

TEHNIŠKI ŠOLSKI CENTER MARIBOR
VIŠJA STROKOVNA ŠOLA
STROJNIŠTVO

Luka BERGHAUS

**KONSTRUKCIJSKA ZASNOVA IN IZDELAVA
BLATNIKOV IN REZERVOARJA ZA TRAKTOR
LANDINI**

DIPLOMSKO DELO

Višješolski strokovni študij

Maribor, 2020

TEHNIŠKI ŠOLSKI CENTER MARIBOR
VIŠJA STROKOVNA ŠOLA
STROJNIŠTVO

Luka BERGHAUS

**KONSTRUKCIJSKA ZASNOVA IN IZDELAVA BLATNIKOV
IN REZERVOARJA ZA TRAKTOR LANDINI**

DIPLOMSKO DELO

Višješolski strokovni študij

**CONSTRUCTION DESIGN AND MANUFACTURE OF MUDS
AND TANK FOR LANDINI TRACTOR**

GRADUATION THESIS

Higher vocational studies

Maribor, 2020

ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorju Draganu Gogiću, mag. inž. metalurgije in materialov, za vso nudeno pomoč in svetovanje pri pisanju diplomskega dela.

Za podporo pri študiju in pisanju diplomskega dela se zahvaljujem očetu in dedku.

Prav tako se zahvaljujem prijateljem in vsem drugim, ki so mi na kakršen koli način pomagali pri izdelavi diplomskega dela.

IZJAVA O AVTORSTVU

Podpisani *Luka Berghaus*, rojen 21.10.1998 na Ptuju, študent Tehniškega šolskega centra Maribor, Višje strokovne šole, programa strojništvo izjavljam, da je diplomsko delo z naslovom *Konstruksijska zasnova in izdelava blatnikov in rezervoarja za traktor Landini* avtorsko delo.

V diplomskem delu so vsi uporabljeni viri in literatura konkretno navedeni; teksti niso prepisani brez navedbe avtorjev.

Diplomsko delo je lektorirala *Zlatka Planinc*, profesorica slovenskega jezika s književnostjo in nemškega jezika s književnostjo, ključno dokumentacijsko informacijo sem prevedel *Luka Berghaus*.

Kraj in datum: _____

Lastnoročni podpis študenta/-ke: _____

MENTORSTVO

Diplomsko delo je zaključek Višješolskega strokovnega študija, smer strojništvo, opravljen je bil na Tehniškem šolskem centru Maribor, Višji strokovni šoli.

Študijska komisija Tehniškega šolskega centra Maribor, Višje strokovne šole, je za mentorja diplomskega dela imenovala Dragana Gogića, mag. inž. metalurgije in materialov.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik: _____

Član / mentor: _____

Član: _____

Član / somentor: _____

Datum diplomskega izpita: _____

POVZETEK

Namen diplomskega dela je predstaviti obnovo traktorja Landini in vseh tehničnih postopkov, ki spadajo zraven. Traktor smo obnavljali, saj je ob nakupu že kazal znake zastarelosti in prevelikega odstotka rje, ki lahko privede do nezaželene poškodbe in okvare v samem delovanju traktorja. V prvem delu diplomske naloge je predstavljen sam traktor Landini, prikazani so vsi dotrajani deli blatnikov in rezervoarja ter predstavitev postopkov, s katerimi smo se srečevali med samim diplomskim delom.

Kako smo pravzaprav prišli do ideje za obnovo? Vedno želimo narediti nekaj velikega, za obnovo pa smo dobili idejo iz oddaj na Discovery programu pri oddajah za prenavo avtomobilov. Dejal smo si, zakaj nam ne bi naš traktor služil nekoliko dlje, kot mu je namenjeno. Zaradi njegove dotrajanosti so mu bile zadnje ure. Če ga ne bi obnovili, bi se v roku nekaj let zgodila kakšna nesreča ali pa bi pločevina enostavno razpadla.

V drugem delu je predstavljeno konstruiranje prednje hidravlike s pomočjo računalniškega programa Catia in sam postopek obnove traktorja. Uporabljali bomo veliko postopkov: rezanje, brušenje, varjenje, upogibanje, zarisovanje, lakiranje itd., po opravljenem delu pred lakiranjem smo opravili preskusno montažo, če vse ustreza tako, kot mora, da kasneje ne bi prišlo do prask pri končni sestavi.

V diplomski nalogi so opisani vsi postopki izdelave, katere materiale smo uporabljali pri sami izvedbi in kje. Brez pomoči staršev in podjetja, ki so nam pomagali, da smo izdelali izvenserijske zadeve, nam ne bi uspelo izdelati in dokončati tega obširnega projekta.

V zaključku diplomskega dela so dodane priloge, v katerih je vsa tehnična dokumentacija glavnih konstrukcijskih delov blatnikov in rezervoarja.

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Dd
DK	621.867:631.372:681.5(043.2)
KG	konstruiranje/blatnika/rezervoar/Landini 6550/Catia
AV	Luka BERGHAUS
SA	Dragan GOGIĆ
KZ	SI-2000 Maribor, Zolajeva 12
A	Tehniški šolski center Maribor, Višja strokovna šola
LI	2020
IN	<i>KONSTRUKCIJSKA ZASNOVA IN IZDELAVA BLATNIKOV IN REZERVOARJA ZA TRAKTOR LANDINI</i>
TD	Diplomsko delo (višješolski strokovni študij)
OP	XI, 31 str., 22 sl., 1. tab., 13 vir., 18 pril.
IJ	sl
JI	sl/en
AI	<i>Namen diplomskega dela je predstaviti obnovo traktorja Landini in vseh tehničnih postopkov, ki spadajo zraven. Traktor smo obnavljali, saj je ob nakupu že kazal znake zastarelosti in prevelikega odstotka rje, ki lahko privede do neželene poškodbe in okvare v samem delovanju traktorja. V prvem delu diplomske naloge je predstavljen traktor Landini, prikazani so vsi dotrajani deli blatnikov in rezervoarja ter predstavitev postopkov, s katerimi smo se srečevali med samim diplomskim delom. V drugem delu je predstavljeno konstruiranje prednje hidravlike s pomočjo računalniškega programa Catia in sam postopek obnove traktorja. V zaključku diplomskega dela so dodane priloge, v katerih je tehnična dokumentacija glavnih konstrukcijskih delov blatnikov in rezervoarja.</i>

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN Dd
DC 621.867:631.372:681.5(043.2)
CX Construction/mudguard/tank/Landini 6550/Catia
AU Luka BERGHAUS
AA Dragan GOGIĆ
PP SI-2000 Maribor, Zolajeva 12
PB Technical School Centre Maribor, Higher Vocational College
PY 2020
TI *CONSTRUCTION DESIGN AND MANUFACTURE OF MUDS AND TANK FOR LANDINI TRACTOR*
DT Graduation Thesis (Higher vocational studies)
NO XI, 31 p., 22 fig., 1. tab., 13 ref., 18 add.
LA sl
AL sl/en
AB *The purpose of of graduation work was to present the restoration of a Landini tractor and all of the technical procedures that come with it. I decited to restore my tractor because when I bought it it already showed us some signs of absolescence and an excessive percentage of rust, which can lead to unwanted damage and malfunctions in the very part of the tractor. In the first part of my graduation work, the Landini tractor itself was presented, all of the worn-out parts of the mudguards in the tank were shown, and the presentation of all the procedures which I met during my graduation work. In the other part, I presented the construction of the front hydraulics with the help of a computer program Catia, and the process of tractor restoration. At the end of my graduation work, I added appendices in which there are technical documentation of the main structural parts of the fenders and the tank.*

KAZALO VSEBINE

ZAHVALA	II
IZJAVA O AVTORSTVU	III
MENTORSTVO	IV
POVZETEK	V
KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA	VI
KEY WORDS DOCUMENTATION	VII
KAZALO VSEBINE	VIII
KAZALO SLIK	IX
KAZALO TABEL	X
KAZALO PRILOG	Napaka! Zaznamek ni definiran.
1 UVOD	1
1.1 OPREDELITEV PROBLEMA	1
1.2 NAMEN IN CILJI DIPLOMSKEGA DELA	1
2 PREGLED STANJA	2
2.1 PREDSTAVITEV TRAKTORJA LANDINI	2
2.2 PRIKAZ DOTRAJANIH DELOV, KI SO POTREBNI OBNOVE	3
2.2.1 Pregled stanja blatnikov pred popravilom	5
2.2.2 Pregled stanja rezervoarja pred popravilom	7
2.3 IZBIRA MATERIALOV ZA DELNO OBNOVO TRAKTORJA	8
2.3.1 Nerjavna jekla	8
2.3.2 Kompoziti	9
3 KONSTRUKCIJSKA ZASNOVA IN IZDELAVA BLATNIKOV IN REZERVOARJA ZA TRAKTOR LANDINI	12
3.1 OPREDELITEV RAČUNALNIŠKO PODPRTEGA SISTEMA IN ORODIJ ZA IZDELAVO KONSTRUKCIJE S PROGRAMOM CATIA	12
3.1.1 Konstruktivna zasnova blatnikov in rezervoarja	13
3.2 PREDSTAVITEV POSTOPKA IZDELAVE BLATNIKOV IN REZERVOARJA	16
3.2.1 Upogibanje	18
3.2.2 Varjenje	20
3.2.3 Preizkus tesnosti	20
3.2.4 Površinska zaščita	21
3.2.5 Montaža	23
3.2.6. Primerljivost stroškov delne obnove traktorja	28
4 ZAKLJUČEK	29
5 VIRI	30
PRILOGE	

KAZALO SLIK

Slika 1: Naš model traktorja Landini 6550.....	3
Slika 2: Stanje levega blatnika s sprednje (levo) in zadnje strani (desno) pred demontažo.....	5
<i>Slika 3: Del demontiranih dotrajanih delov (levo) in demontirani blok (desno)</i>	<i>5</i>
Slika 4: Korozija na spodnji strani blatnika in korozija na zunanji strani blatnika.....	6
Slika 5: Korozija in dotrajanost blatnika na notranji strani.....	6
Slika 6: Motor in ogrodje po odstranjenih dotrajanih delih	7
Slika 7: Rezervoar po demontaži.....	8
Slika 8: Skice rezervoarja.....	14
Slika 9: Delna skica blatnika	15
Slika 10: 3D in 2D slika blatnika v programu CATIA	16
Slika 11: 3D rezervoar v programu CATIA.....	16
Slika 12: Prikazuje izdelan rezervoar, puščice za rešitev problemov.....	17
Slika 13: Izdelan levi blatnik.....	18
Slika 14: Zgoraj blatnik narisan v 2D, spodaj programsko upognjen blatnik.....	19
Slika 15: Očiščeni in pobrušeni deli, ki niso na novo konstruirani.....	22
Slika 16: Barvanje izdelkov s pištolo na kompresor	23
Slika 17: Poskusna montaža blatnikov in nato končna montaža blatnikov.....	24
Slika 18: Sestavljanje delov.....	24
Slika 19: Montiran desni blatnik z vso elektroniko in lučmi.....	25
Slika 20: Poskusna montaža oziroma prileganje obeh blatnikov brez podvozja.....	25
Slika 21: Prikaz končnega izdelka z zadnje strani, kjer se vidi rezervoar in oba blatnika. Na rezervoarju manjka steklo za lažji pregled nad priključki	26
Slika 22: Končni izdelek ter pogled na oba blatnika.....	27

KAZALO TABEL

Tabela 1: Primerjava med cenami na trgu in našo izdelavo	28
--	----

KAZALO PRILOG

PRILOGE A

- Priloga A¹: Desna notranja ploskev
- Priloga A²: Čep
- Priloga A³: Desna sprednja ploskev
- Priloga A⁴: Leva notranja ploskev
- Priloga A⁵: Leva sprednja ploskev
- Priloga A⁶: Mali del pri čepu
- Priloga A⁷: Sprednji zviti del tunela
- Priloga A⁸: Poden rezervoarja
- Priloga A⁹: Trikotnik
- Priloga A¹⁰: Stranska ploskev
- Priloga A¹¹: Zadnja upognjena ploskev

PRILOGE B

- Priloga B¹: Sprednji del za luč
- Priloga B²: Spodnji del blatnika
- Priloga B³: Stranska velika plošča
- Priloga B⁴: Zadnji del pod lučjo
- Priloga B⁵: Zgornja ploča

PRILOGI C

- Priloga C¹: Kosovnica rezervoarja
- Priloga C²: Kosovnica blatnika

1 UVOD

1.1 OPREDELITEV PROBLEMA

V diplomski nalogi bomo opisali postopek konstrukcije in proces izdelave blatnikov in rezervoarja za traktor. Problem, zaradi katerega smo se odločili izdelati diplomsko nalogo, je velika dotrajanost materialov in prevelik delež korozije na traktorju, kar bistveno zmanjšuje njegovo uporabnost in predstavlja potencialni vir nesreč in poškodb pri delu tako posameznikov kakor tudi same opreme.

Blatnika nista več služila svojemu namenu, saj je bil prisoten velik delež lukenj, rezervoar pa je bil prav tako zelo neroden in nepraktičen, saj nismo imeli pregleda nad zadnjim delom traktorja. Težava je bila posebej prisotna v primeru uporabe dodatnih traktorskih priključkov.

Traktor smo kupili pred nekaj leti v zelo dotrajanem stanju. Dobili smo idejo, da bi na novo konstruirali bolj prostoren rezervoar z neoviranim vpogledom v prostor skozi okno v območje zadnjega dela traktorja. Nova zasnova in izdelava blatnikov bi bila izvedena tako, da bi bile luči bolj zaščitene pred vejami in drevjem pri delu v gozdu.

1.2 NAMEN IN CILJI DIPLOMSKEGA DELA

Namen diplomskega dela je konstrukcijska zasnova in izdelava dotrajanih delov traktorja zaradi izredno velikih težav pridobitve nadomestnih rezervnih delov na trgu. Če bi jih že našli, bi bili deli dražji in verjetno že dotrajani. Prav tako bi bila vprašljiva kompatibilnost in vgradnja na traktor, kar bi zadevo zopet podražilo. Zato smo se odločili, da sami pristopimo h konstrukcijski zasnovi in izdelavi novih delov, ki bi služili svojemu namenu.

Predstavili bomo izdelavo rezervoarja in blatnikov iz nerjavnega jekla. Raziskali bomo tudi razliko med modernejšimi plastičnimi izdelavami blatnikov in starejšimi iz kovine.

