerilo originala 1:10	Naziv: Prednji poprečni nosač		Pozicija: 1	Format: A3
				Crtič broj: NB-2019-01		List: 1

Presjek B-B



Broj naziva - code	Datum	Ime i prezime	Potpis	 FSB Zagreb
	Projektirao 22.2.2019.	Nezir Begović		
	Razradio 22.2.2019.	Nezir Begović		
	Crtao 22.2.2019.	Nezir Begović		
	Pregledao 22.2.2019.	Neven Pavković		
ISO - tolerancije	Objekt:	Broj objekta:		
		R. N.:		
	Napomena:			Kopija
	Materijal: E295	Masa: 0,05 kg		
	 	Naziv: Graničnik za hidraulički cilindar	Pozicija: 14	Format: A4
	Mjerilo originala 2:1			Listova: 1
		Crtež broj: NB-2019-14		List: 1



10	Poklopac nosača s rupom	2	NB-2019-29	E295	2x50x50	0,08 kg
9	Držač svornjaka	2	NB-2019-28	E295	3x36x40	0,04 kg
8	Držač nogice	1	NB-2019-27	E295	2x30x54	0,06 kg
7	Rebro kućišta	2	NB-2019-26	E295	2x50x100	0,08 kg
6	Učvršćivač kućišta	2	NB-2019-25	E295	2x30x275	0,26 kg
5	Kućište motora	1	NB-2019-24	E295	140x140x275	1,1 kg
4	Poklopac nosača	2	NB-2019-23	E295	2x50x50	0,08 kg

Ime i prezime	Potpis	FSB Zagreb
Nezir Begović		
Nezir Begović		

Nezir Begović	
Neven Pavković	
	Objekt broj:

		R. N. broj:	
			Kopija
Mass	86 kg		

Masa: 0,6 Kg	Pozicija: 2	Format: A1
klop kraka konusa		Listova: 1

obj: NB-2019-30 List: 1

1 2 3 4 5 6 7 8

A

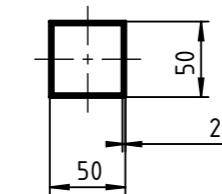
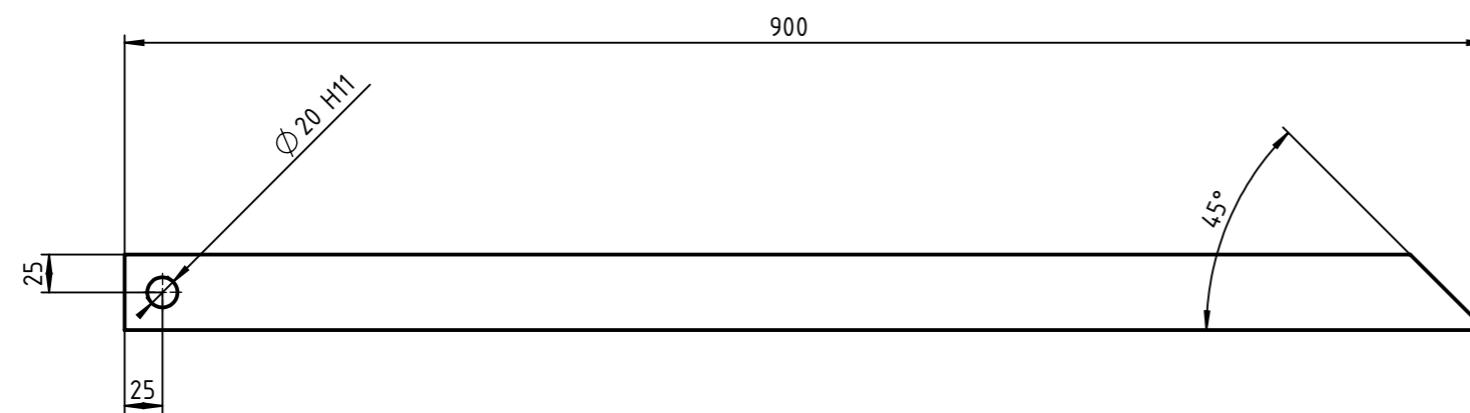
B

C

D

E

Design by CADLab



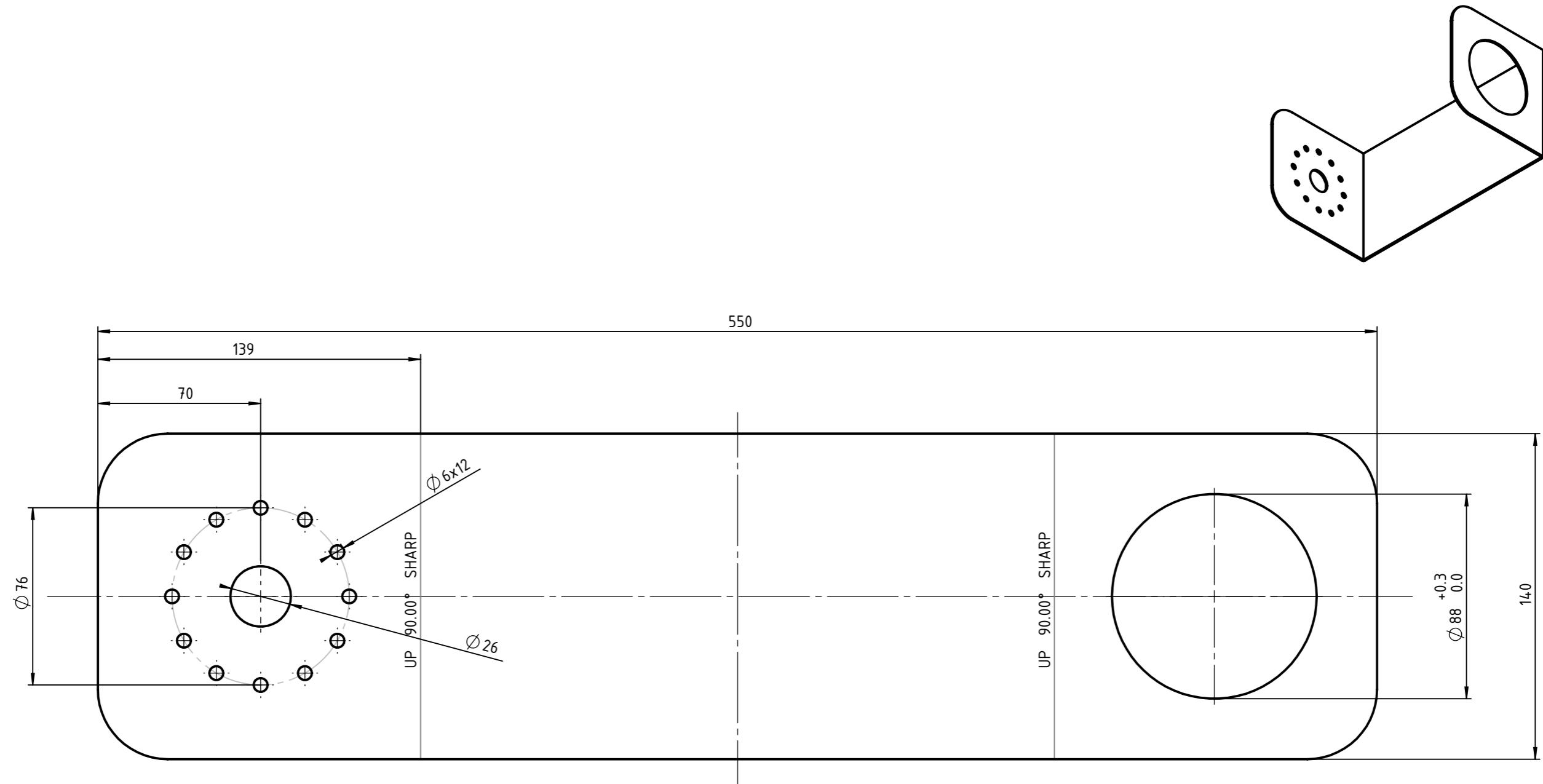
Broj naziva - code		Datum	Ime i prezime	Potpis
	Projektirao	22.2.2019.	Nezir Begović	
	Razradio	22.2.2019.	Nezir Begović	
	Crtao	22.2.2019.	Nezir Begović	
	Pregledao	22.2.2019.	Neven Pavković	
ISO - tolerancije	$\Phi 20 \text{ H11}$	Objekt:	Broj objekta:	
		+0,130		
		0	R. N.:	
		Napomena:		Kopija
		Materijal: E295	Masa: 2,6 kg	
Mjerilo originala 1:5		Naziv: Uzdužni nosač konusa 1	Pozicija: 1	Format: A3
				Listova: 1
				List: 1
		Crtež broj: NB-2019-20		

FSB Zagreb

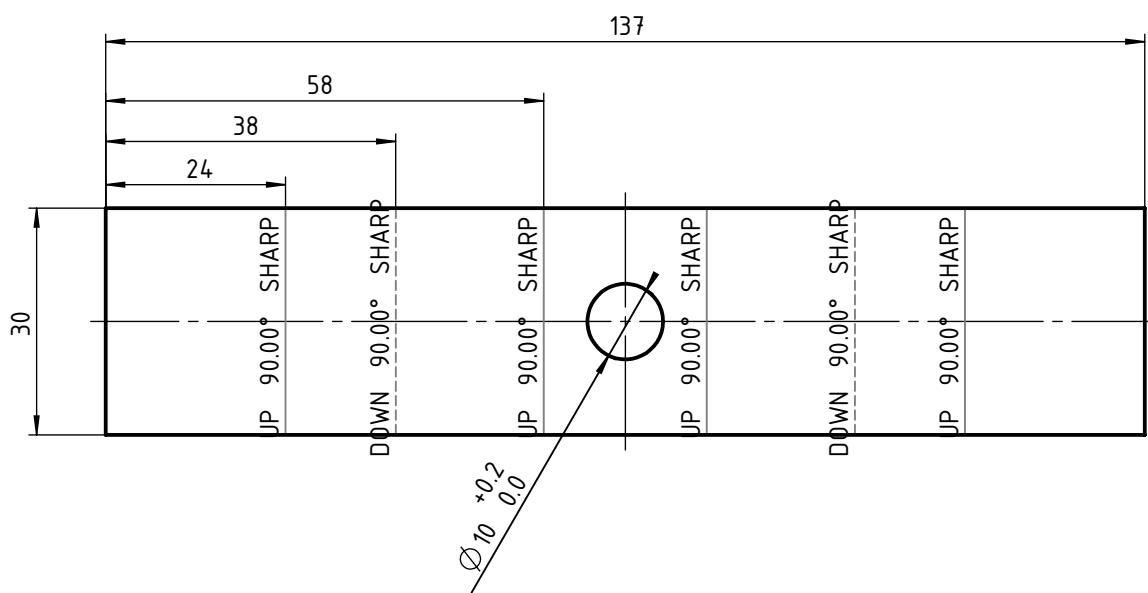
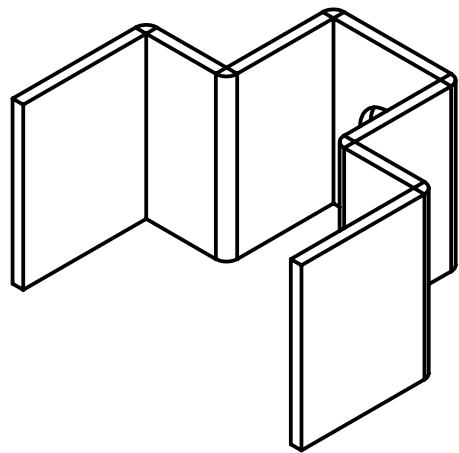
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