Pri zasnovi in izdelavi rezervoarja bomo vključili varnostne segmente, ki predvidevajo prisotnost določenih pritiskov zaradi delovanja hlapov. Po izdelavi rezervoarja bomo opravili kontrolo tesnosti, ki bo zagotavljala varno in ekonomično uporabo rezervoarja za gorivo.

Definiran in prikazan bo najustreznejši postopek varjenja, ki bo zagotovil doseg kakovostno ustreznih delov. V zaključni fazi bomo predstavili ekonomski učinek in primerljivost med stroški izdelave ter najprimernejšo uporabo delov, ki se dobijo na trgu in bi jih lahko implementirali v obnovo traktorja. V diplomski nalogi se bomo bolj osredotočili na konstruiranje in izdelavo blatnikov ter rezervoarja.

2 PREGLED STANJA

2.1 PREDSTAVITEV TRAKTORJA LANDINI

Prve motorje Landini je začel izdelovati Italijanski znanstvenik Giovanni LANDINI. Svojo podjetje je ustanovil leta 1884 v Italijanskem mestu Fabrici, kjer je začel proizvajati svoje prve kmetijske naprave ter stroje, kot so mlatilnice in lokomobile in še marsikaj drugega.

Ker je bil zelo vizualen tip, je predvideval, da bodo v prihodnosti prevladovali motorji z notranjim izgorevanjem, zato se je ob koncu 19. stol lotil ustvarjanja - razvijanja svojega stacionarnega motorja z žarilno glavo. Prvič ga je predstavil javnosti leta 1900 na Pariški razstavi.

Landini je v nadaljnjih letih še izboljševal stroje in vedno dodal nekaj novega. Na stacionarne motorje je pritrdil podvozje in kolesa, da ga je bilo moč premikati in uporabljati za več stvari. Kot recimo: postal je uporaben za pogon različni strojev, mlatilnic, slamoreznic, vodnih črpalk, drobilnikov kamna in druge, proizvajal je moč od 7,4 kw (to je 10 KM) do 25,7 kw (to je 35 KM), proizvajal pa je okoli 200 motorjev na leto.

Začeli so zasnavljati nove modele, ki so bili lažji, z večjo prostornino, vodnim hlajenjem in najpomembnejše - imel je tudi 3 prestave naprej in 1 nazaj.

Na začetku 30-ih let 20. stoletja so bili njihovi stroji med bolj dovršenimi »traktorji«, ki so jih vedno več uporabljali zaradi njihove robustnosti, enostavnosti in seveda zanesljivosti.

Model Super Landini je bil za tiste čase že zelo dovršen model. Moč motorja je bila 353 kw (48 KM) pri 620 o/min, hlajenje je bilo vodno termofinsko, mazanje pa tlačno. Povečali so tudi rezervoar, ki je lahko sprejel 85 l goriva. Imel je 3500 kg mase in dosegel maksimalno hitrost 62 km/h. Opremili so ga tudi z električnimi lučmi, za proizvajanje elektrike je imel nameščen dinamo, ki je dobil pogon preko jermena, ki je bil pritrjen na vztrajnik.

Nekaj modelov Landini z motorjem z žarilno glavo: Landini 25/30hp, Landini 40hp, Super Landini, Landini Velite, Landini Buffalo, Landini L25, Landini L35, Landini 44 Mayor in Landini L 45. Slednji model je po mnenju mnogih najboljši model traktorja Landini. Izhaja iz modela Buffalo in je med najredkejšimi traktorji, saj jih je bilo izdelanih le nekaj.

Leta 1957 so v podjetju prenehali z vgradnjo motorja z žarilno glavo, začeli so jih opremljati s Perkinovim dizelskim motorjem. Njihovi motorji z žarilno glavo so bili tako dovršeni in kvalitetni ter cenovno dostopni, da so jih v Italiji uporabljali vse do konca 70. let prejšnjega stoletja, spadajo pa med legende evropske traktorske tehnike.

Največji mejnik je podjetje naredilo že z vgrajenim dizelskim motorjem in izdajo prvega modela, ki je dosegel moč 100 KM, dosegel pa je hitrost kar 24,1 km/h.

To je bil mejnik za novo dobo traktorja Landini. Diplomsko delo bo vključevalo posege, ki so predmet obnove traktorja Landini tip 6550, ki ga prikazuje slika 1. (Povzeto po Stari traktor, 2020)



Slika 1: Naš model traktorja Landini 6550

Vir: Berghaus, 2020

2.2 PRIKAZ DOTRAJANIH DELOV, KI SO POTREBNI OBNOVE

Za menjavo blatnikov in rezervoarja smo se odločili, saj sta bila na celotnem traktorju najbolj dotrajana. Celoten traktor je že zajela korozija, vendar se je na določenih delih rezervoar (prikazuje slika 8) še dalo popraviti, blatnika (prikazujejo slike od 1 do 7) pa ni bilo mogoče popraviti.

Korozija pomeni poškodbo materiala, ki je posledica povezanosti materiala z okolico. Je kompleksen proces, ki je odvisen od mnogih dejavnikov, predvsem pa od metalurških značilnosti kovine oziroma zlitine, lastnosti korozijskega medija in prisotnosti različnih površinskih filmov, ki lahko ščitijo kovino. Korozijo delimo na kemično in elektrokemično korozijo.

Dejavniki, ki vplivajo na korozijo, so: zrak v prostoru, industrijska atmosfera, plin, voda, zemeljska tla. Vodne raztopine, dež, itd. pa imajo s korozijo opravka že iz zgodovine. Že Rimljani so vedeli, da se kovine sesedajo tudi, če jih ne uporabljajo.

Ko kdo omeni korozijo, vsi pomislijo na negativnost, kar je res, saj nam povzroča draga vzdrževanja (posebno še pri neprimernem gradivu, zaščiti ali konstrukciji), korozija lahko privede do prekinitve proizvodnje, zmanjšuje varnost in zanesljivost (pri uporabi ter rokovanju z nevarnimi ali vnetljivimi ter radioaktivnimi snovmi), ima pa tudi neprijeten estetski videz opreme in proizvoda, ki zmanjšuje njeno kakovost.

Poznamo več vrst korozij:

- površinska korozija
- točkasta korozija
- kontaktna korozija
- medkristalna korozija
- korozija v izvrtinah in ozkih režah

Da bi se korozije rešili, moramo kovino pred njo zaščititi oziroma napraviti protikorozijsko zaščito. Za zaščito se odločimo na podlagi investicijskih stroškov opreme, stroškov obratovanja, stroškov vzdrževanja, predvidene življenjske dobe...

Postopkov protikorozijske zaščite je več:

- mehanski postopki
 - legiranje
 - ustvarjajo umetne zaščitne kožice
 - kovinske in nekovinske prevleke
- (Delno povzeto po Wikipedija, 2019)*

2.2.1 Pregled stanja blatnikov pred popravilom

Na slikah od 2 do 5 je prikazanih več specifičnih detajlov, ki prikazujejo stanje blatnikov. S slik je razvidno, da je bilo popravilo več kot potrebno.



Slika 2: Stanje levega blatnika s sprednje (levo) in zadnje strani (desno) pred demontažo
Vir: Berghaus, 2020



Slika 3: Del demontiranih dotrajanih delov (levo) in demontirani blok (desno)
Vir: Berghaus, 2020

Poleg blatnikov je bil pri demontaži dotrajanih delov odstranjen tudi večji del ostale opreme, kot so: kolesa, luči, elektrike, itd. Na slikah se vidi dotrajanost delov ter razsežnost korozije in slabe zasnove blatnika. Enako smo storili tudi na desni strani.

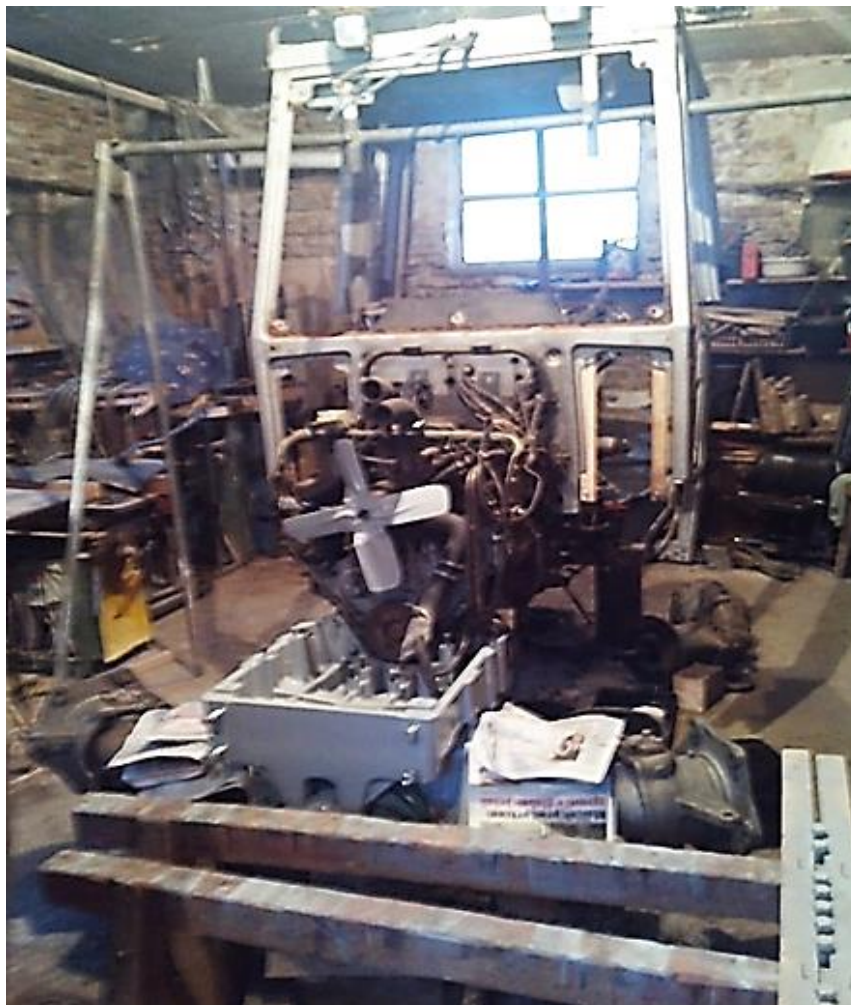


Slika 4: Korozija na spodnji strani blatnika in korozija na zunanji strani blatnika
Vir: Berghaus 2020



Slika 5: Korozija in dotrajanost blatnika na notranji strani
Vir: Berghaus 202

Kot je razvidno, je korozija že razjedla železo in so že nastale luknje, zaradi česar bi lahko prišlo do hujših telesnih poškodb ali celo do poka gume zaradi ostrih delcev kovine. Na sliki 6 so prikazani demontirani deli s traktorja (motor, oba blatnika, vmesna plošča, nosilci blatnikov).



Slika 6: Motor in ogrodje po odstranjenih dotrajanih delih
Vir: Berghaus 2020

Vidimo, da smo odstranili vse kovinske dele, saj so bili korozivno slabi. Ostalo je samo ogrodje oziroma del kabine, podvozje, pogon in motor. Na podlagi prikazanega stanja je moč sklepati, da bi bil traktor potreben večje obnove, v diplomski nalogi pa smo se bolj osredotočili na najbolj dotrajane dele.

2.2.2 Pregled stanja rezervoarja pred popravilom

Rezervoar sodi med zelo pomembne dele traktorja, saj je njegova vloga bistvenega pomena. Na sliki 7 je prikazan rezervoar po demontaži, ki ga bomo narisali na novo, saj ta ne omogoča pogleda nazaj do priključkov, kar otežuje delo s priklapljanjem priključkov in podaljšuje čas.



Slika 7: Rezervoar po demontaži
Vir: Berghaus 2020

2.3 IZBIRA MATERIALOV ZA DELNO OBNOVO TRAKTORJA

2.3.1 Nerjavna jekla

Razlog, zakaj so INOX izdelki toliko kvalitetnejši od izdelkov iz običajnega jekla, se skriva v posebni strukturi zlitini. Izraz INOX prihaja iz francoščine in pomeni »nerjaveče« (inoxidable), poznamo pa tudi druge izraze kot na primer: rostfrei (nemško), črno-bela jekla, srebrna jekla, itd.

Nerjavna ali INOX jekla so zlitine na osnovi železa, katerega mora biti v litini minimalno 50 %. Nerjavnost pomeni, da ob dolgotrajnem stiku z vodo oziroma na vlažnem zraku ne zarjavi oziroma korodira.

Lastnosti INOX jekla so nizka toplotna prevodnost, visoka odpornost proti kislinam in koroziji, servo električna prevodnost, slaba obdelovalnost, visoka žilavost.

Nerjaveča jekla poleg železa v litini vsebujejo tudi krom, ki ga je več kot 10 % in je raztopljen v feritnih ali avstenitnih mešanih kristalih. Krom v nerjavnem jeklu tvori ultra tanko oksidno plast na površini. Pri nerjavnih jeklih velja eno pravilo, višji je delež kroma, večja je obstojnost proti koroziji. Poleg kroma se dodajajo tudi (Ni) nikelj in (Mb) molibden za spremembo strukture, povečanja korozijske odpornosti in trdnosti nerjavnega jekla.

INOX izdelki oziroma nerjavna jekla vse bolj prodirajo na trg in v naše vsakodnevno življenje pred običajnimi jekli in drugimi tekmeči, to pa zaradi njihovih dobrih lastnosti: najboljša je seveda korozijska odpornost, toplotna odpornost, estetski videz, nizki stroški v trajnostni dobi, popolno recikliranje, biološko nevtralnost in predelovalnost. A vsaka še tako dobra stvar oziroma izdelek ima določene slabosti. Pri nerjavnih jeklih je to cena, ki je lahko tudi do 3-krat dražja od običajnih jekel, ki jih imamo na razpolago.

Potrebno je poudariti, da vsa nerjavna jekla niso odporna na vse atmosferske medije, zato je potrebno material izbrati na podlagi lastnosti okolja, v katerem bo delovalo, da bo lahko kar se da dolgotrajno.

Trdota nerjavnih jekel se z deformacijo povečuje, na primer med odrezovanjem. Z dodajanjem globine se ta učinek drastično zmanjšuje. Če ne uporabljamo primerne orodja za obdelavo, lahko trdota površine doseže do 100 % prvotne vrednosti. Nerjavna jekla so zelo slabi pretvorniki, kar je zelo slabo za orodja, s katerimi jo obdelujemo, saj pride na rezalnem robu do visokih temperatur.

Zaradi velike žilavosti nerjavnih jekel je potreben veliko večji moment, kar privede do visokih delovnih obremenitev orodja. To lahko privede do loma ali nenormalne obrabe orodja. Težava INOX jekel zaradi njihove visoke žilavosti se zelo pozna pri lomljenju in odvajanju odrezkov. *(Delno povzeto po Kovinc, 2020; Wikipedia, 2019; Šturm, 2020a)*

Poznamo več vrst nerjavnih jekel:

- avstenitna nerjavna jekla
- martenzitna nerjavna jekla
- duplex nerjavna jekla
- feritna nerjavna jekla

2.3.2 Kompoziti

Kompoziti so sodobni materiali, sestavljeni iz dveh ali več komponent (enostavnih) materialov, ki niso topni eden v drugem. Lahko jih sestavljamo v različne vrste sklopov, pri katerih se lastnosti posameznih komponent optimalno izkoriščajo.

V praksi je večina kompozitov sestavljena iz osnove ali matice ter uveljavljene faze ali tudi ojačilnega elementa. Dobra plat kompozitov je, da lahko njene lastnosti določimo že vnaprej. Odvisne so od izbire matrice in utrjevalne faze, oblike, orientacije utrjevalne faze ter prostorske zasedenosti faz.

Za izdelavo kompozitov ni potreben samo en postopek, da bi material izpolnjeval vse zahteve, temveč dva. Prvi je potreben za izdelavo samega kompozita, drugi pa je oblikovanje kompozitnega materiala za končno oziroma dejansko uporabo. *(Delno povzeto po Zavod za gradbeništvo, 2020)*

V nekaterih in izrecnih primerih lahko izdelavo kompozita in prilagoditev zahtevam določene aplikacije poteka v enem procesu.

Postopki izdelave kompozitov:

- prepreg postopek
- SMC (Sheet-Moulding Compound)
- izdelava s kalupi
- ročno lamiranje

Značilni kompozitni materiali so:

- kompoziti gradbeni materiali, kot so na primer cement ter beton
- ojačane umetne mase
- kovinski kompoziti
- keramični kompoziti

Kompozitni materiali se uporabljajo v gradbeništvu za izgradnjo mostov ter konstrukcij, kot so ogrodje čolna ter bazenov, karoserija dirkalnih in navadnih avtov, kabine za kopalnico, kopalniške kadi, umivalniki in tudi rezervoarje. Seveda pa najnaprednejše kompozite uporabljajo tudi v vesoljski tehnologiji za izgradnjo plovil, torej za uporabo v zelo zahtevnih okoljih. Te imenujemo nanodelci in polimerni nano-kompoziti. *(Delno povzeto po Študentski net, 2018a)*

Lastnosti kompozita so odvisne od:

- lastnosti matrice
- dimenzije in oblike polnila
- deleža polnila
- lastnosti polnila
- adhezije na fazni meji polnilo-matrica

Vloga polimerne matrice v kompozitu:

- oblije in fiksira vlakna matrice v določenem položaju,
- nudi kompresijsko trdnost,
- absorbira energijo oziroma ščiti armaturo pred okolico. *(Delno povzeto po Študentski net, 2018a)*

VRSTE KOMPOZITOV:

➤ *NARAVNI KOMPOZITI*

Najbolj naraven kompozit se imenuje les, ki je sestavljen iz različnih lesnih vlaken, ki se v različnih smereh različno obnašajo.

➤ *VRHUNSKI KOMPOZITI*

Sestavljeni so iz visoko trdnih vlaken, povezani z vezivom, ki jih po trdnosti ne more preseči noben drug material. Zato se vrhunski kompoziti uporabljajo za izdelavo zahtevnih izdelkov, tudi za športne rekvizite. Danes so v športu nepogrešljivi, saj lahko začetnikom in profesionalnim športnikom pripomorejo k doseganju boljših rezultatov.

➤ *LESNI KOMPOZITI*

So sestavljeni iz naravnega kompozita (les), to pa zaradi nagnjenja k drugačnim lastnostim in pocenitvi materiala. Vedno več ga uporabljajo v gradbeništvu, kjer se uspešno kosa z jeklom in betonom. Zaradi visoke gostote, dodanega lepila in usmerjenja osnovnih delcev imajo ti kompoziti boljše lastnosti kot naravni kompozit.

➤ *POLIMERNI KOMPOZITI*

To so v bistvu duroplasti oziroma termoplasti, ki so v svoji strukturi ojačani s steklenimi, ogljikovimi ali aramidnimi vlakni. Nasploh se nagibajo k temu, da dodajajo oziramo ojačajo že standardne umetne mase. S tem jim povečajo mehansko lastnost, temperaturno obstojnost in elastični model. *(Delno povzeto po Študentski net, 2018b in Wikipedija, 2017a)*

3 KONSTRUKCIJSKA ZASNOVA IN IZDELAVA BLATNIKOV IN REZERVOARJA ZA TRAKTOR LANDINI

3.1 OPREDELITEV RAČUNALNIŠKO PODPRTEGA SISTEMA IN ORODIJ ZA IZDELAVO KONSTRUKCIJE S PROGRAMOM CATIA

Kaj sploh je CATIA?

Prvi softver je bil razvit že v letu 1970 za razvoj Dassaultovega letala Mirage. CATIA (Computer Aided Three-dimensional Interactive Application) je zelo napreden programski paket za modeliranje v prostoru.

Posebno dober je pri delu s ploskvami in je zato standard v avtomobilski, ladjedelniški in letalski industriji. Gre za postopek modeliranja s programsko opremo CATIA, kjer računalniško oblikujemo tridimenzionalno obliko izdelka, ki je najboljši približek in najpopolnejši prikaz dajanja podobe kasnejšega izdelka. CATIA je komercialna programska oprema za CAD/CAM/CAE, ki jo je razvilo podjetje Dassault Systems.

CATIA na CAD/CAM/CAE tržišču tekmujejo z izdelki:

- Unigraphics
- Pro/ENGINEER,
- SolidWorks
- Autodesk Inventor ter
- SolidEdge

Programska oprema, s katero razpolaga, je sestavljena na osnovi tridimenzionalnih gradnikov, ki delujejo po teh sistemih.

- Prva metoda je metoda končnih elementov, kjer model 12 pozna samo mrežo. Metoda temelji na izgradnji površin, ki se med seboj povezujejo v sklop. S tem postopkom je možno izdelati negeometrijske oblike, ki se uporabljajo v avtomobilski industriji za izdelavo oziroma risanje karoserijskih delov.

Program je sposoben izračunati težišče modela, površine modela, samo težo in možnost izbire različnih vrst materiala. Šibka točka je, da ga parametrično ni mogoče spreminjati, ker ne prepozna svojega volumna. Pri gradnji modelov se izvaja princip dodajanja in odzemanja. Osnovni gradniki, s katerimi lahko v programu razpolagamo, so zraven oblike v prostor še vrtenje okrog osi, sledenje oblike in sprememba preseka.

Modelirniki vsebujejo še možnost pomožnih gradnikov, kot so: posnetja, luknje, zaokrožitve, tudi površine za delo z negeometrijskimi oblikami. Če poteka delo s površinami, se tudi te pretvorijo v volumen.

Ti modelirniki dopuščajo parametrične spremembe, ob tempa je volumen še vedno prepoznaven. S tem ima CATIA prednost pred ostalimi modelirniki, ki jim je konkurenca, vendar bodo ti sčasoma tudi izpodrinjeni. (*Wikipedija, 2017b in ADCAM, 2020*)

3.1.1 Konstruksijska zasnova blatnikov in rezervoarja

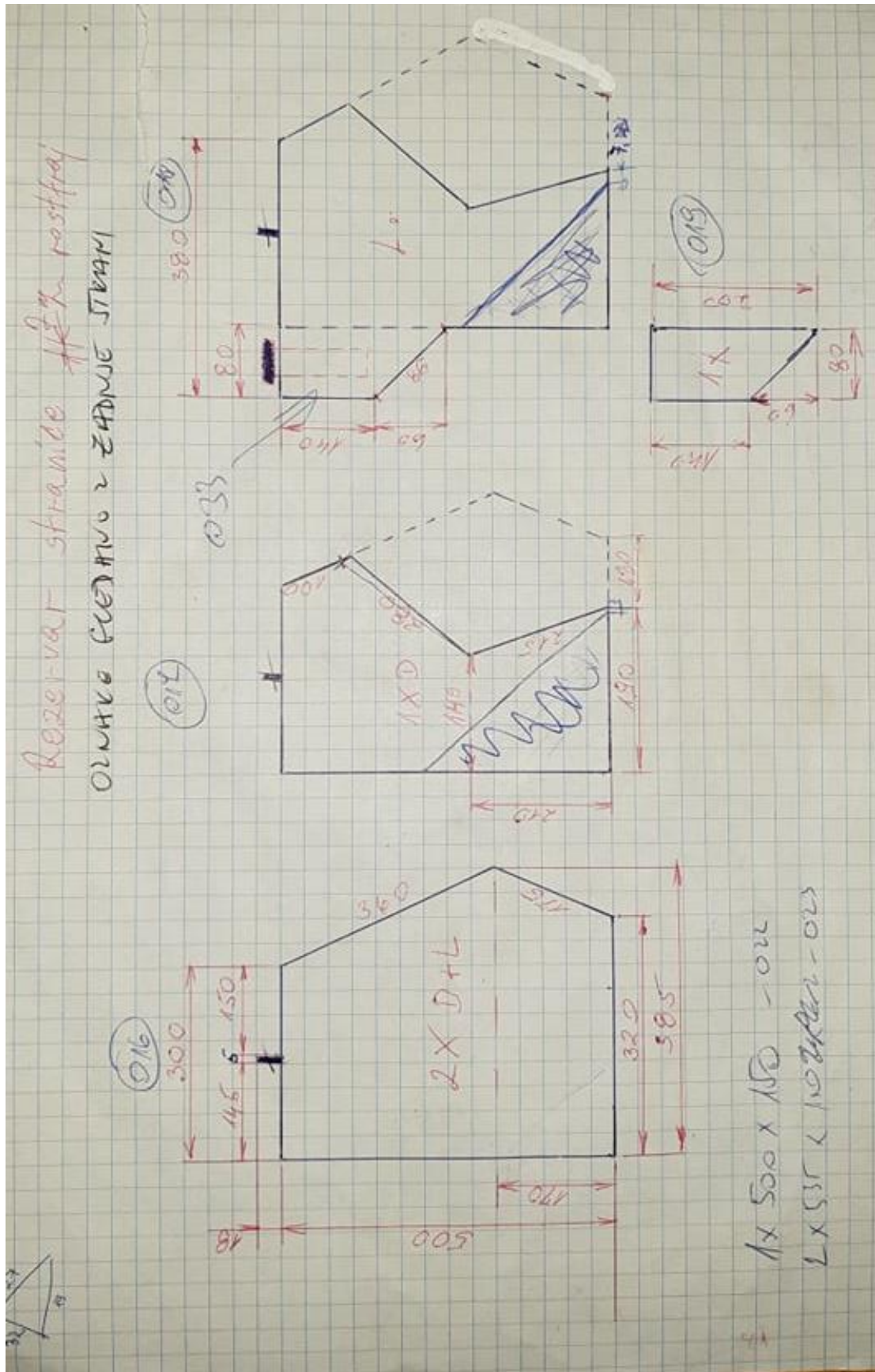
Sama konstruksijska zasnova delov se ni začela, preden nismo razstavili oziroma demontirali celotnega traktorja (prikazuje slika 6). Na koncu sta ostala le šasija in motor. Celotnega traktorja na novo nismo konstruirali, saj smo upoštevali stroške same izdelave in vključno še popravilo motorja.

Še uporabne dele smo pustili takšne, kot so. Pri sami demontaži smo morali biti pozorni na ostre in zarjavele dele, da ne bi prišlo do poškodb.

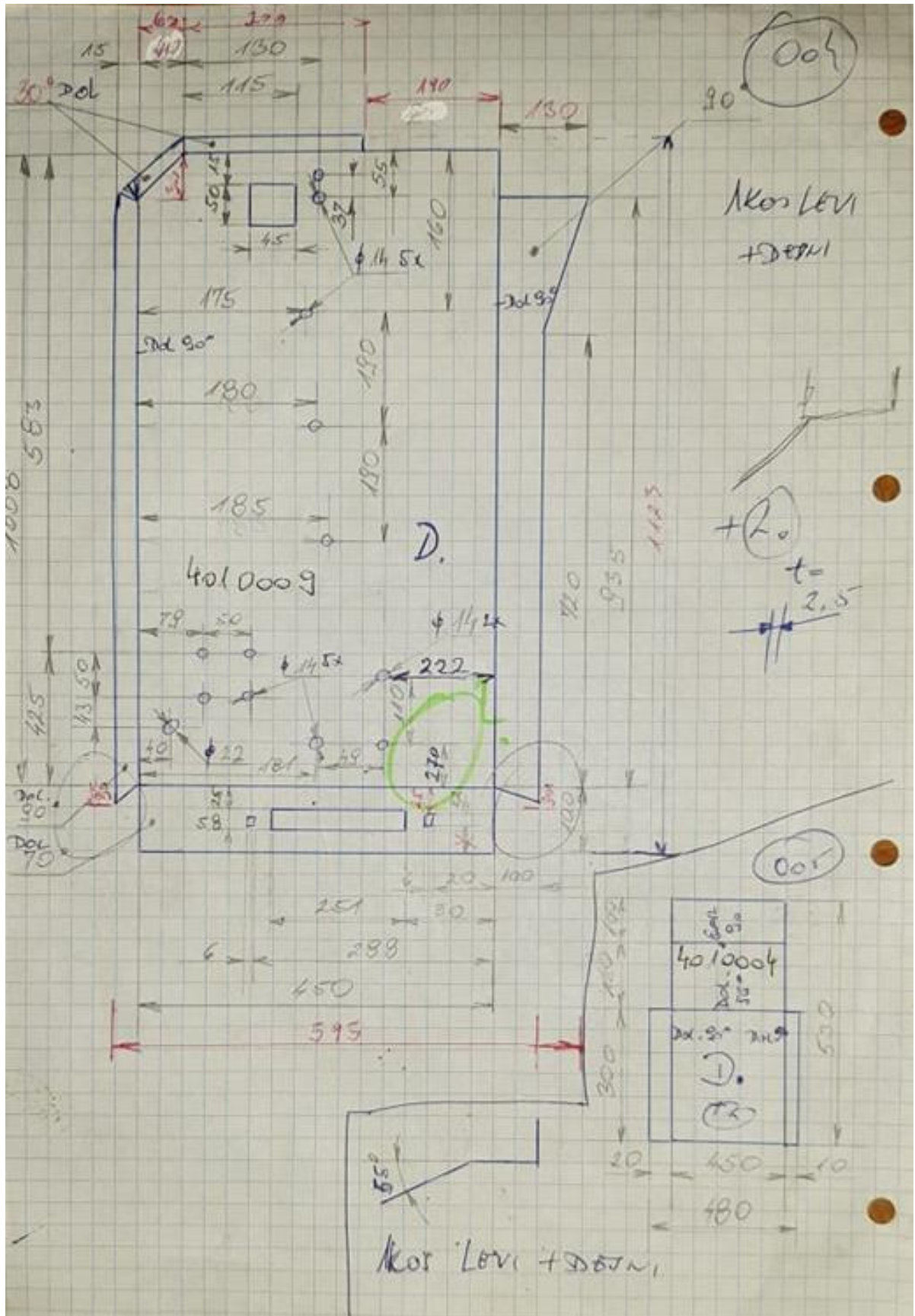
Za novo konstruiranje blatnikov in rezervoarja smo se odločili predvsem zaradi njihove dotrajanosti in neuporabnosti. Blatnikom smo dali predvsem lepši videz, jih razširili in izboljšali pred metanjem blata in kamenja pri vožnji ter zaščito za pozicijske in stop luči. Sama osnova blatnikov je ostala enaka (slika 9 prikazuje skiciranje blatnikov). Položaj vijakov za pritrditev na šasijo in notranja stran blatnika je ostal enak.