1 2 3 4 5 6 7 8

A
B
C
D
E
F



Broj naziva - code	Datum	Ime i prezime	Potpis
	Projektirao	22.2.2019.	Nezir Begović
	Razradio	22.2.2019.	Nezir Begović
	Crtao	22.2.2019.	Nezir Begović
	Pregledao	22.2.2019.	Neven Pavković
ISO - tolerancije	Objekt:	Broj objekta:	
			R. N.:
	Napomena:		Kopija
	Materijal: E295	Masa: 1,1 kg	
	Mjerilo originala 1:2	Naziv: Kućište motora	Pozicija: 5
Crtež broj: NB-2019-24			Format: A3
			Listova: 1
			List: 1



Broj naziva - code	Date	Name	Signature	 FSB Zagreb	
	Projektirao	22.2.2019.	Nezir Begović		
	Razradio	22.2.2019.	Nezir Begović		
	Crtao	22.2.2019.	Nezir Begović		
	Pregledao	22.2.2019.	Neven Pavković		
ISO - tolerancije	Objekt:		Broj objekta:		
			R. N.:		
	Napomena:				
	Materijal: E295		Masa: 0,06 kg		
	  Mjerilo originala 1:1	Naziv: Držač nogice	Pozicija: 8	Format: A4 Listova: 1 List: 1	
Crtež broj: NB-2019-27					

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

A

B

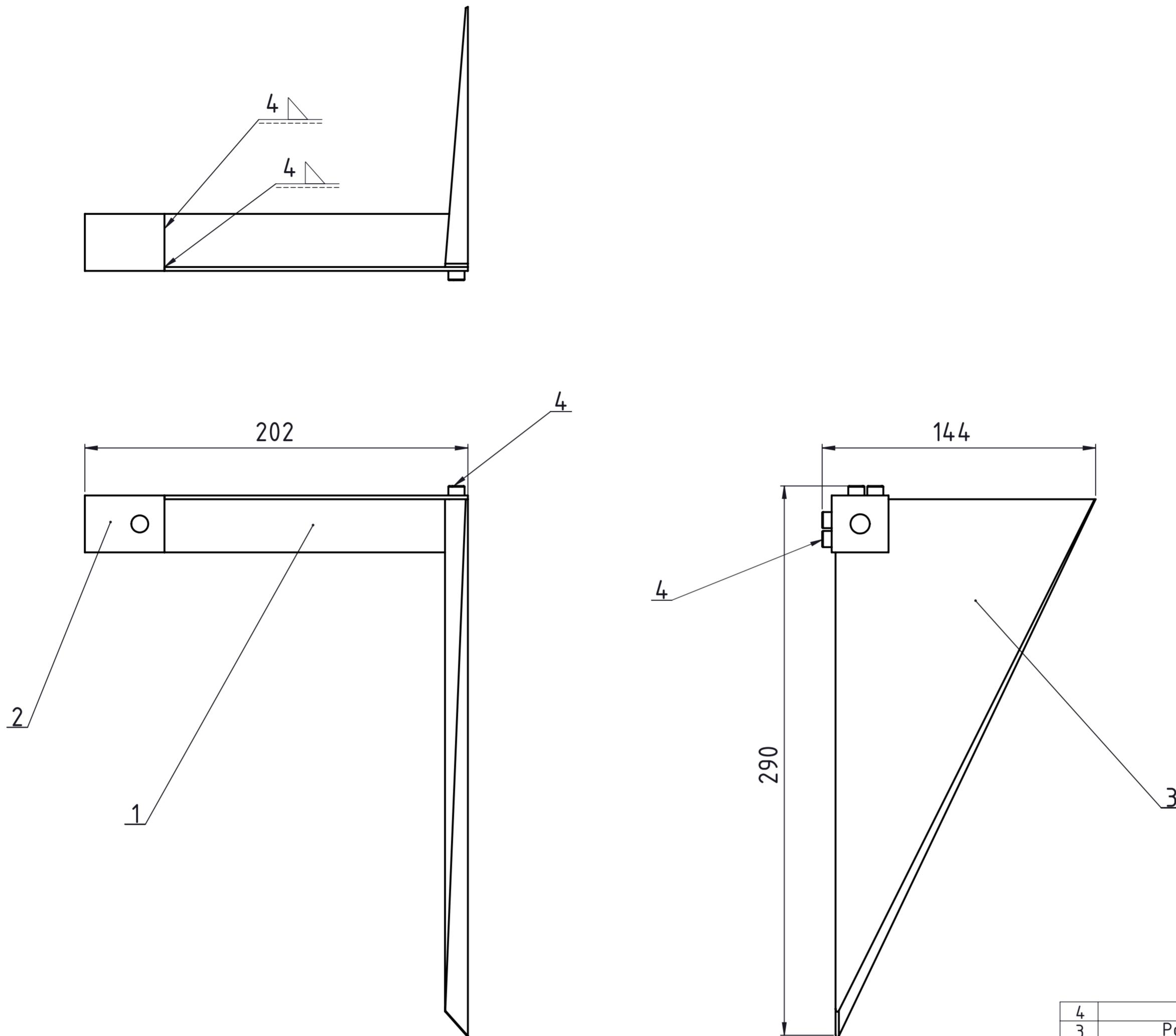
□

E

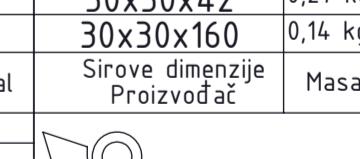
F

G

11

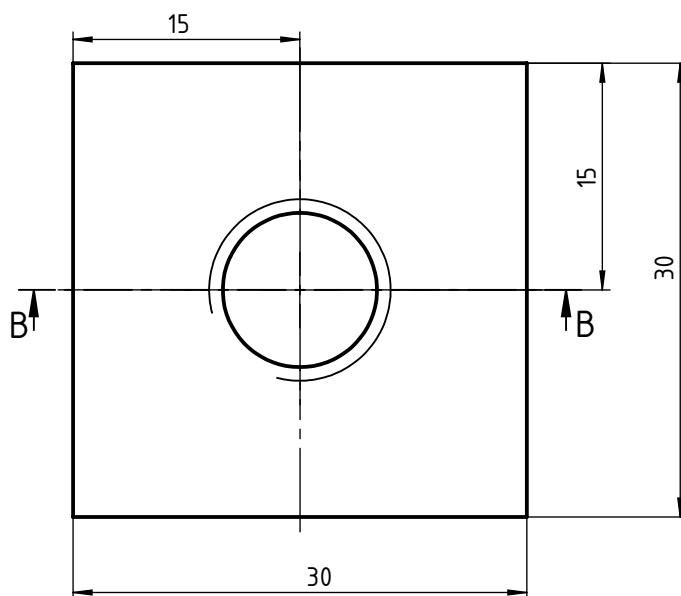
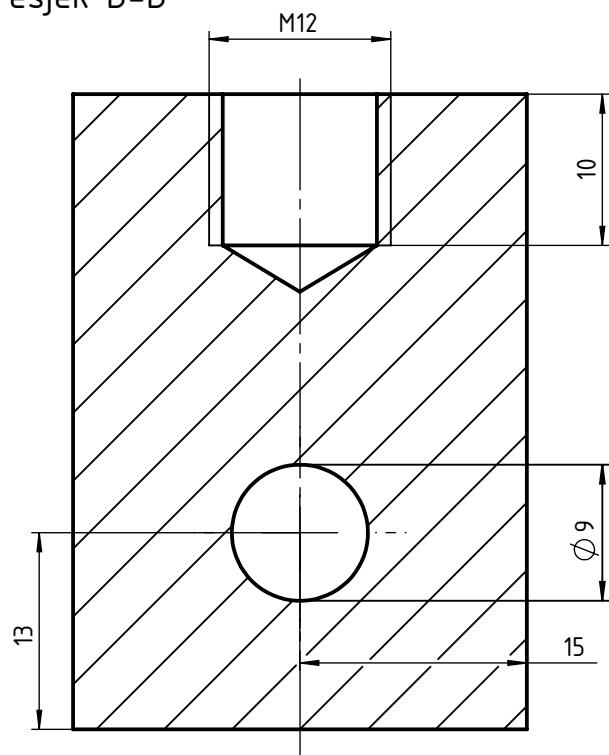


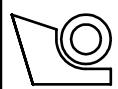
4	Vijak M5	4	DIN 912	10.9	M5x10	0,014 kg
3	Podizač folije	1	NB-2019-33	E295	12x150x300	1,15 kg
2	Vrh nosača podizača folije	1	NB-2019-32	E295	30x30x42	0,27 kg
1	Nosač podizača folije	1	NB-2019-31	E295	30x30x160	0,14 kg
Poz.	Naziv dijela	Kom.	Crtež broj Norma	Materijal	Sirove dimenzije Proizvođač	Masa
Broj naziva - code		Datum	Ime i prezime	Potpis		
	Projektirao	22.2.2019.	Nezir Begović			
	Razradio	22.2.2019.	Nezir Begović			
	Crtao	22.2.2019.	Nezir Begović			
	Pregledao	22.2.2019.	Neven Pavković			