Zamisel novega rezervoarja (prikazuje slika 8) je zahtevala več tehtnega razmisleka. Želeli smo namreč rezervoar z večjo prostornostjo (za večjo količino goriva in avtomatsko več opravljenega dela brez dolivanja goriva) in s preglednostjo na priključke, kar je bilo do sedaj nemogoče zaradi slabe zasnove rezervoarja.

Pri vsakem priklopu izbranega priključka in vožnji vzvratno nismo videli ničesar in smo morali izstopiti iz traktorja, zato smo hoteli konstruirati rezervoar, da ne bi bilo nepotrebne izstopanja in zapravljanja časa.



Slika 8: Skice rezervoarja
 Vir: Berghaus 2020

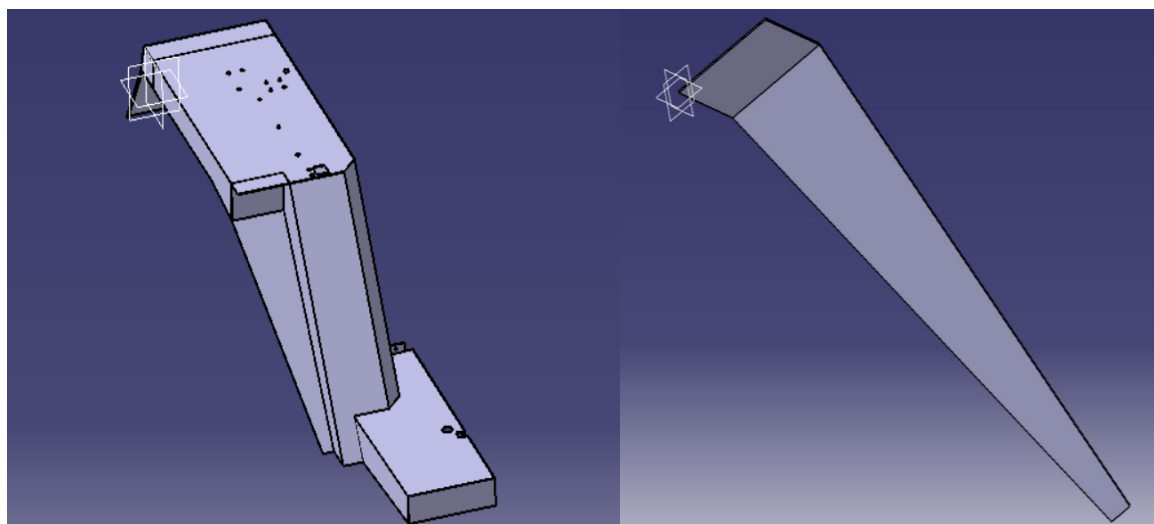


Slika 9: Delna skica blatnika
vir: Berghaus 2020

Konstruiranje smo začeli po dogovoru z očetom in dedkom, ki sta pri samem delu znala največ pomagati. Vse se je začelo s preprostimi skicami na listu papirja (slika 8, 9).

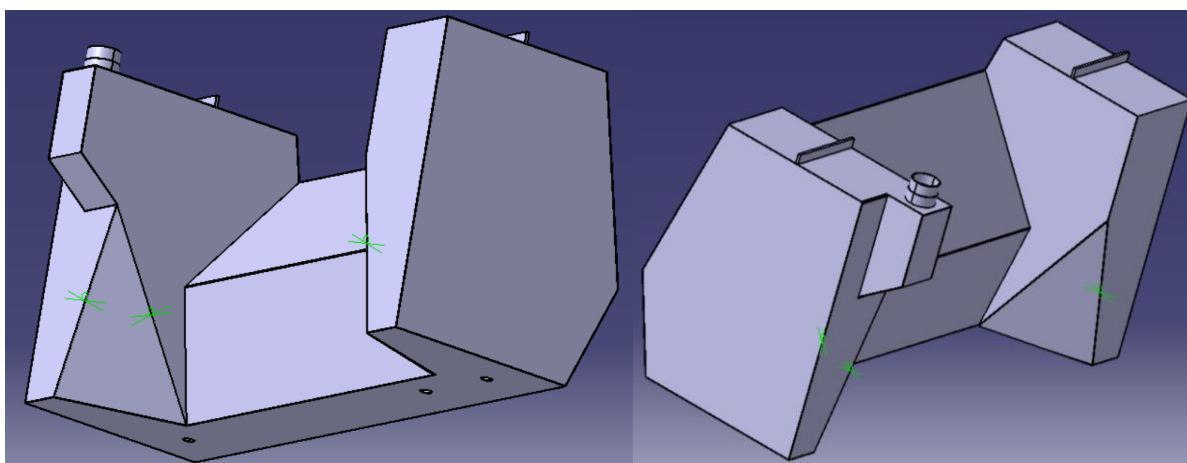
Ko smo določili oblike, smo začeli z merjenjem in risanjem, nato smo risbe spremenili v 3D model (slika 10) v programu CATIA.

Za program CATIA smo se odločili, saj smo se z njim spoznali v srednji šoli.



Slika 10: 3D in 2D slika blatnika v programu CATIA

Vir: Berghaus 2020



Slika 11: 3D rezervoar v programu CATIA

Vir: Berghaus 2020

3.2 PREDSTAVITEV POSTOPKA IZDELAVE BLATNIKOV IN REZERVOARJA

Za samo izdelavo blatnikov in rezervoarja smo morali najprej izbrati material. Za rezervoar smo zaradi cene, trajnosti in varnosti, ki jo le-to zagotavlja, izbrali nerjavno jeklo. Nerjavno jeklo prenaša določeno večjo nosilnost, trpežnost je veliko večja, daljša je tudi njegova življenjska doba.

Izbrali smo ga tudi zaradi možnosti izdelave, saj bi bilo plastični rezervoar po naročilu težko narediti. Delo s kovinami je dosti lažje, saj lahko z razpoložljivimi postopki narediš praktično vse. Za izdelavo blatnikov smo izbrali jeklo, in sicer debeline 2 mm.

Najprej smo se lotili laserskega razreza material, pri tem nam je pomagalo podjetje POK. Izdelava je potekala v tem vrstnem redu: laserski razrez, upogibanje, varjenje, test montaže, površinska zaščita in montaža.

Sama izdelava rezervoarja je potekala v omenjenem vrstnem redu, le da se je varilo s TIG postopkom, na koncu smo naredili še preizkus tesnosti rezervoarja zaradi varnosti. Blatnike smo skoraj v celoti izdelali sami, razen varjenja in upogibanja.

Rezervoar je v celoti izdelalo podjetje po naših navodilih. Sama izdelava blatnikov ni predstavljala posebnih težav. Tudi končni izdelek blatnika (prikazuje slika 13) je odraz dobrega dela.

Pri rezervoarju smo naleteli na težave, saj smo opazili, da spodnji robovi rezervoarja (kot je prikazano na sliki 12) ovirajo hod hidravlike.

Težavo smo rešili tako, da smo nekoliko spremenili obliko rezervoarja. Odrezali smo oba vogala, odrezali in privarili dva trikotnika, kot je prikazano na spodnji sliki.



Slika 12: Prikaz izdelanega rezervoarja, puščice pa rešitev problemov
Vir: Berghaus 2020



Slika 13: Izdelan levi blatnik

Vir: Berghaus 2020

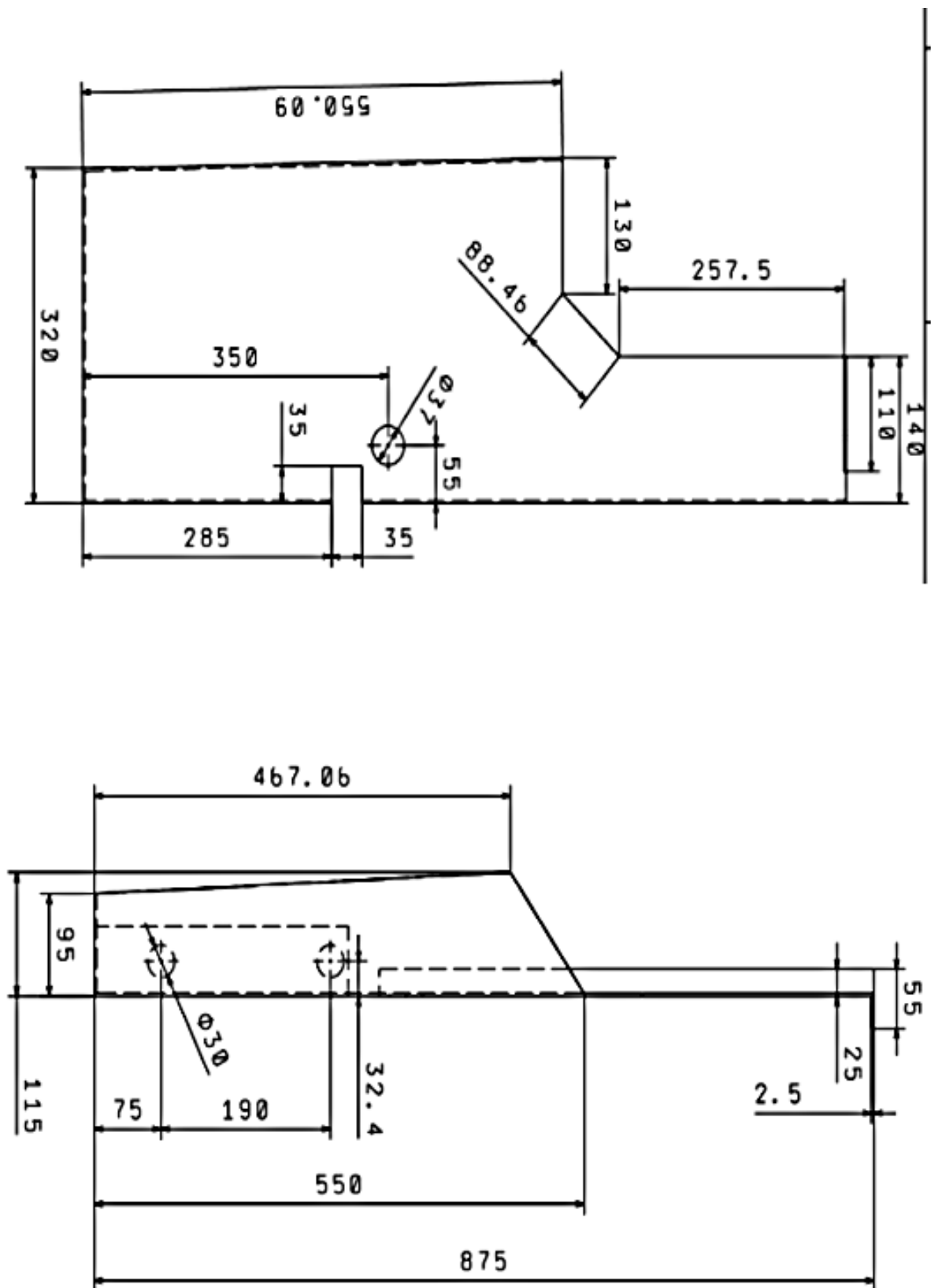
3.2.1 Upogibanje

Upogibanje izrezanih delov je bilo zahtevnejše, saj je bilo potrebno predčasno označiti in v tehnološkem postopku označiti, kateri deli se bodo upogibali (slika 14). Pri pogostem napačnem upogibu materiala bi le-ta izgubil svojo moč in bi tam najverjetneje nastala razpoka. Zato narobe upognjen del ni prišel v poštev.

Najprej smo poiskali napravo, s katero bomo material upogibali. Na srečo je imelo podjetje hidravlični upogibni stroj.

Najprej smo na pločevino zarisali z zarisno iglo črte, po katerih se bo material upogibal, oznako, v katero smer se bo material upogibal, in kot upogibanja. Upogibanje je potekalo tako, da se je zgornja gibljiva plošča dvignila, med njiju smo vstavili ploščo oziroma obdelovanec. Ob strani stroja se je nastavil kot upogibanja, nato smo nastavili črto, ki se upogiba na ravnino stroja.

Z nožnim stikalom smo dali stroju signal, da s silo stisne najprej obdelovanec do točke prijema, da smo preverili, ali je obdelovanec v ravnini in odmaknili roke, nato pa dali končni ukaz, da je stroj obdelovanec upognil na določen naklon.



Slika 14: Zgoraj blatnik, narisano v 2D, spodaj pa programsko upognjen blatnik
Vir: Berghaus 2020

3.2.2 Varjenje

Rezervoar so zavarili v podjetju, ki je specializirano za TIG varjenje. Vari na rezervoarju so marali bit popolni, saj v njem, kadar gorivo uhaja, zadržujejo plini in v njem nastane visoka napetost. Pri površnem varjenju lahko pride do razpok ali uhajanja plina, kar lahko privede do nesreče.

Blatnike smo varili doma s CO₂ (MAG varjenje).

MAG varjenje poteka pod zaščitim plinom tako, da varilec drži v eni roki gorilnik, ki služi za prehod električnega toka na žico, kontaktna šoba za dovod plina pa poskrbi plinska šoba. Ob pritisku na stikalo pištrole se vklopi varilni tok, priteče zaščitni plin. Ko se s pištolo dovolj približamo obdelovancu in pritisnemo na stikalo, nastane med elektrodo in obdelovancem oblok.