ISO - tolerancije		Objekt:		Objekt broj:
				R. N. broj:
		Napomena:		Kopija
		Materijal: E295	Masa: 1,574 kg	
		Naziv:		Pozicija:
	Mjerilo originala	Sklop ploče za podizanje folije		Format: A2
		Crtanje broj: NB-2019-34		Listova: 1
	1:2			List: 1

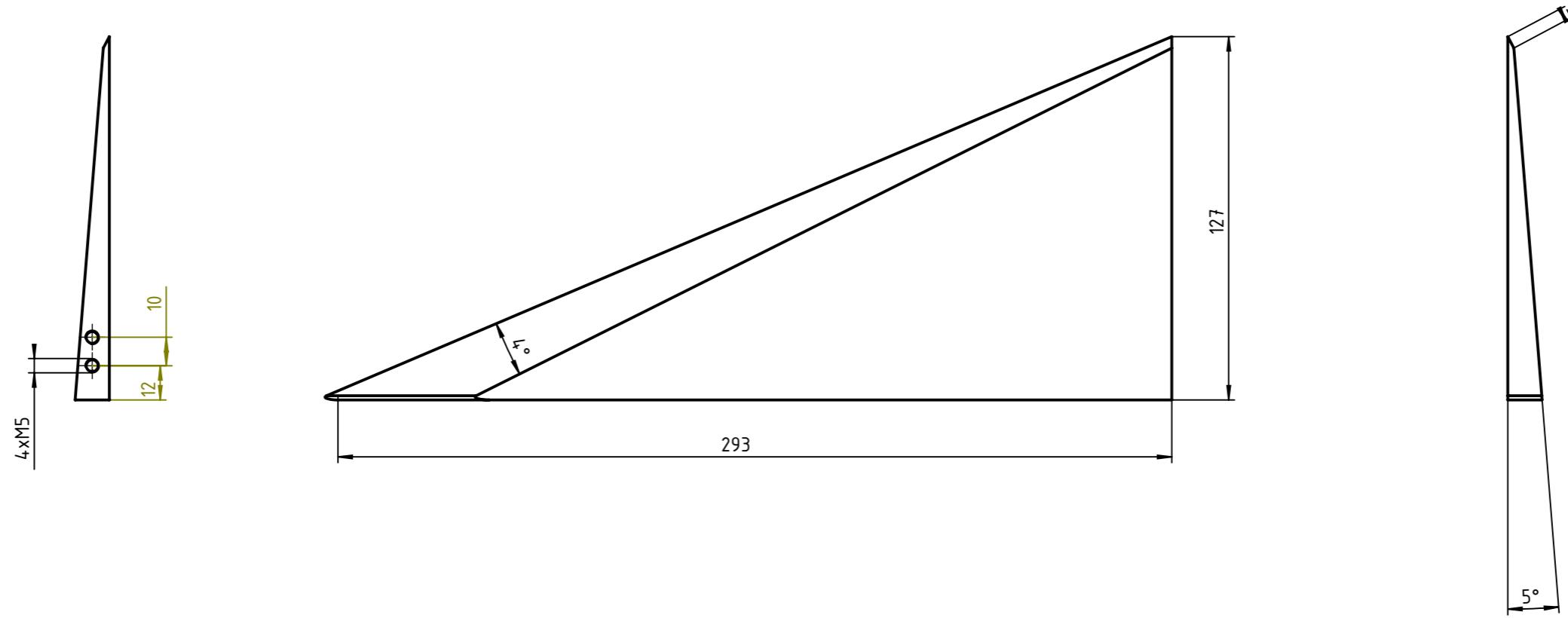
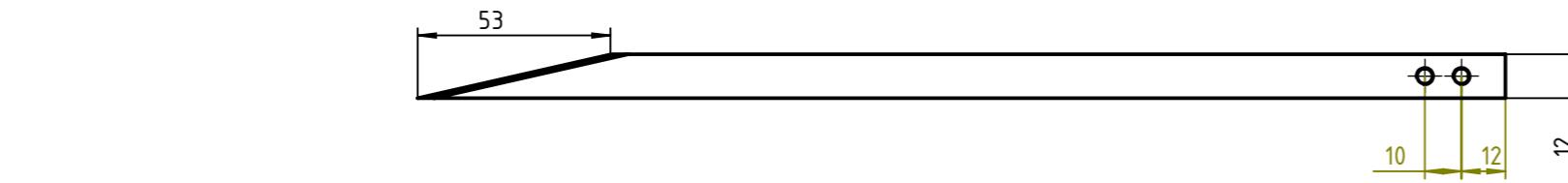
Presjek B-B



Broj naziva - code	Datum	Ime i prezime	Potpis	 FSB Zagreb
	Projektirao 22.2.2019.	Nezir Begović		
	Razradio 22.2.2019.	Nezir Begović		
	Crtao 22.2.2019.	Nezir Begović		
	Pregledao 22.2.2019.	Neven Pavković		
ISO - tolerancije	Objekt:	Broj objekta:		
		R. N.:		
	Napomena:	Kopija		
	Materijal: E295	Masa: 0,27 kg		
	 Mjerilo originala	Naziv: Vrh nosača podizača folije	Pozicija: 2	Format: A4
	2:1			Listova: 1
		Crtež broj: NB-2019-32		List: 1

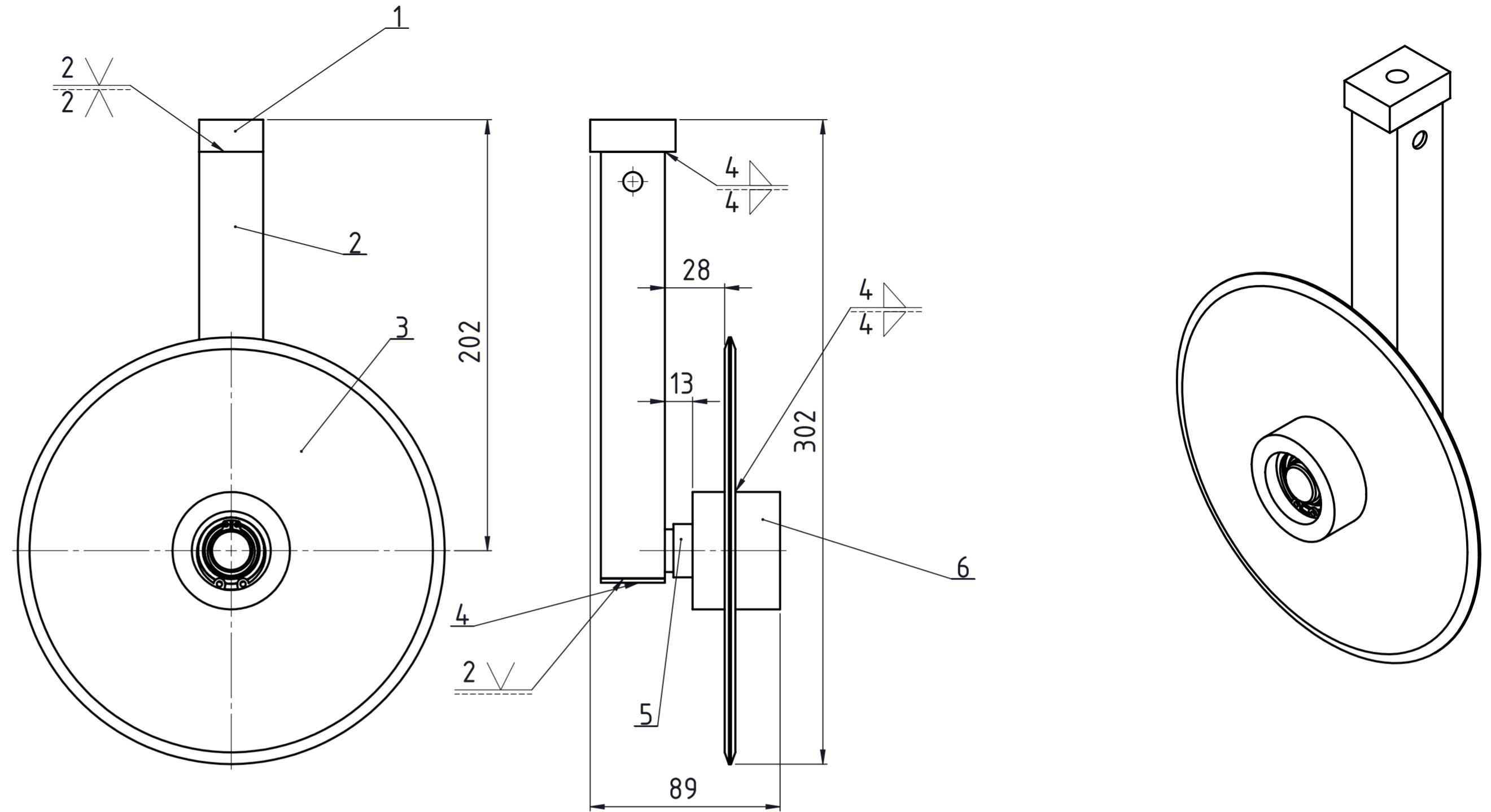
1 2 3 4 5 6 7 8

A
B
C
D
E
F

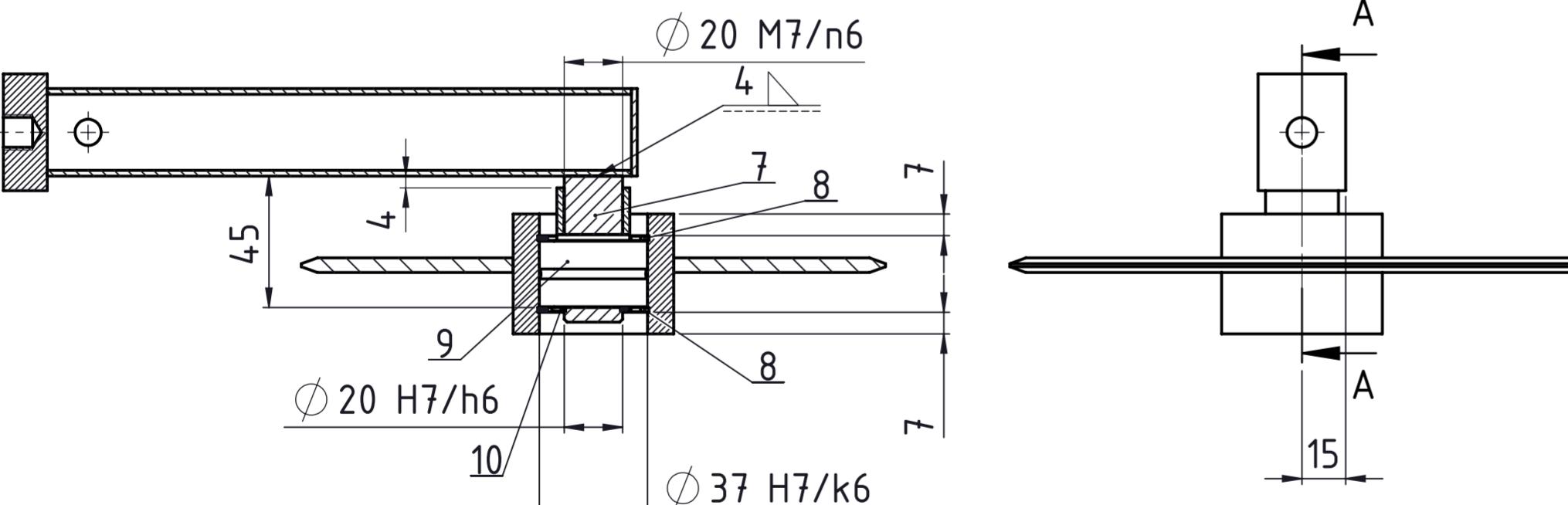


Broj naziva - code		Datum	Ime i prezime	Potpis
	Projektirao	22.2.2019.	Nezir Begović	
	Razradio	22.2.2019.	Nezir Begović	
	Crtao	22.2.2019.	Nezir Begović	
	Pregledao	22.2.2019.	Neven Pavković	
ISO - tolerancije	Objekt:		Broj objekta:	
			R. N.:	
	Napomena:	Navoje dubine 10 mm.		Kopija
	Materijal:	E295	Masa: 1,15 kg	
	Mjerilo originala	1:2	Naziv: Podizač folije	Pozicija: 3
Crtež broj: NB-2019-33				Format: A3
				Listova: 1
				List: 1

FSB Zagreb

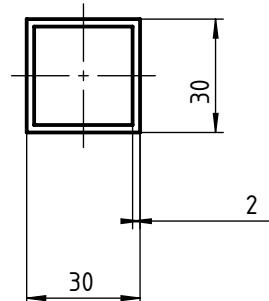
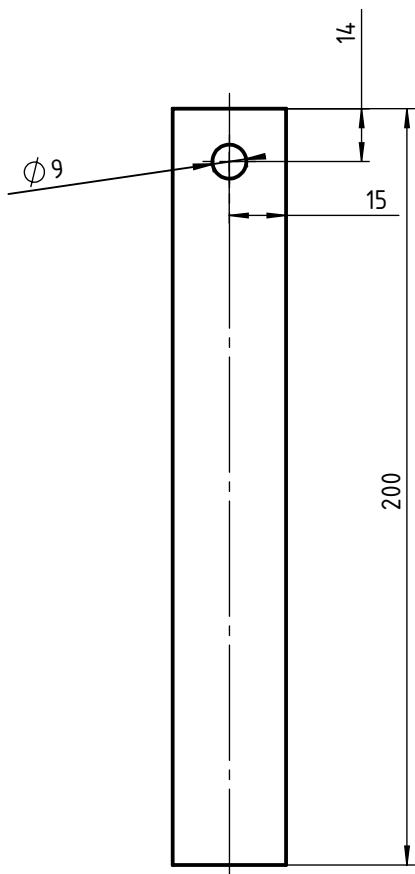


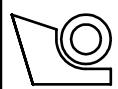
Presjek A-A

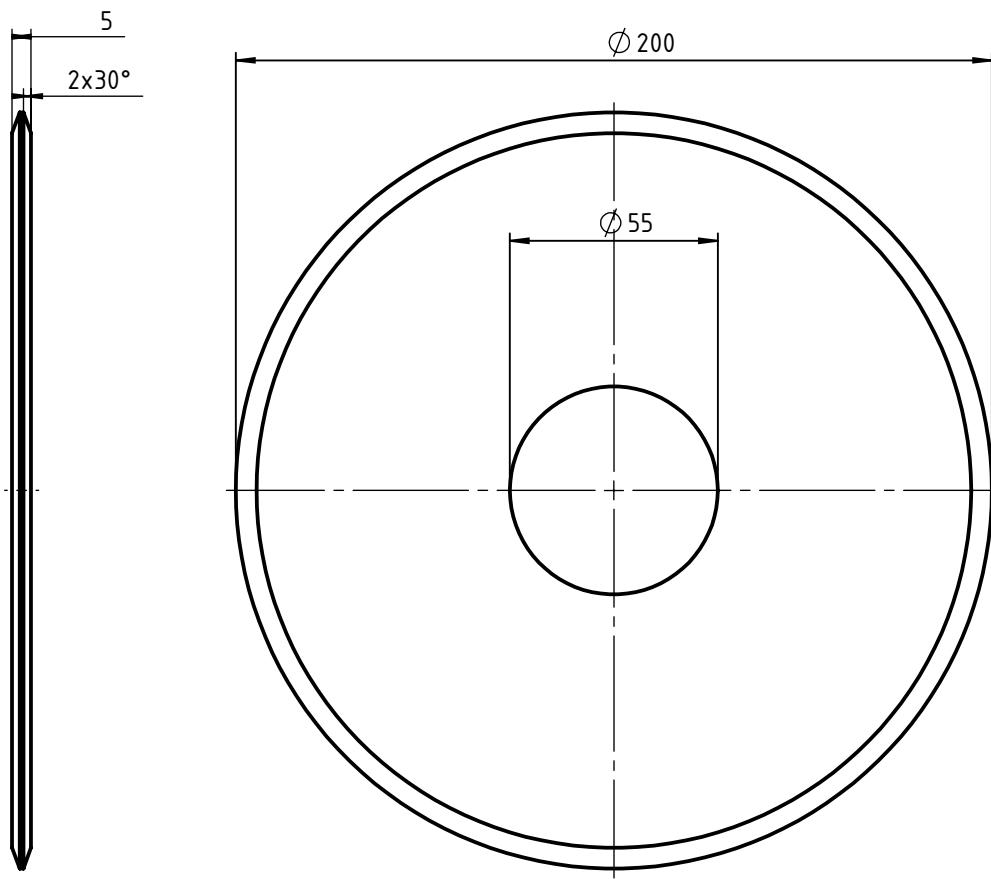


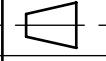
Poz.	Naziv dijela	Kom.	Crtež broj Norma	Materijal	Sirove dimenzije Proizvođač	Masa
10	Unutarnji uskočnik	1	DIN 471	E295	1,2x Ø 20	0,001 kg
9	Ležaj NKIB 5904 2RS	1	-	-	SKF	0,12 kg
8	Vanjski uskočnik	2	DIN 472	E295	1,5x Ø 38	0,004 kg
7	Osovinica	1	NB-2019-41	E295	Ø 20x50	0,12 kg
6	Kočač	1	NB-2019-40	E295	41x Ø 55	0,42 kg
5	Distanca	1	NB-2019-39	E295	20x Ø 25	0,028 kg
4	Dno nosača diska	1	NB-2019-38	E295	2x30x30	0,014 kg
3	Disk	1	NB-2019-37	E295	5x Ø 200	1,08 kg
2	Nosač diska	1	NB-2019-36	E295	30x30x200	0,35 kg
1	Vrh nosača diska	1	NB-2019-35	E295	15x30x40	0,14 kg
Broj naziva - code		Datum	Ime i prezime	Potpis	 FSB Zagreb	
		Projektirao	22.2.2019.	Nezir Begović		
		Razradio	22.2.2019.	Nezir Begović		
		Crtao	22.2.2019.	Nezir Begović		
		Pregledao	22.2.2019.	Neven Pavković		

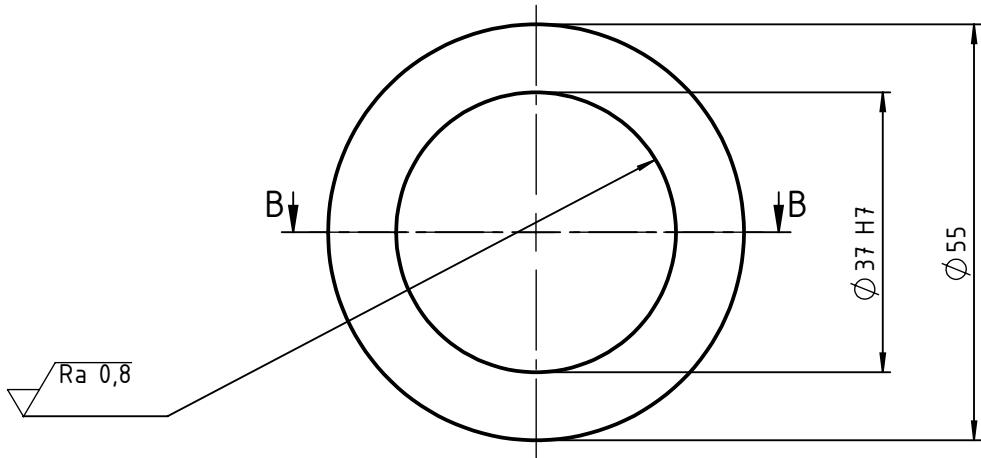
ISO - tolerancije		Objekt:	Objekt broj:	
Ø 20 M7/n6	-0,015 -0,049		R. N. broj:	
Ø 20 H7/h6	+0,039 0	Napomena:		Kopija
Ø 37 H7/k6	+0,024 -0,015	Materijal: E295	Masa: 2,277 kg	
			Naziv: Sklop diska	Pozicija: 4
		Mjerilo originala		Format: A2
		1:2	Crtež broj: NB-2019-42	Listova: 1
				List: 1