Rezervoarja nismo varili sami, za pomoč smo se obrnili na prej omenjeno podjetje.

Podjetje je rezervoar zvarilo s postopkom TIG. TIG postopek poteka pod zaščitnim plinom helija ali argona, zaradi visoke cene helija pa največkrat poteka pod zaščitnim plinom argon. Postopek poteka med volframovo netaljivo elektrodo ter osnovnim materialom. Ob tem se sprosti toplota, ki stali osnovni material in dodajni material (gola ali strženska žica), zaščitni plin pa se dovaja skozi šobo gorilnika. Varilec pri postopku drži varilni pištolo v eni roki, v drugi pa dodajni material, ki se stali in steče v talino. Posebnost postopka TIG je, da lahko poteka brez dodajnega materiala. *(Delno povzeto po MALI-E-TIKO, 2020)*

3.2.3 Preizkus tesnosti

Preizkus tesnosti smo opravili že pred samo montažo.

Rezervoar smo preizkusili na nepropustnost. Najprej smo preizkusili, ali rezervoar kje pušča, in sicer tako, da smo v njega natočili nafto, ki bo tudi kasneje v njem za delovanje motorja, pred tem pa zaprli vse odprtine. Nafto v rezervoarju smo pustili 24 ur in nato preverili, ali kje pušča. Rezervoar ni nikjer puščal, kar smo tudi predvidevali.

Preizkuse tesnosti delimo v tri poglavja oziroma skupine:

- Preizkus tesnosti z mehurčki: ta preizkus preskušanca potopi v raztopino ali pa se njihova zunanja površina pokrije z omočljivo raztopino. Razlika tlaka na preskušencu je tolikšna, da se tam, kjer je zvar slab ali nepravilno spojen, pojavljajo mehurčki, ki pokažejo netesnost.
- Preizkušanje tesnosti s spremembo tlaka: pri tem preizkusu se meri hitrost spremembe celotnega ali delnega tlaka, ki pada ali raste v samem preizkušancu.
- Preizkušanje tesnosti s slednimi plini.

Oprema, ki se opravlja pri preizkusih, je:

- vakuumška črpalka
- izvor tlaka
- priključki
- merilni inštrumenti
- vakuumški povezniki

3.2.4 Površinska zaščita

Za površinsko zaščito smo se odločili, saj je vsako obdelano sli neobdelano površino potrebno zaščiti pred korozijo, zunanjimi vplivi okolja, kemičnimi vplivi in mehanskimi vplivi, prav tako pa zaradi večje vizualne privlačnosti samega izdelka. Sam namen površinske zaščite je izboljšati odpornost obdelovanca. Pri kovinah je največji problem korozija, zaradi katere je videz neestetski, po drugi strani pa lahko privede do tega, da je izdelek neuporaben.

Tiste površine, ki jih na traktorju nismo na novo snovali in so ostale v prvotni obliki, smo najprej temeljito očistili, in sicer vso umazanijo, vse maščobe in trdovratne madeže. Potem smo te stvari še pobrusili in odstranili stare nalepke, ki so že zelo zbledele (prikazuje slika 15).

Nato je sledilo ročno razmaščevanje. Vsak izdelek moramo pred barvanjem razmastiti in očistiti z razredčilom ali podobnim razmaščevalcem, da odstranimo še zadnje opilke od brušenja in vso maščobo na izdelku, da se barva prime in maksimalno obdrži.



Slika 15: Očiščeni in pobrušeni deli, ki niso na novo konstruirani
Vir: Berghaus 2020

Pred barvanjem smo celotno garažo in dele, ki se ne barvajo, zaščitili z zaščitno folijo (slika 16). Barvali smo s pištolo na kompresor, saj lahko tako nanesemo več tanjših slojev, zaradi katerih je barva obstojnejša in odporna proti praskam in udarcem.

Ker smo barvali ob pravilni temperaturi, nanašali barvo v tankih in več slojih, barva v prihodnosti ne bo popokala. Na koncu sledi še lak, ki barvi da tisti končen sijaj in lesk ter še zadnjo zaščito oziroma z naše strani - prvi zaščitni sloj. (*Šturm, 2020b*)



Slika 16: Barvanje izdelkov s pištolo na kompresor
Vir: Berghaus 2020

3.2.5 Montaža

Velikih skrbi zaradi neujemanja pri montaži nismo imeli, saj smo pred površinsko zaščito vse testno sestavili (**prikazuje slika 17, 20**).

Po površinski zaščiti smo opravili končno montažo blatnikov in rezervoarja (**prikazan na slikah od 17 do 22**).



Slika 17: Poskusna montaža blatnikov in nato končna montaža blatnikov
Vir: Berghaus 2020



Slika 18: Sestavljanje delov
Vir: Berghaus 2020



Slika 19: Montiran desni blatnik z vso elektroniko in lučmi
Vir: Berghaus 2020



Slika 20: Poskusna montaža oziroma prileganje obeh blatnikov brez podvozja
Vir: Berghaus 2020



Slika 21: Prikaz končnega izdelka z zadnje strani, kjer se vidijo rezervoar in oba blatnika. Na rezervoarju manjka steklo za lažji pregled nad priključki.

Vir: Berghaus 2020



Slika 22: Končni izdelek ter pogled na oba blatnika

Vir: Berghaus 2020

3.2.6. Primerljivost stroškov delne obnove traktorja

V tabeli 1 je prikazana primerljivost med nastalimi stroški delne obnove traktorja ob izbranih materialih, ki so se glede na zahtevnost in obremenitve pri uporabi traktorja zdeli najbolj primerni. Primerjava je narejena na osnovi dejanskih stroškov in vloženega dela v primerjavi z enakovrednimi deli, ki jih ponuja trg.

Tabela 1: Primerjava cen na trgu in našo izdelavo

SESTAVNI DEL	CENA NAŠE IZDELAVE	CENA NA TRGU
Levi blatnik	280 €	Ni ga več moč dobiti za ta model. Cena na kos podobnega modela je 417 € (vendar so plastični).
Desni blatnik	280 €	Ni ga več moč dobiti za ta model. Cena na kos podobnega modela je 417 € (vendar so plastični).
Rezervoar	550 €	cca 950 €
SKUPAJ	1.110 €	cca 1.784 €

Vir: Berghaus 2020

Cena domače izdelave ne vključuje barvanja, saj je težko razdeliti količino oziroma odstotek denarja, saj smo traktor barvali v celoti. Cena le-tega je znašala 450 €.

Cene traktorskih delov smo poiskali v trgovini AGROTEHNIKA.

V povprečju smo samo pri delih privarčevali približno 700 € (samo na blatnikih in rezervoarju) brez zneska, ki bi ga pobrali monterji za montažo. Kljub vloženemu času smo privarčevali res veliko denarja.

4 ZAKLJUČEK

Od ideje do same izdelave je zelo dolga pot. In ker smo zmeraj želeli narediti nekaj velikega, smo se odločili za prenovo traktorja, ki je bil že dotrajan.

Vsak posamezni končni izdelek odraža naš trud, trud vseh, ki so nam bili v pomoč. Brez načrtnega dela, ideje, natančnosti in energije nam to ne bi uspelo. Pri sami izdelavi smo naleteli na veliko ovir, ki si na začetku sploh nismo znali predstavljati.

Nadaljevanje izdelave je prineslo nekoliko več dobre volje kot samo risanje v programskem paketu Catia, ki je zelo pomembno. Brez dobrih skic in risb je izdelek, četudi je slabo izdelan, lep. Zato smo v nadaljevanju vse raje dvakrat preverili, kot pa enkrat naredili narobe in s tem zapravljali čas, denar in material. Problem pa se je pojavil, ko smo to najmanj pričakovali, in sicer, ko smo imeli že izdelan celoten rezervoar.

Torej izrezan, upognjen in zavarjen. Pri poskusni vgradnji obeh blatnikov smo ugotovili, da hod hidravlike ovirata robova rezervoarja. Prepričani smo namreč bili, da je vse, kot mora biti, hkrati pa smo že imeli načrte za nadaljnje postopke. Same oblike rezervoarja nismo želeli veliko spreminjati, zato smo iskali najenostavnejšo rešitev.

Najceneje in najenostavneje je bilo, da smo na obeh straneh enakomerno odrezali robova, ki sta bila v napoto. Nastala sta dva trikotnika, ki smo ju enostavno zapolnili z nerjavnim jeklom in skupaj zavarili. Tako smo dobili boljši rezervoar, ki je tudi lepšega estetskega videza. S pomočjo diplomske naloge smo se naučili: »Manj je vedno več.« Vsako težavo lahko rešiš z enostavnim in preprostim razmišljanjem.

Z našim izdelkom smo več kot zadovoljni. Če preračunamo, koliko smo privarčevali z lastnim delom, vidimo, da smo ravnali pravilno. Z doma izdelanimi traktorskimi deli smo privarčevali 700 €, v to pa ni všteto delo, ki bi nam ga zaračunali delavci za montažo. V povprečju smo privarčevali vsaj trojno vsoto zgoraj omenjenega zneska (približno 2100 €).

Ko dobiš idejo, ne veš natančno, kako bo videti njena realizacija v praksi, niti ne veš, koliko časa in znanja bo zahtevala. Dela smo, po naši presoji, opravili z odliko. Najpomembnejši so odzivi po opravljenem delu. Vsi so bili presenečeni, da traktor po prenovi izgleda kot original. Po našem mnenju je zdaj celo boljši. Zakaj? Na svetu je verjetno le en traktor s takšno obliko rezervoarja in blatnikov, torej je z eno besedo - edinstven.

5 VIRI

CADCAM. 2020. CATIA - MODELIRANJE. Ustvarjajte visoko kakovostne izdelke. www.cadcam.si. [Elektronski] CADCAM Lab d. o. o., Ljubljana, Slovenija, 2020. [Navedeno: 12. 7 2020.] <https://www.cadcam-group.eu/si/asc-slo>.

Kovinc. 2020. NERJAVEČE JEKLO (INOX). www.kovinc.si. [Elektronski] KOVINC D. O. O., Cerklje na Gorenjskem, Slovenija, 2020. [Navedeno: 12. 1 2020.] <https://www.kovinc.si/wiki/nerjavece-jeklo>.

MALI-E-TIKO. 2020. Varjenje al, je, inox. www.me-t.si. [Elektronski] MALI-E-TIKO d. o. o., Tržič, Slovenija, 2020. [Navedeno: 21. 4 2020.] <https://www.me-t.si/varjenje-al-je-inox.html>.

Stari traktor. 2020. Landini. www.staritraktor.si. [Elektronski] Društvo stari traktor Moste, Komenda, Slovenija, 2020. [Navedeno: 7. 1 2020.] <http://www.staritraktor.si/evropa/landini-italija/>.

Študentski net. 2018b. GRADIVO: KOMPOZITI POLIMER-POLIMER. <https://studentski.net>. [Elektronski] Spletna stran studentski.net, 21. 12 2018b. [Navedeno: 8. 3 2020.] https://studentski.net/gradivo/ulj_fkt_ki2_nik_sno_kompoziti_polimer_polimer_01.

—. **2018a.** KOMPOZITNI MATERIALI. <https://studentski.net>. [Elektronski] Spletna stran studentski.net, 18. 12 2018a. [Navedeno: 20. 2 2020.] https://studentski.net/gradivo/vis_srk_str_mat_sno_kompozitni_materiali_01.

Šturm, Roman. 2020b. GRADIVA – Korozija. <http://lab.fs.uni-lj.si>. [Elektronski] UNIVERZA V LJUBLJANI. FAKULTETA ZA STROJNIŠTVO, Ljubljana, Slovenija, 2020b. [Navedeno: 29. 5 2020.] <http://lab.fs.uni-lj.si/latem/IZPITI-IN-PREDAV/STURM/Slike%20s%20predavanj/17-Korozija.pdf>.

—. **2020a.** KONSTRUKCIJSKA GRADIVA. <http://lab.fs.uni-lj.si>. [Elektronski] UNIVERZA V LJUBLJANI. FAKULTETA ZA STROJNIŠTVO, Ljubljana, Slovenija, 2020a. [Navedeno: 3. 5 2020.] http://lab.fs.uni-lj.si/latem/IZPITI-IN-PREDAV/STURM/KG/Seminarski_pregled_teorije.pdf.

Wikipedia. 2019. Nerjavno jeklo. <https://sl.wikipedia.org>. [Elektronski] Iz Wikipedije, proste enciklopedije, 1. 10 2019. [Navedeno: 30. 1 2020.] https://sl.wikipedia.org/wiki/Nerjavno_jeklo.

Wikipedija. 2017b. CATIA. <https://sl.wikipedia.org>. [Elektronski] Iz Wikipedije, proste enciklopedije, 21. 6 2017b. [Navedeno: 1. 4 2020.] <https://sl.wikipedia.org/wiki/CATIA>.

—. **2017a.** Kompozit. <https://sl.wikipedia.org>. [Elektronski] Iz Wikipedije, proste enciklopedije, 16. 1. 2017a. [Navedeno: 15. 3. 2020.] https://sl.wikipedia.org/wiki/Kompozit#Polimerni_kompoziti.

—. **2019.** Korozija. <https://sl.wikipedia.org/wiki/Korozija>. [Elektronski] Iz Wikipedije, proste enciklopedije, 1. 10 2019. [Navedeno: 25. 7 2020.] <https://sl.wikipedia.org/wiki/Korozija>.

Zavod za gradbeništvo . 2020. KOMPOZITI. KAJ SO KOMPOZITI? www.zag.si. [Elektronski] Zavod za gradbeništvo Slovenije, Ljubljana, Slovenija, 2020. [Navedeno: 10. 4 2020.] <https://www.zag.si/ajax/DownloadHandler.php?file=1560>.