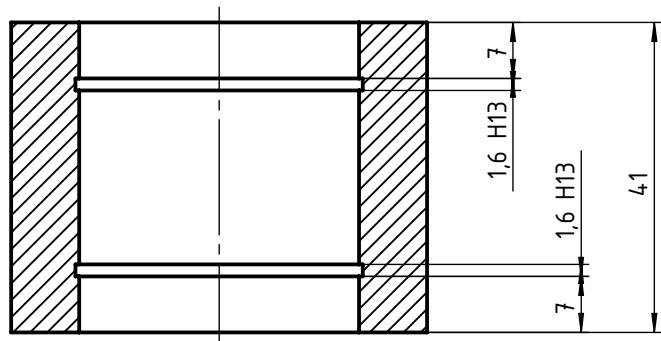
Broj naziva - code		Datum	Ime i prezime	Potpis	 FSB Zagreb
		Projektirao	22.2.2019.	Nezir Begović	
		Razradio	22.2.2019.	Nezir Begović	
		Crtao	22.2.2019.	Nezir Begović	
		Pregledao	22.2.2019.	Neven Pavković	
ISO - tolerancije		Objekt:		Broj objekta:	
				R. N.:	
		Napomena:			
		Materijal: E295		Masa: 0,35 kg	
			Naziv:	Pozicija:	Kopija
		Mjerilo originala	Nosac diska		
		1:2	Crtež broj: NB-2019-36		Format: A4
					Listova: 1
					List: 1

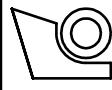


Broj naziva - code	Datum	Ime i prezime	Potpis	 FSB Zagreb
	Projektirao 22.2.2019.	Nezir Begović		
	Razradio 22.2.2019.	Nezir Begović		
	Crtao 22.2.2019.	Nezir Begović		
	Pregledao 22.2.2019.	Neven Pavković		
ISO - tolerancije	Objekt:	Broj objekta:		
		R. N.:		
	Napomena:			Kopija
	Materijal: E295	Masa: 1,08 kg		
		Naziv: Disk	Pozicija: 3	Format: A4
	Mjerilo originala 1:2	Crtež broj: NB-2019-37		Listova: 1
				List: 1