PRILOGE

PRILOGE A

- Priloga A¹: Desna notranja ploskev
- Priloga A²: Čep
- Priloga A³: Desna sprednja ploskev
- Priloga A⁴: Leva notranja ploskev
- Priloga A⁵: Leva sprednja ploskev
- Priloga A⁶: Mali del pri čepu
- Priloga A⁷: Sprednji zviti del tunela
- Priloga A⁸: Poden rezervoarja
- Priloga A⁹: Trikotnik
- Priloga A¹⁰: Stranska ploskev
- Priloga A¹¹: Zadnja upognjena ploskev

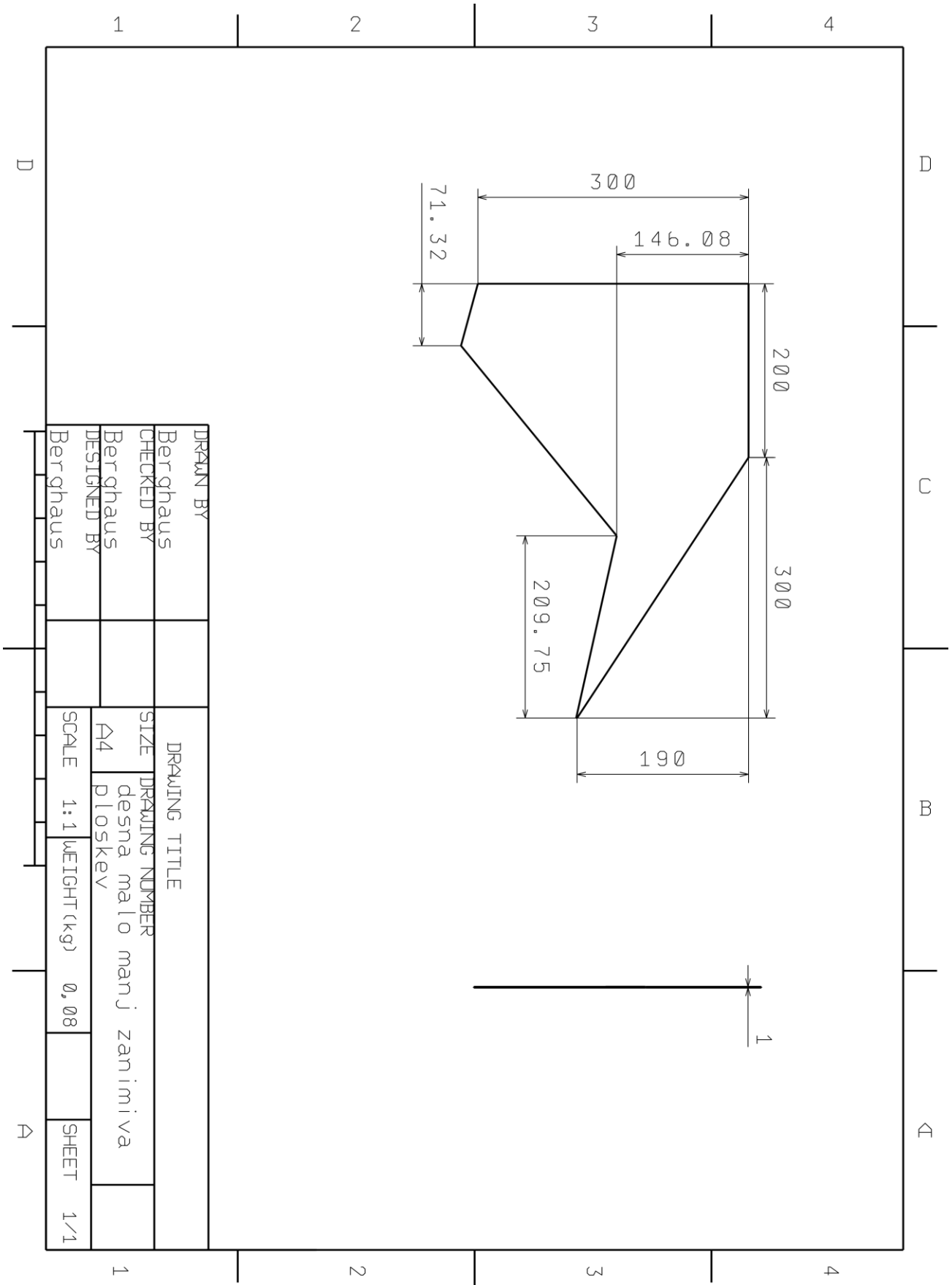
PRILOGE B

- Priloga B¹: Sprednji del za luč
- Priloga B²: Spodnji del blatnika
- Priloga B³: Stranska velika plošča
- Priloga B⁴: Zadnji del pod lučjo
- Priloga B⁵: Zgornja plošča

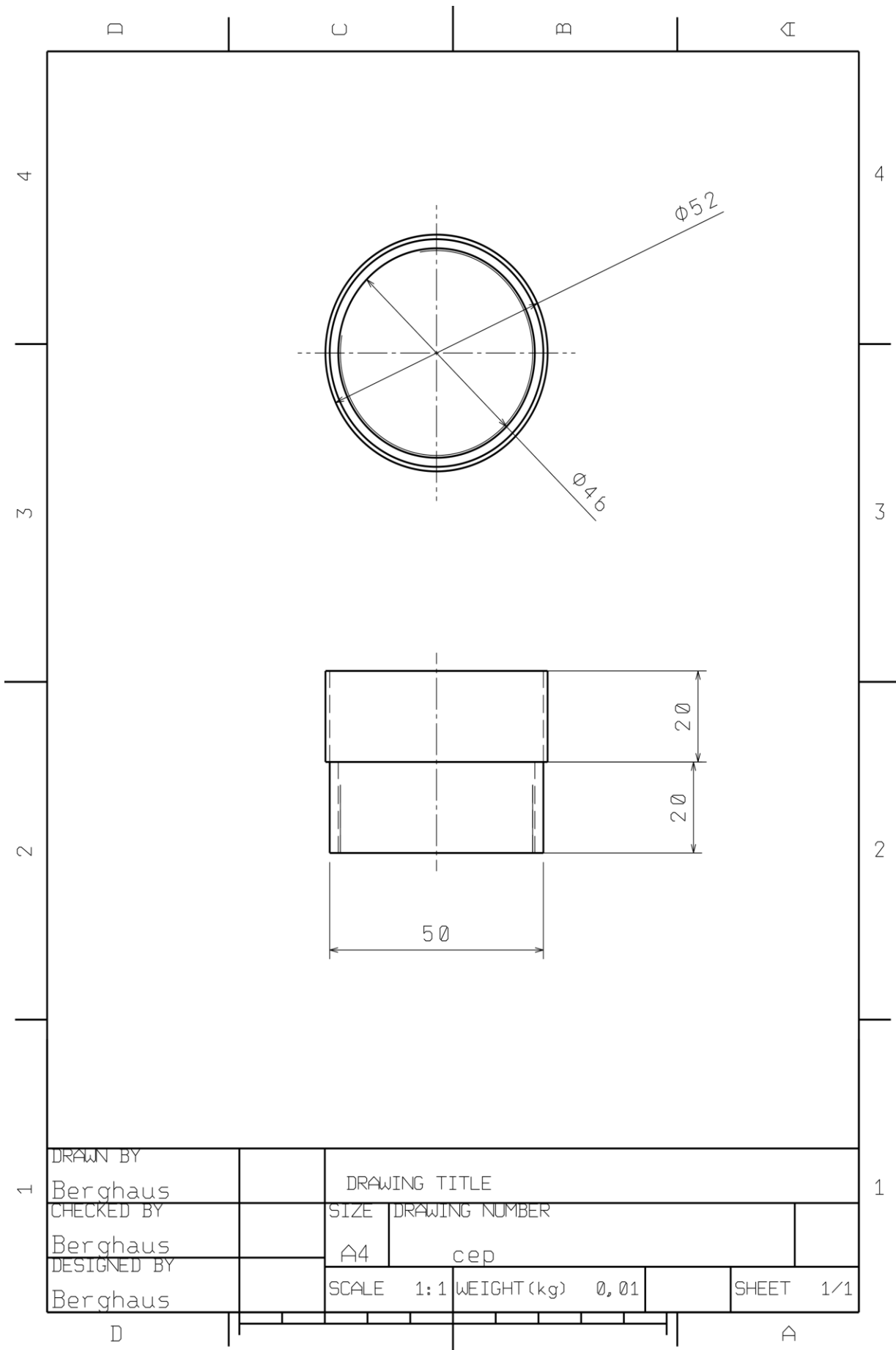
PRILOGI C

- Priloga C¹: Kosovnica rezervoarja
- Priloga C²: Kosovnica blatnika

Priloga A¹: Desna notranja ploskev

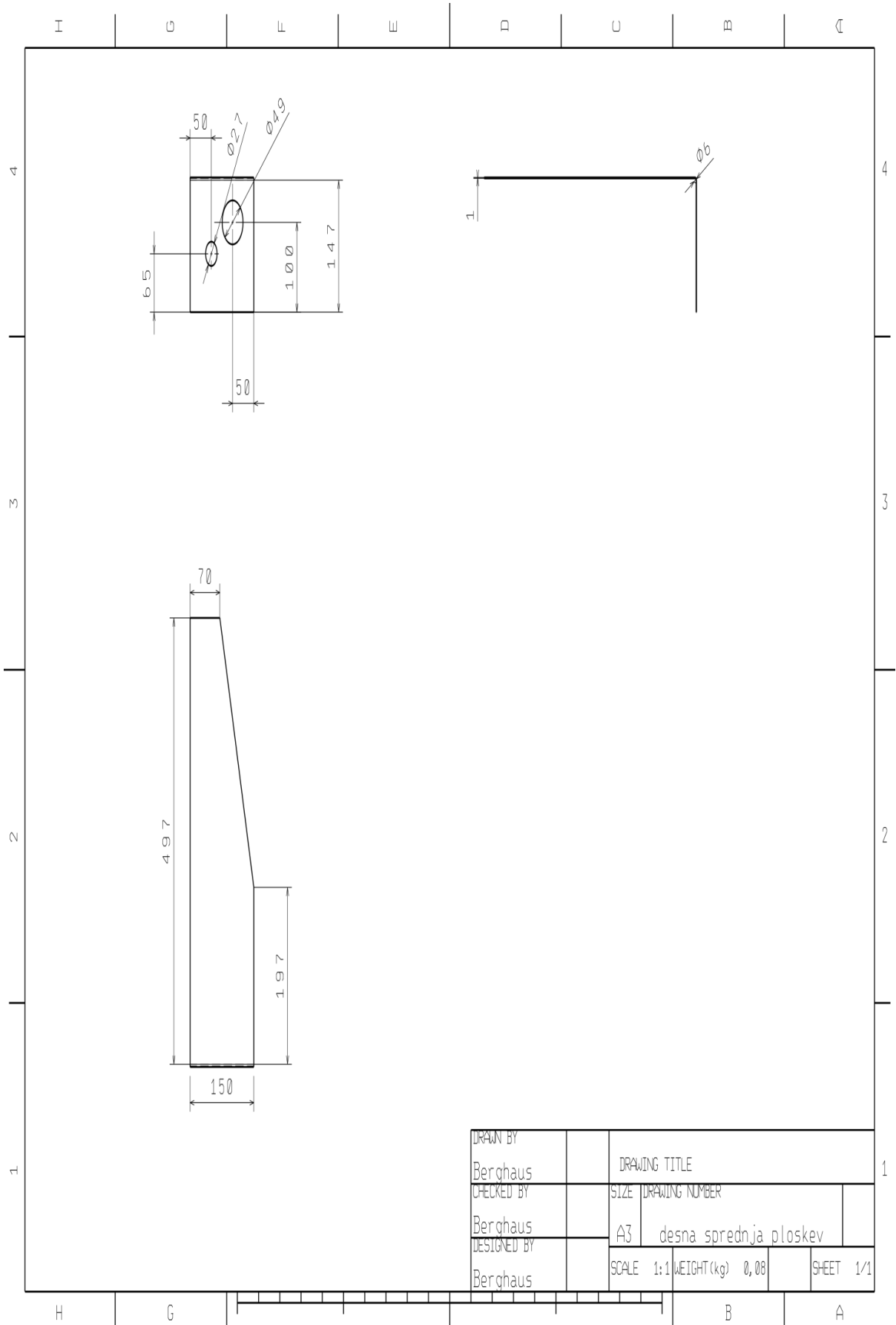


Priloga A²: Čep



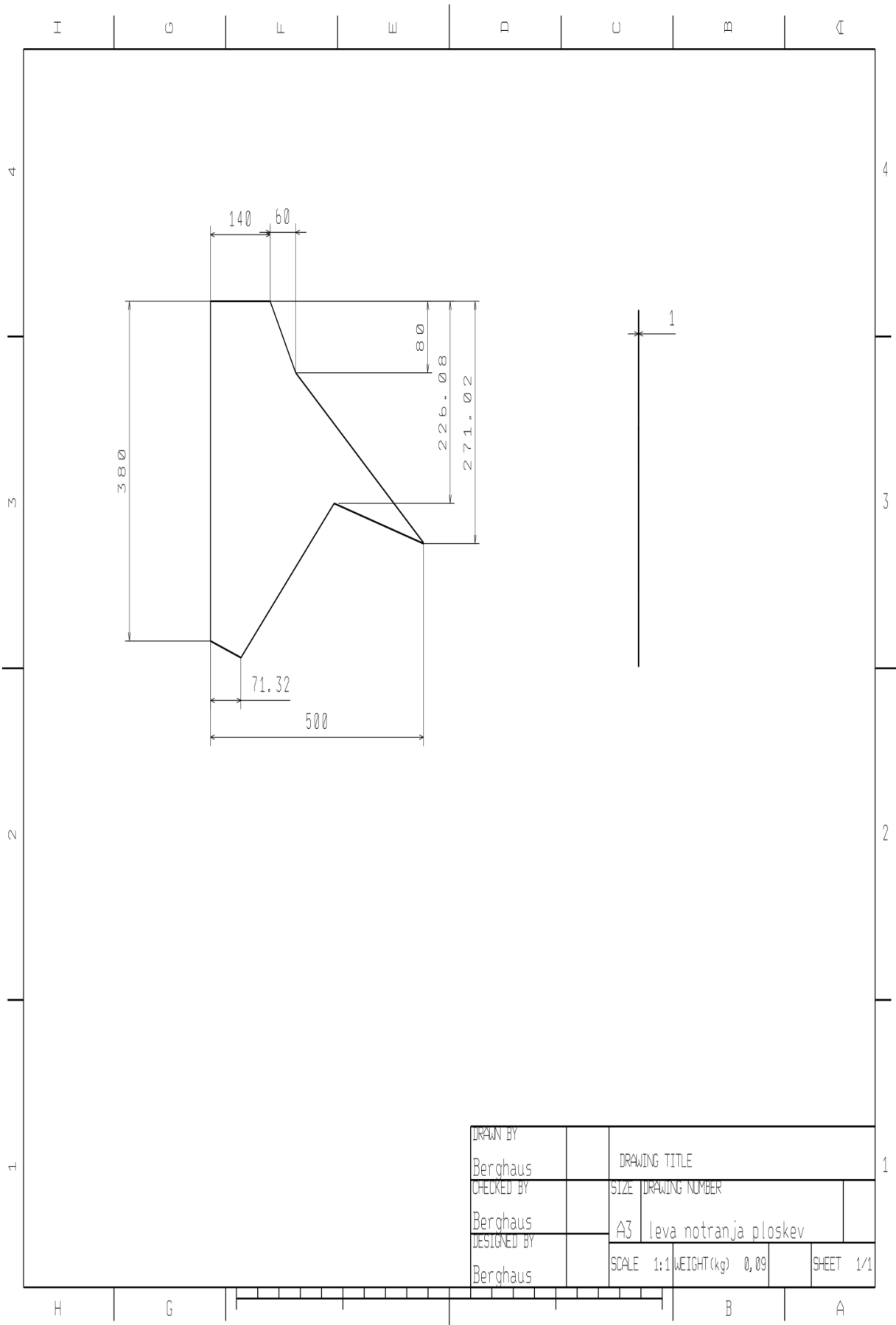
DRAWN BY		DRAWING TITLE			
Berghaus		SIZE	DRAWING NUMBER		
CHECKED BY		A4	cep		
DESIGNED BY		SCALE	1:1	WEIGHT (kg)	0,01
Berghaus		SHEET	1/1		