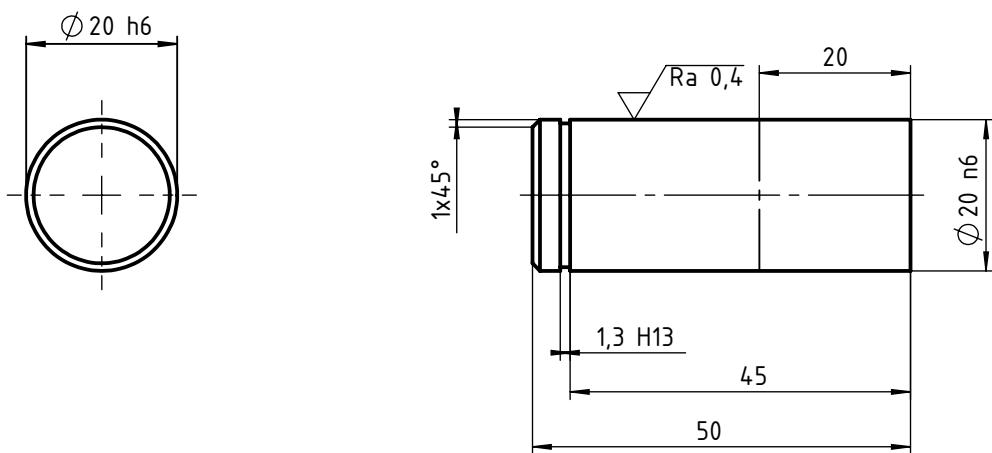


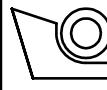
Presjek B-B

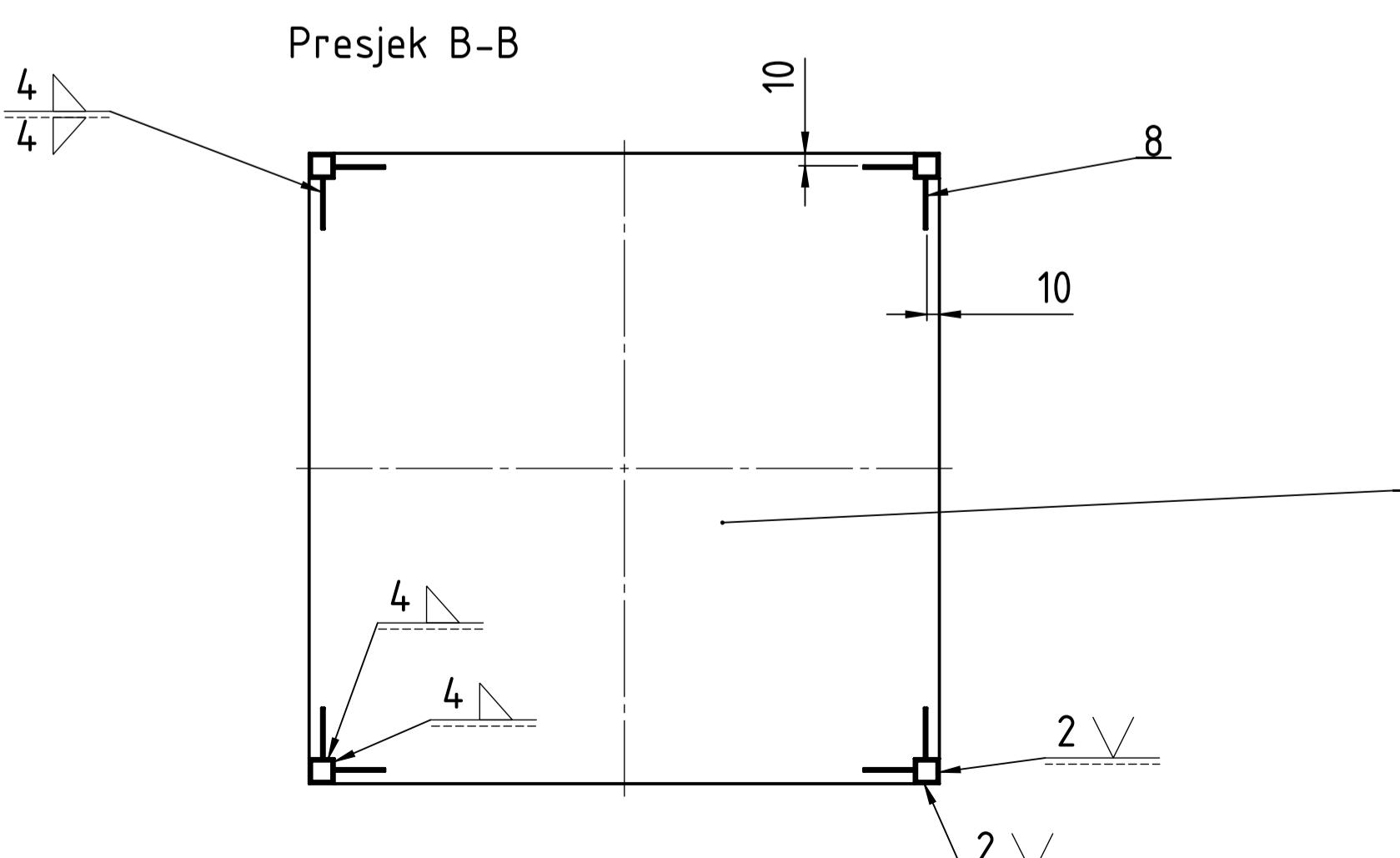
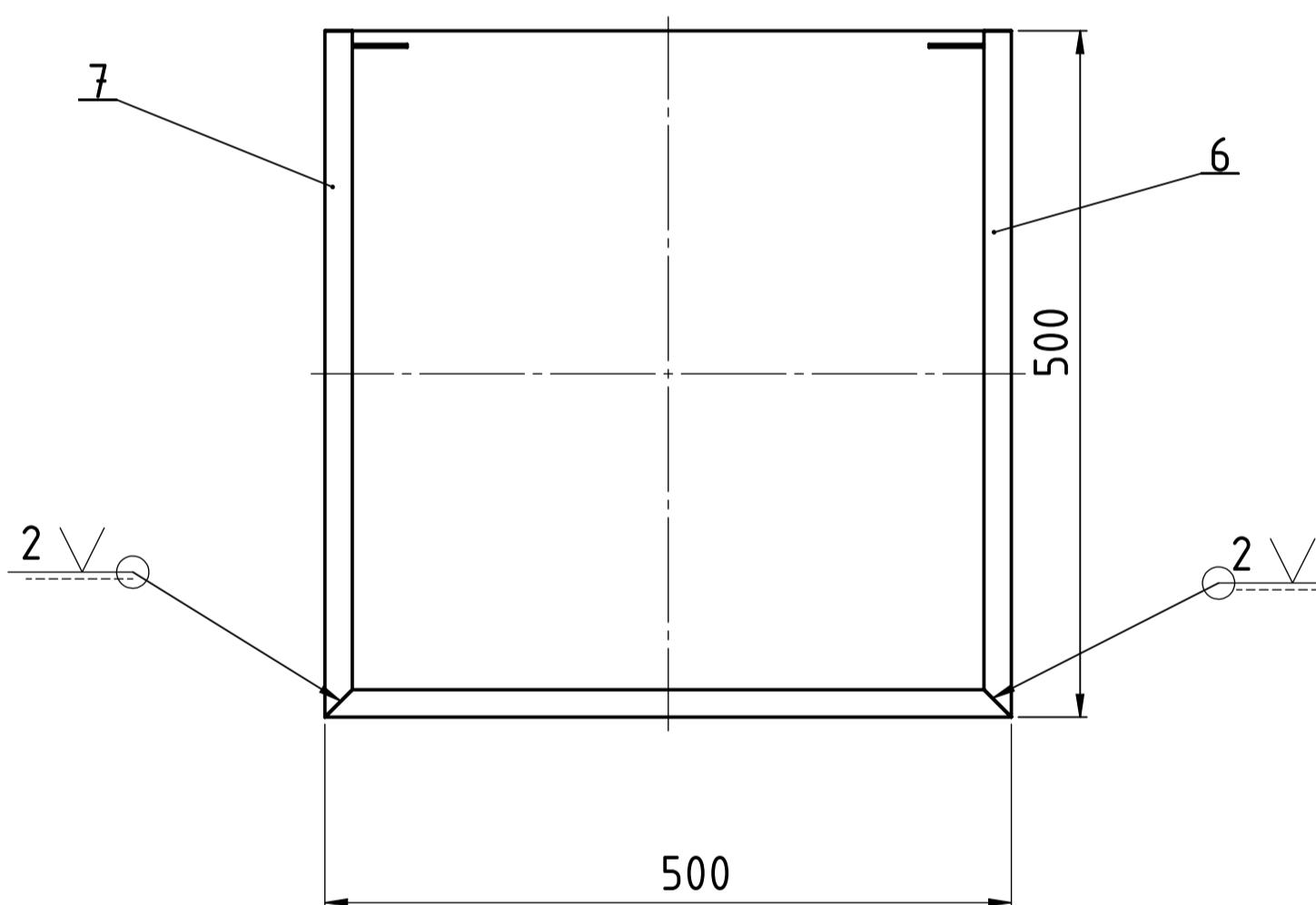
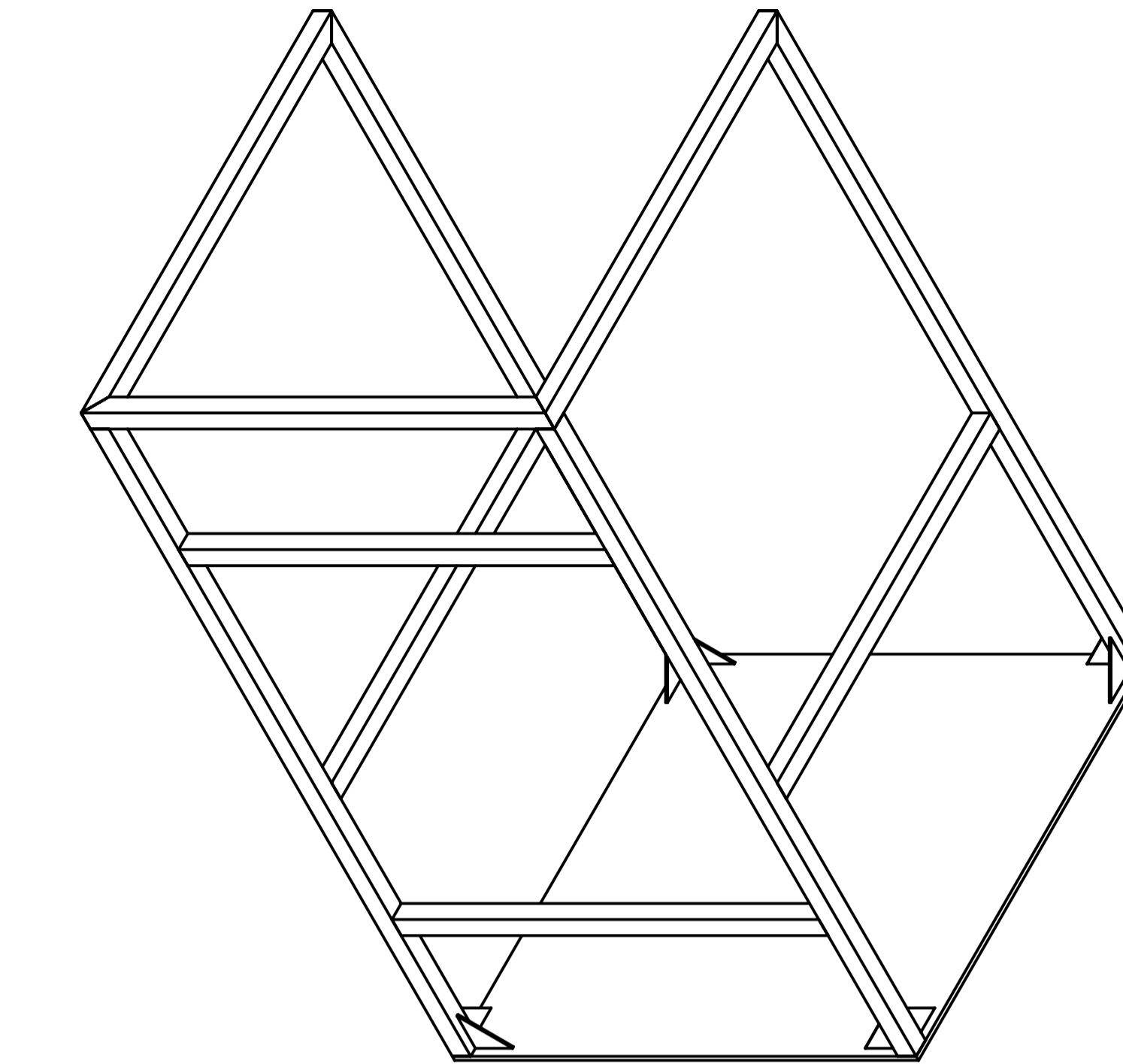
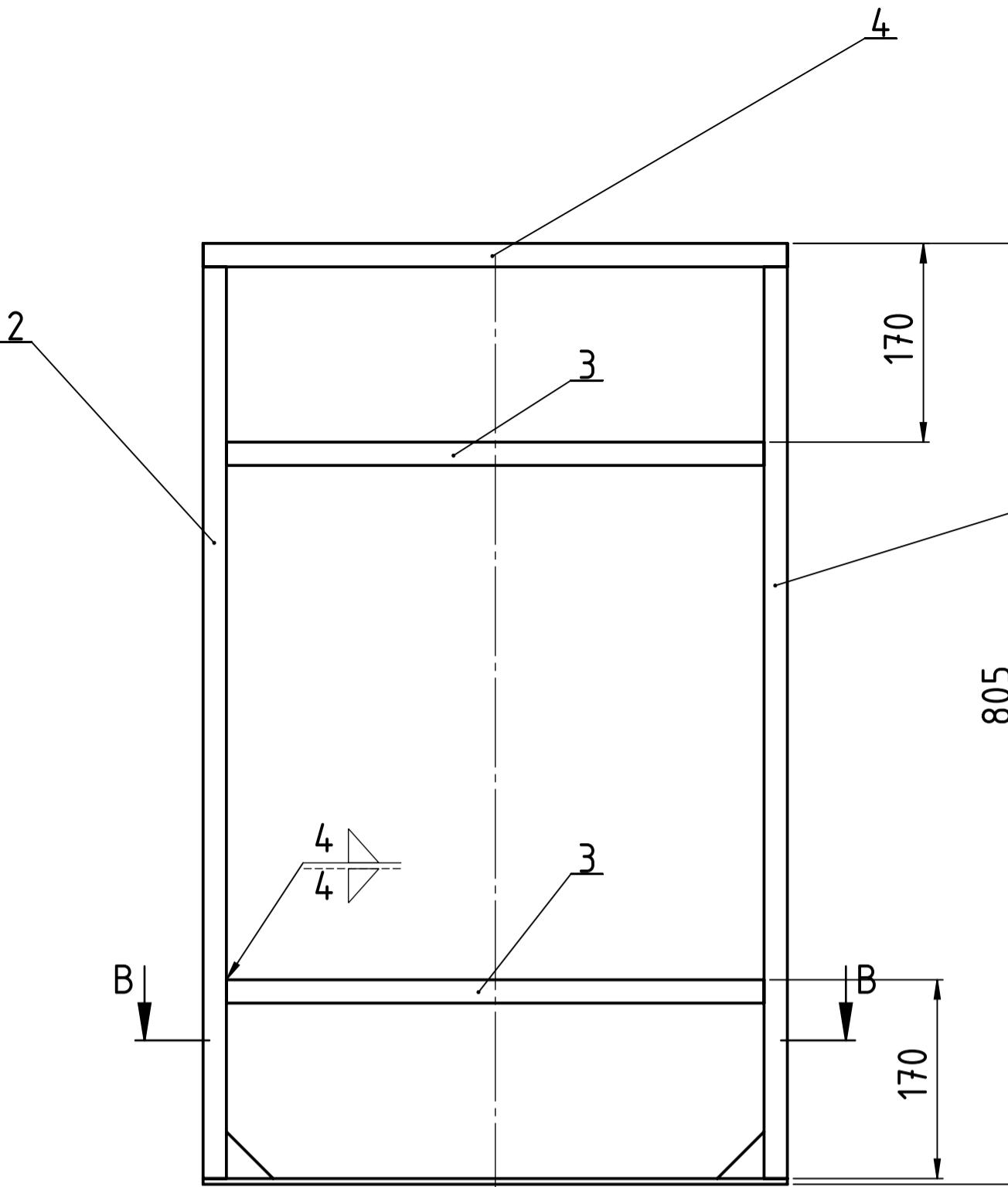
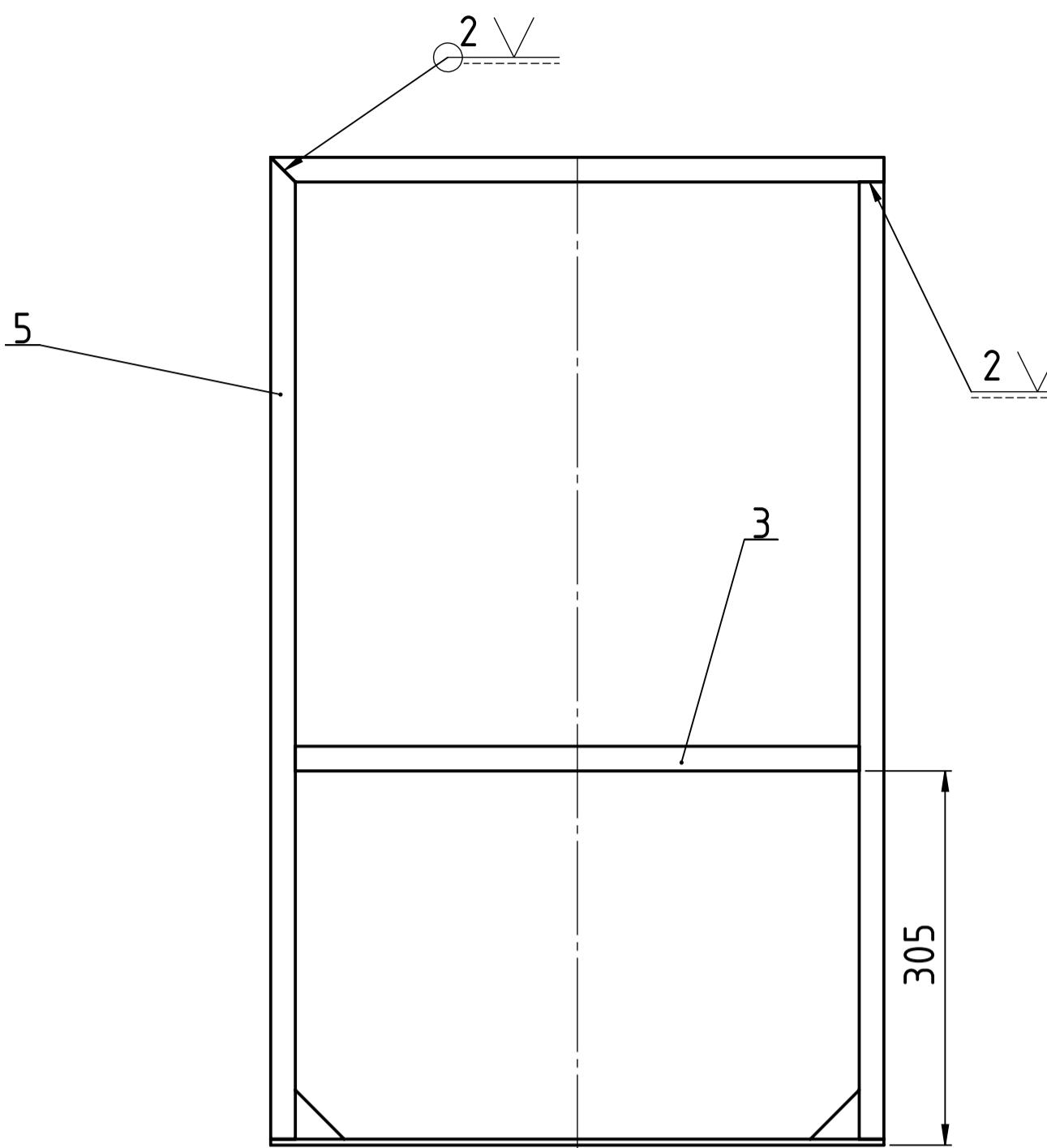