Priloga A³: Desna sprednja ploskev

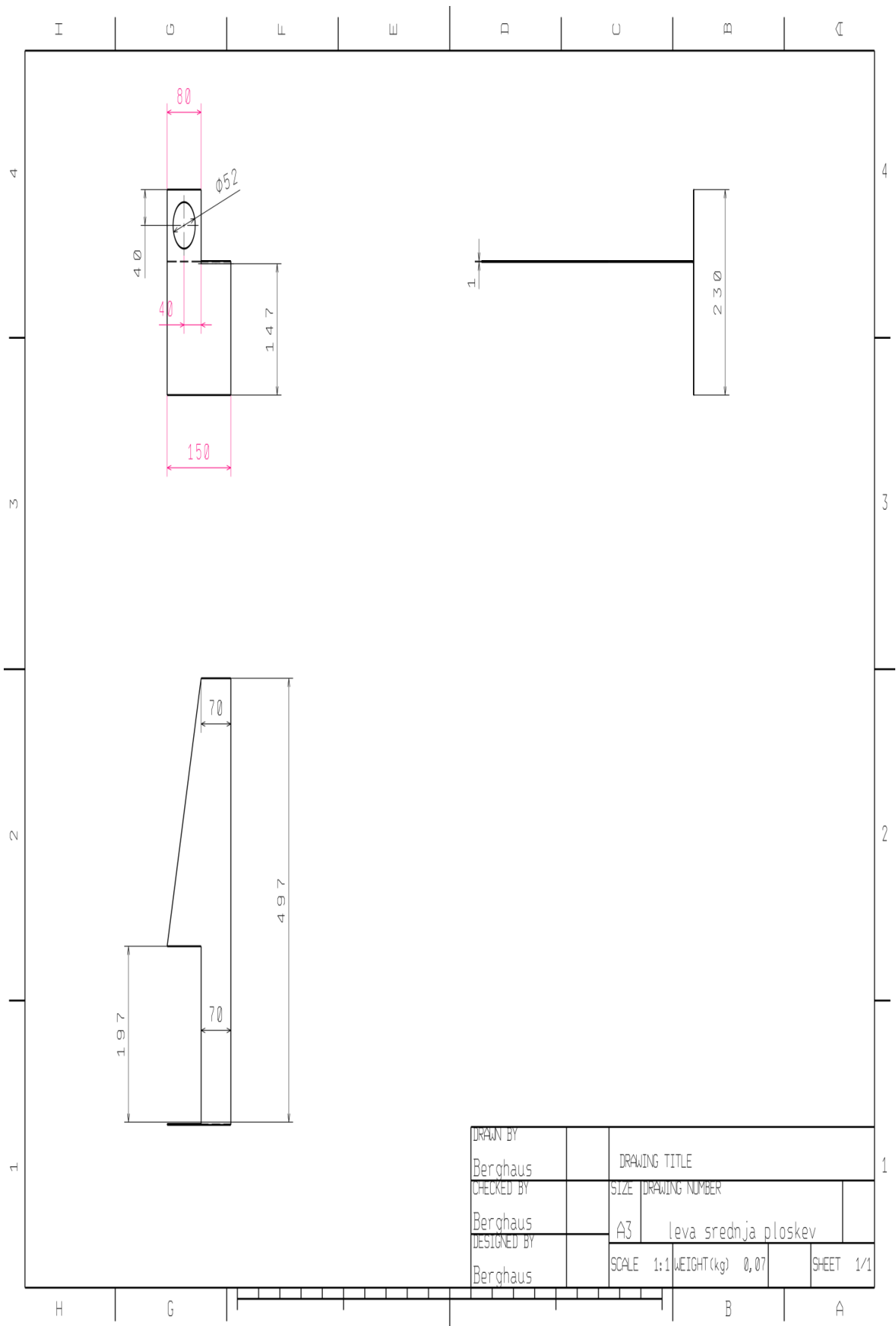


DRAWN BY	Berghaus	DRAWING TITLE		
CHECKED BY	Berghaus	SIZE	DRAWING NUMBER	
DESIGNED BY	Berghaus	A3	desna sprednja ploskev	
		SCALE	1:1	WEIGHT (kg) 0,08
			SHEET	1/1

Priloga A⁴: Leva notranja ploskev

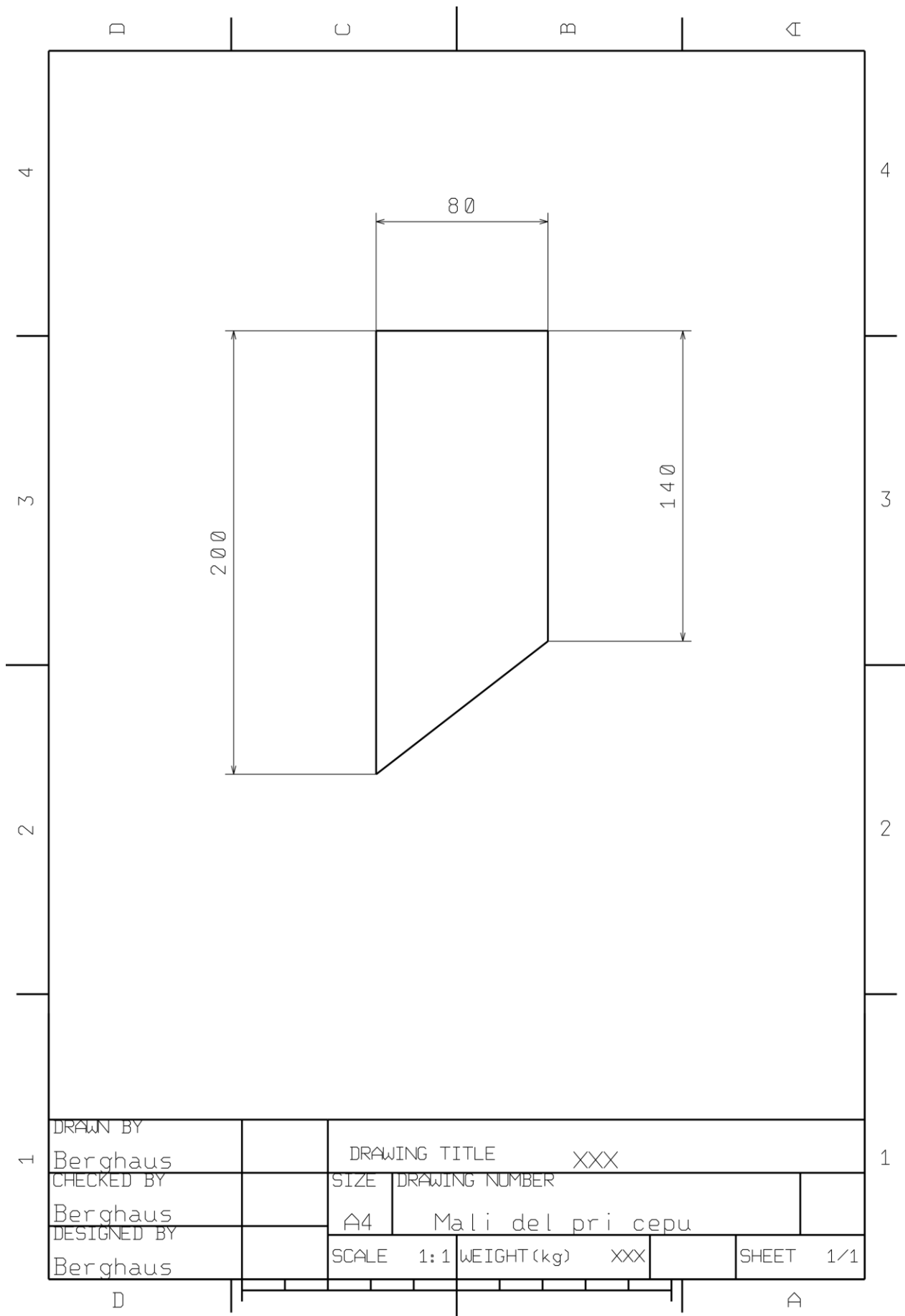


Priloga A⁵: Leva srednja ploskev

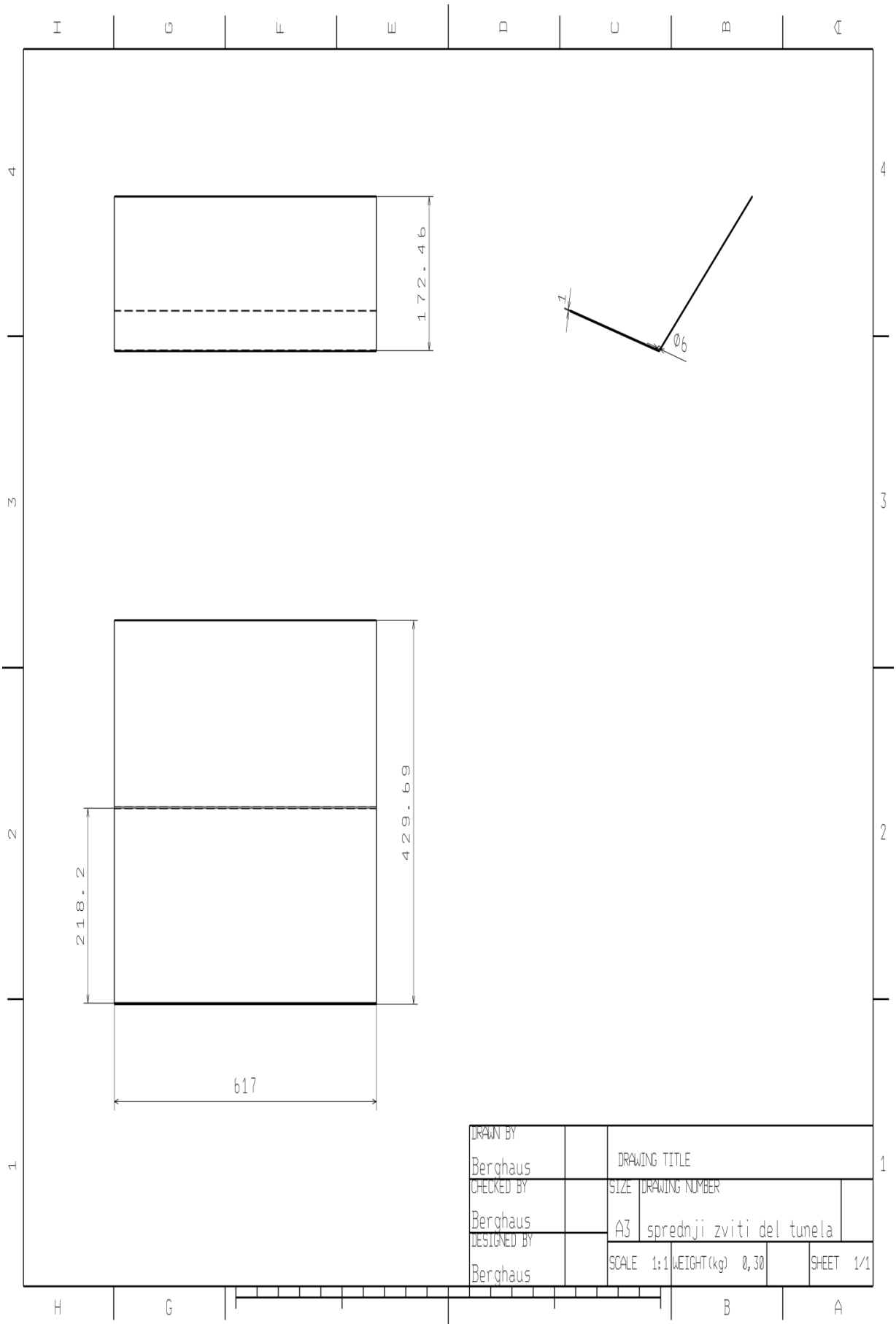


DRAWN BY	Berghaus	DRAWING TITLE	
CHECKED BY	Berghaus	SIZE	DRAWING NUMBER
DESIGNED BY	Berghaus	A3	leva srednja ploskev
	Berghaus	SCALE 1:1	WEIGHT(kg) 0,07 SHEET 1/1