Broj naziva - code		Datum	Ime i prezime	Potpis	 FSB Zagreb
	Projektirao	22.2.2019.	Nezir Begović		
	Razradio	22.2.2019.	Nezir Begović		
	Crtao	22.2.2019.	Nezir Begović		
	Pregledao	22.2.2019.	Neven Pavković		
ISO - tolerancije	Objekt:		Broj objekta:		
Φ 37 H7	+0,026				
	0			R. N.:	
1,6 H13	+0,140				
	0				
		Napomena:			Kopija
		Materijal: E295		Masa: 0,42 kg	
		 Naziv: Mjerilo originala 1:1		Pozicija: 6	Format: A4
					Listova: 1
					List: 1

$\sqrt{\text{Ra } 6,3}$ ($\sqrt{\text{Ra } 0,4}$)



Broj naziva - code		Datum	Ime i prezime	Potpis	 FSB Zagreb
		Projektirao	22.2.2019.	Nezir Begović	
		Razradio	22.2.2019.	Nezir Begović	
		Crtao	22.2.2019.	Nezir Begović	
		Pregledao	22.2.2019.	Neven Pavković	
ISO - tolerancije		Objekt:		Broj objekta:	
$\phi 20 \text{ h}6$				R. N.:	
$\phi 20 \text{ h}6$ 0 $-0,013$		Napomena:			Kopija
$\phi 20 \text{ n}6$ $+0,028$ $+0,015$					
$1,3 \text{ H}13$ $+0,140$ 0		Materijal:	E295	Masa: 0,12 kg	
		 Mjerilo originala 1:1	Naziv: Osovina		Pozicija: 7
			Crtež broj: NB-2019-41		
Design by CADlab				Format: A4	
				Listova: 1	
				List: 1	



8	Rebro postolja		8	NB-2019-50	E295	2x30x30	0,012 kg
7	Desna gornja šipka		1	NB-2019-49	E295	20x20x500	0,54 kg
6	Lijeva gornja šipka		1	NB-2019-48	E295	20x20x500	0,54 kg
5	Stražnja uspravna šipka		2	NB-2019-47	E295	20x20x800	0,89 kg
4	Prednja gornja šipka		1	NB-2019-46	E295	20x20x500	0,54 kg
3	Srednja šipka		4	NB-2019-45	E295	20x20x460	0,52 kg
2	Prednja uspravna šipka		2	NB-2019-44	E295	20x20x780	0,88 kg
1	Dno postolja		1	NB-2019-43	E295	5x500x500	9,75 kg
Poz.	Naziv dijela		Kom.	Crtež broj Norma	Materijal	Sirove dimenzije Proizvođač	Masa
Broj naziva - code		Datum	Ime i prezime		Potpis	 FSB Zagreb	
	Projektirao	22.2.2019.	Nezir Begović				
	Razradio	22.2.2019.	Nezir Begović				
	Crtao	22.2.2019.	Nezir Begović				
	Pregledao	22.2.2019.	Neven Pavković				
ISO - tolerancije		Objekt:		Objekt broj:			
				R. N. broj:			
		Napomena: Na mjestima gdje zavari nisu označeni, zavariti kao na mjestima gdje jesu.				Kopija	
		Materijal: E295		Masa: 13,672 kg			
			Naziv: Sklop upravljačkog postolja	Pozicija: 5	Format: A1	Listova: 1	
	Mjerilo originala	1:5	Crtež broj: NB-2019-51				List: 1

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

A

B

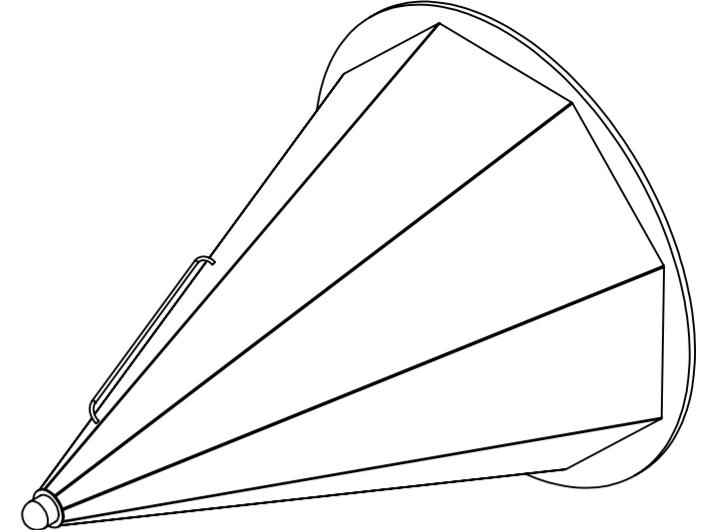
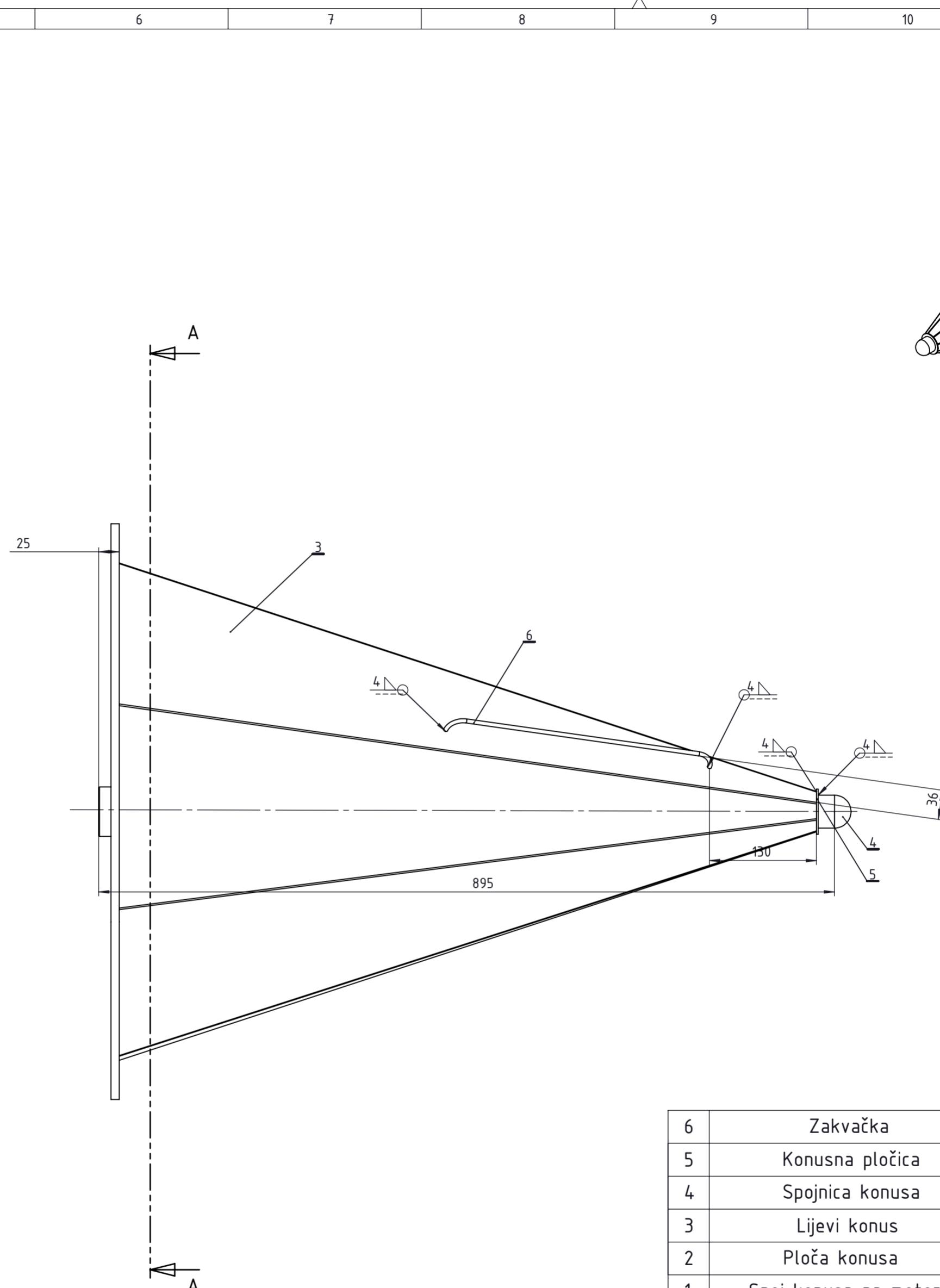
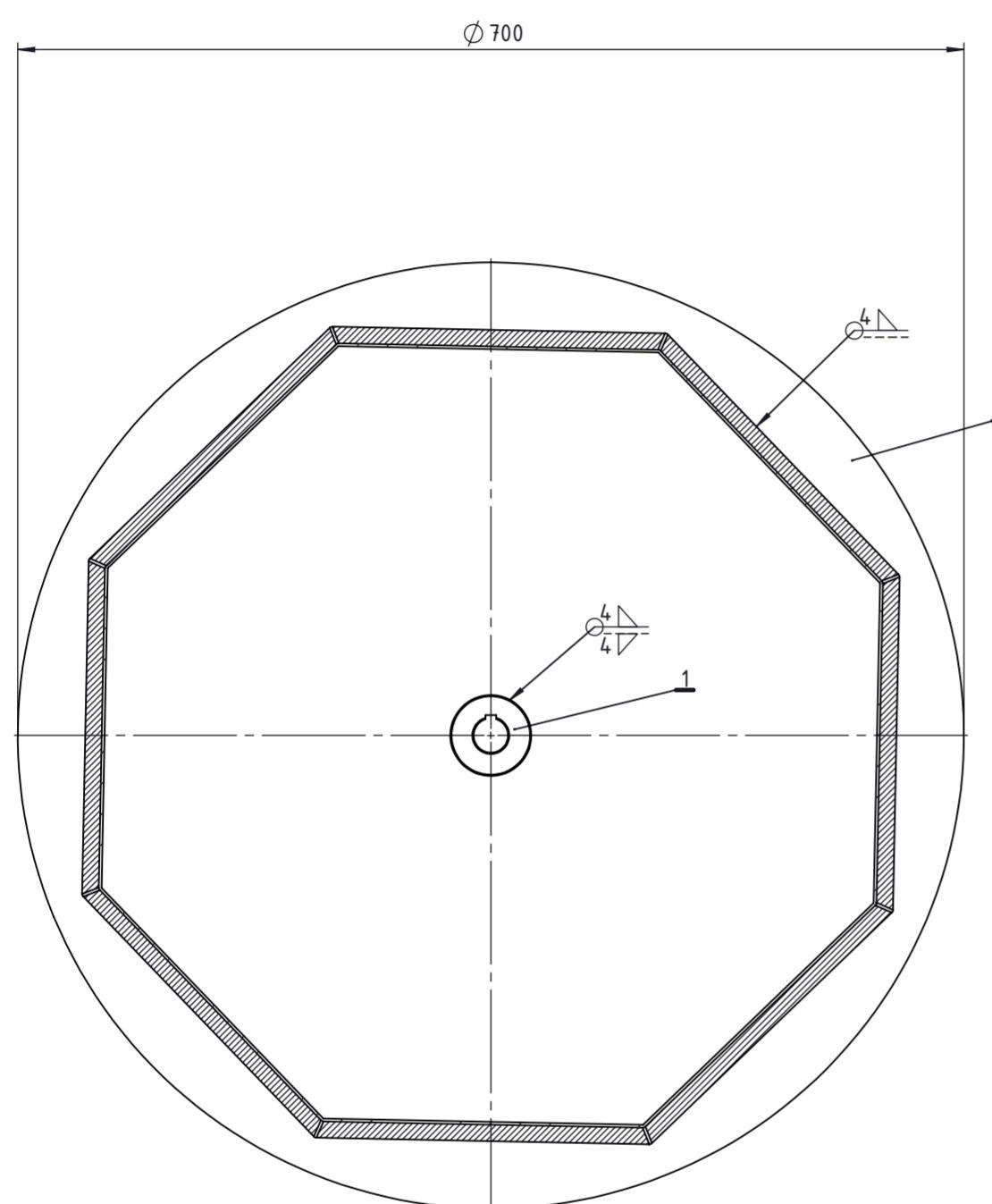
D

5

E

6

Presjek A-A



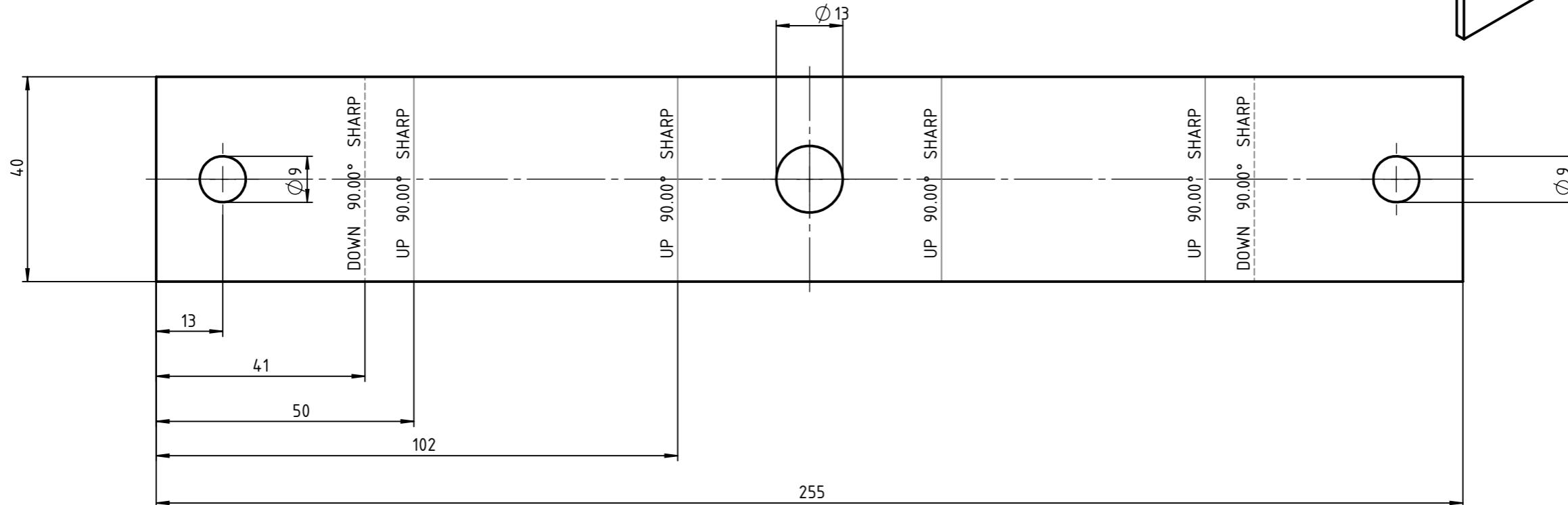
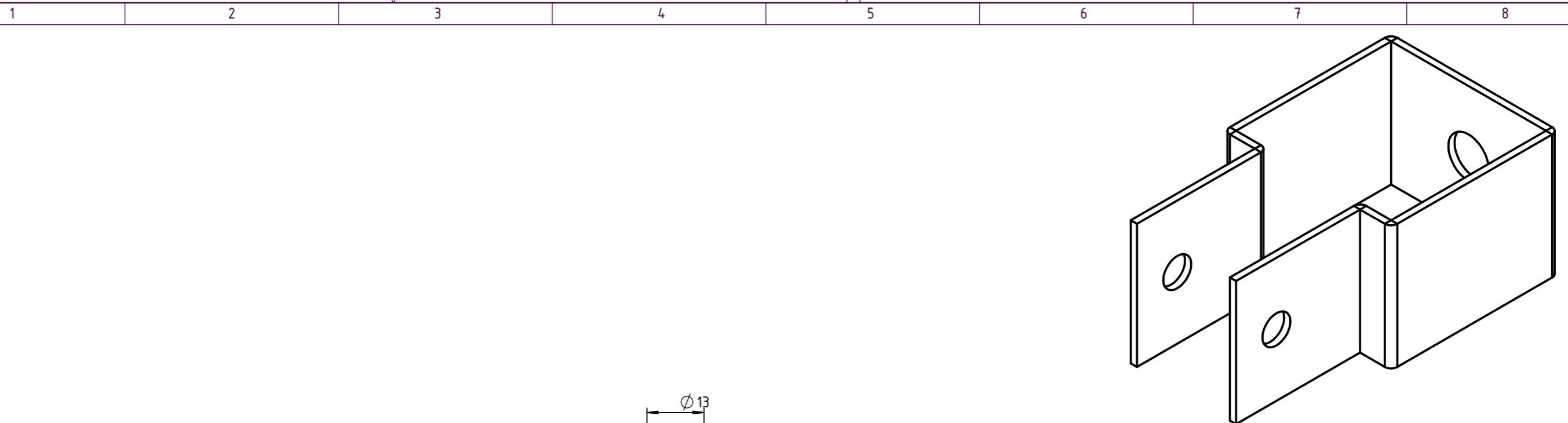
6	Zakvačka	1	NB-2019-57	E295	20x320	0,06 kg
5	Konusna pločica	1	NB-2019-56	E295	2x \varnothing 55	0,04 kg
4	Spojница konusa	1	NB-2019-55	E295	40x \varnothing 40	0,33 kg
3	Lijevi konus	1	NB-2019-54	E295	600x848	14,8 kg
2	Ploča konusa	1	NB-2019-53	E295	10x \varnothing 700	6,2 kg
1	Spoj konusa na motor	1	NB-2019-52	E295	35x \varnothing 60	0,54 kg

 ESB Zagreb

Opis komponente u motoru		RD 2019/32	LEZ93	DSR 1/30		
Poz.	Naziv dijela	Kom.	Crtež broj Norma	Materijal	Sirove dimenzije Proizvođač	Masa
Broj naziva - code		Datum	Ime i prezime	Potpis	 FSB Zagreb	
	Projektirao	22.2.2019.	Nezir Begović			
	Razradio	22.2.2019.	Nezir Begović			
	Crtao	22.2.2019.	Nezir Begović			
	Pregledao	22.2.2019.	Neven Pavković			

obj:

ISO - tolerancije	Objekt:	Objekt broj:	
		R. N. broj:	
	Napomena:	Kopija	
	Materijal: E295	Masa: 21,97 kg	
	 	Naziv: Sklop lijevog konusa	Pozicija: Format: A2
	Mjerilo originala	6	Listova: 1
	1:5	Crtež broj: NB-2019-58	List: 1



Broj naziva - code		Datum	Ime i prezime	Potpis
	Projektirao	22.2.2019.	Nezir Begović	
	Razradio	22.2.2019.	Nezir Begović	
	Crtao	22.2.2019.	Nezir Begović	
	Pregledao	22.2.2019.	Neven Pavković	
ISO - tolerancije	Objekt:		Broj objekta:	
			R. N.:	
	Napomena:			Kopija
	Materijal: E295	Masa: 0,155 kg		
	Mjerilo originala 1:1	Naziv: Klizač	Pozicija: 24	Format: A3
Crtež broj: NB-2019-62				Listova: 1
				List: 1