Priloga A⁶: Mali del pri čepu

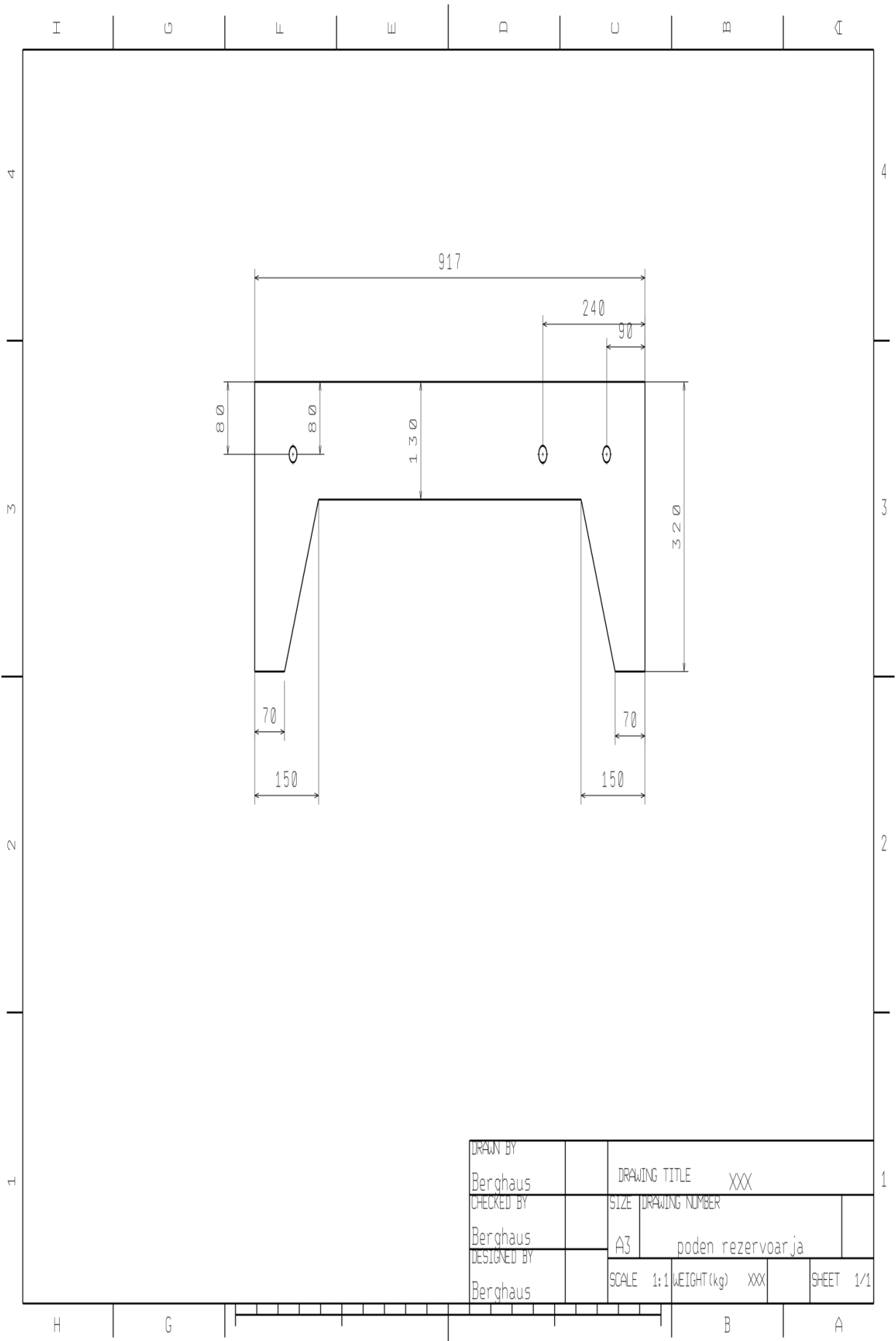


Priloga A⁷: Spretnji zviti del tunela

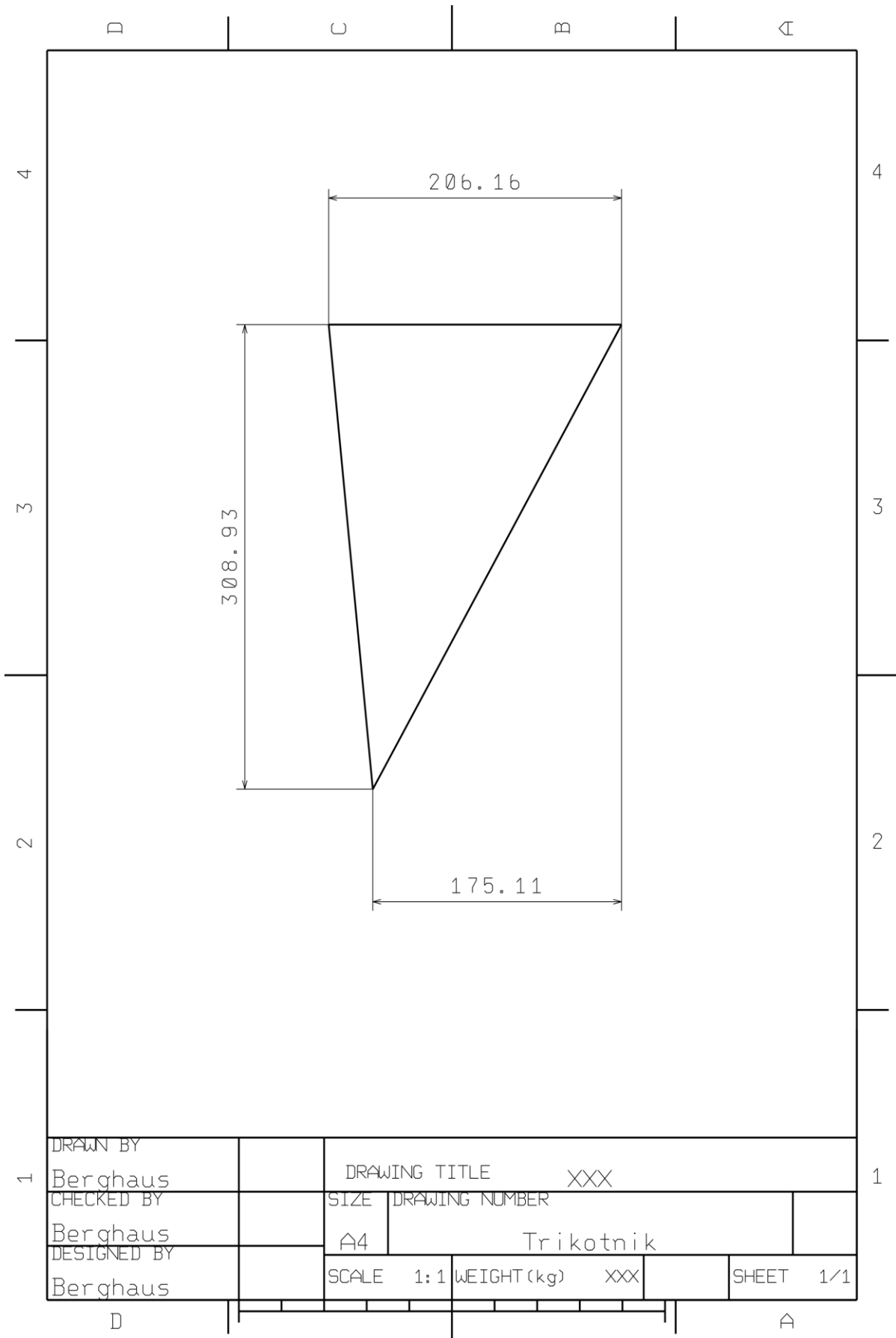


DRAWN BY	Berghaus	DRAWING TITLE	
CHECKED BY	Berghaus	SIZE	DRAWING NUMBER
DESIGNED BY	Berghaus	A3	spretnji zviti del tunela
	Berghaus	SCALE	1:1 WEIGHT (kg) 0,30 SHEET 1/1

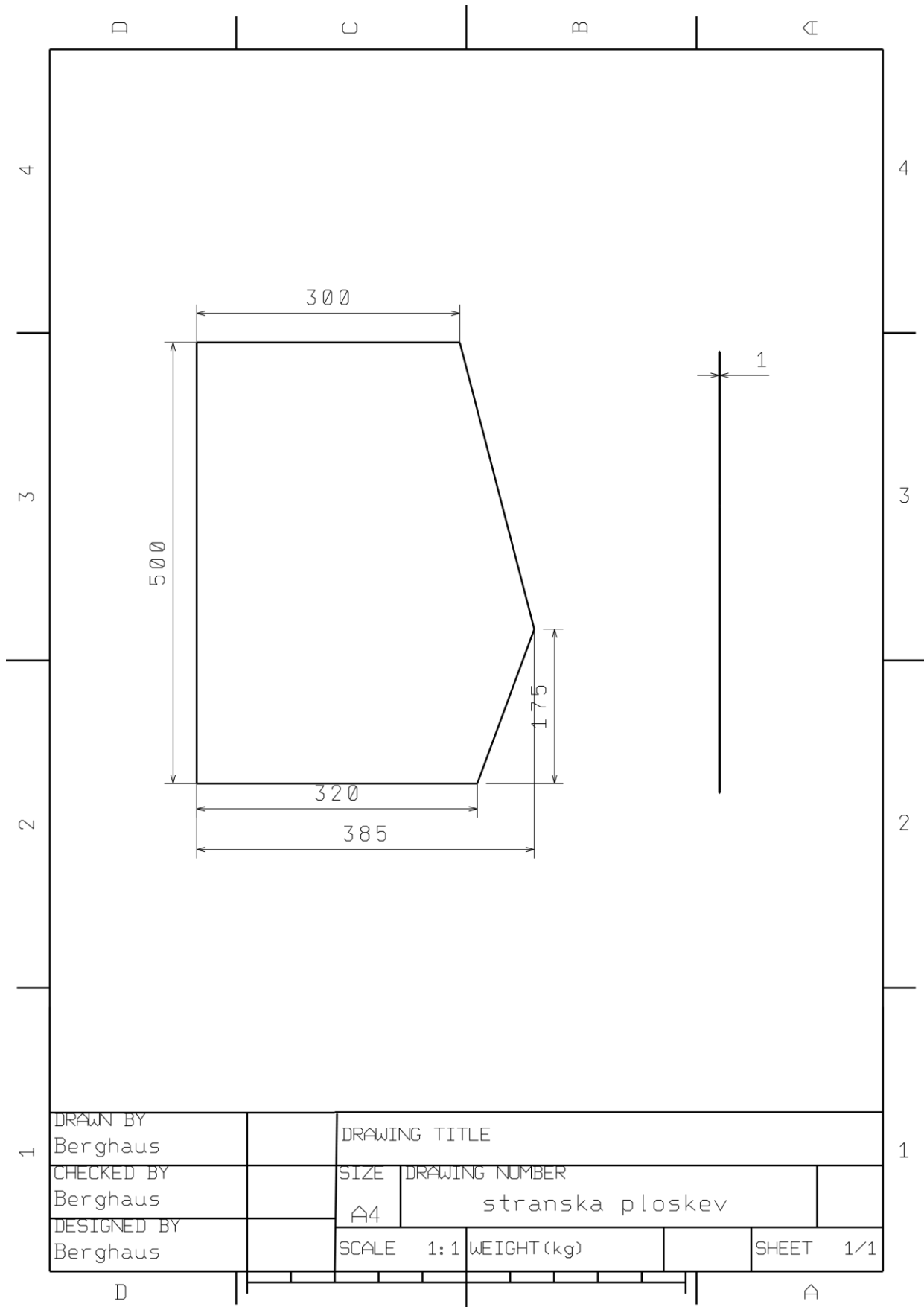
Priloga A⁸: Poden rezervoarja



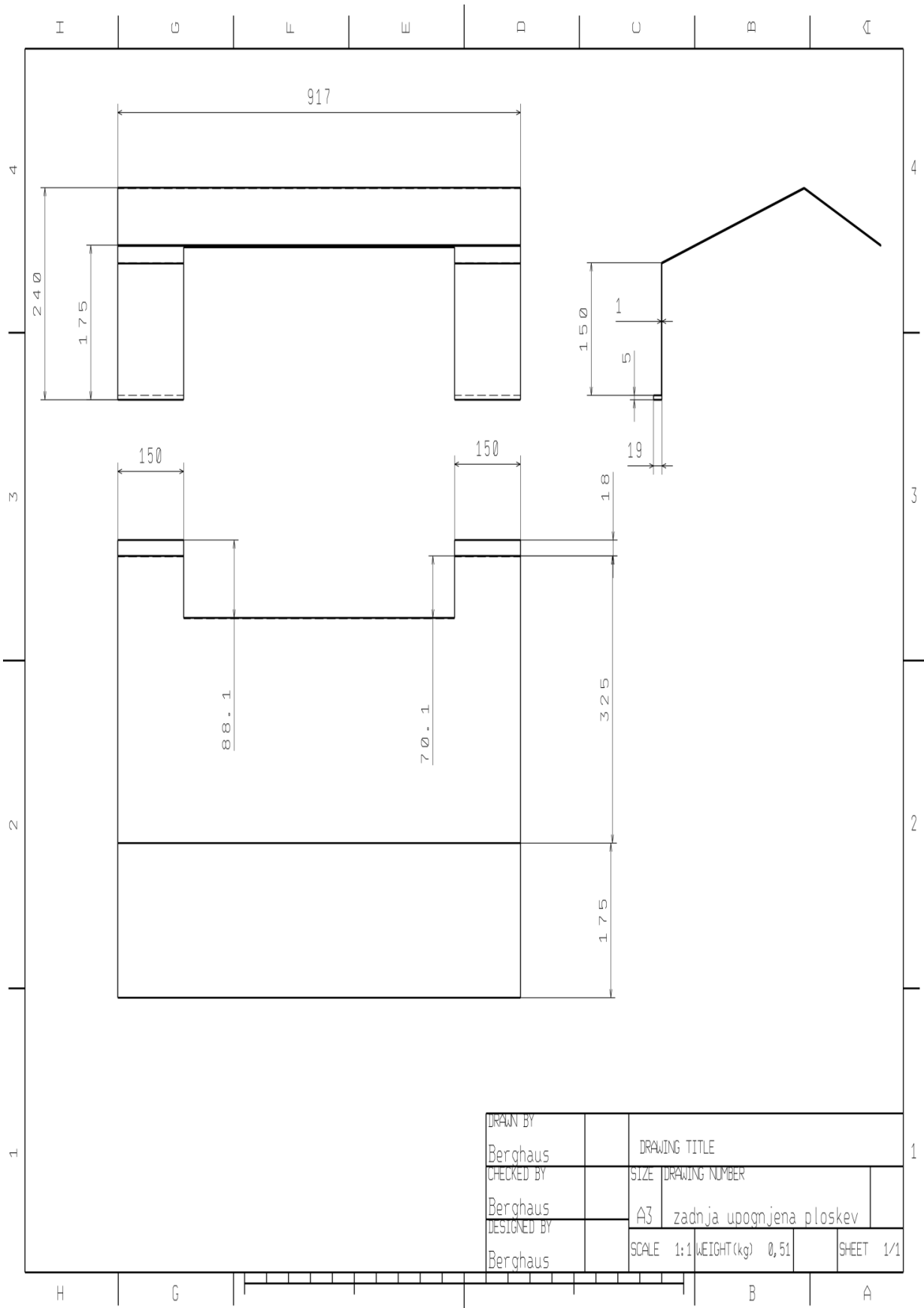
Priloga A⁹: Trikotnik



Priloga A¹⁰: Stranska ploskev

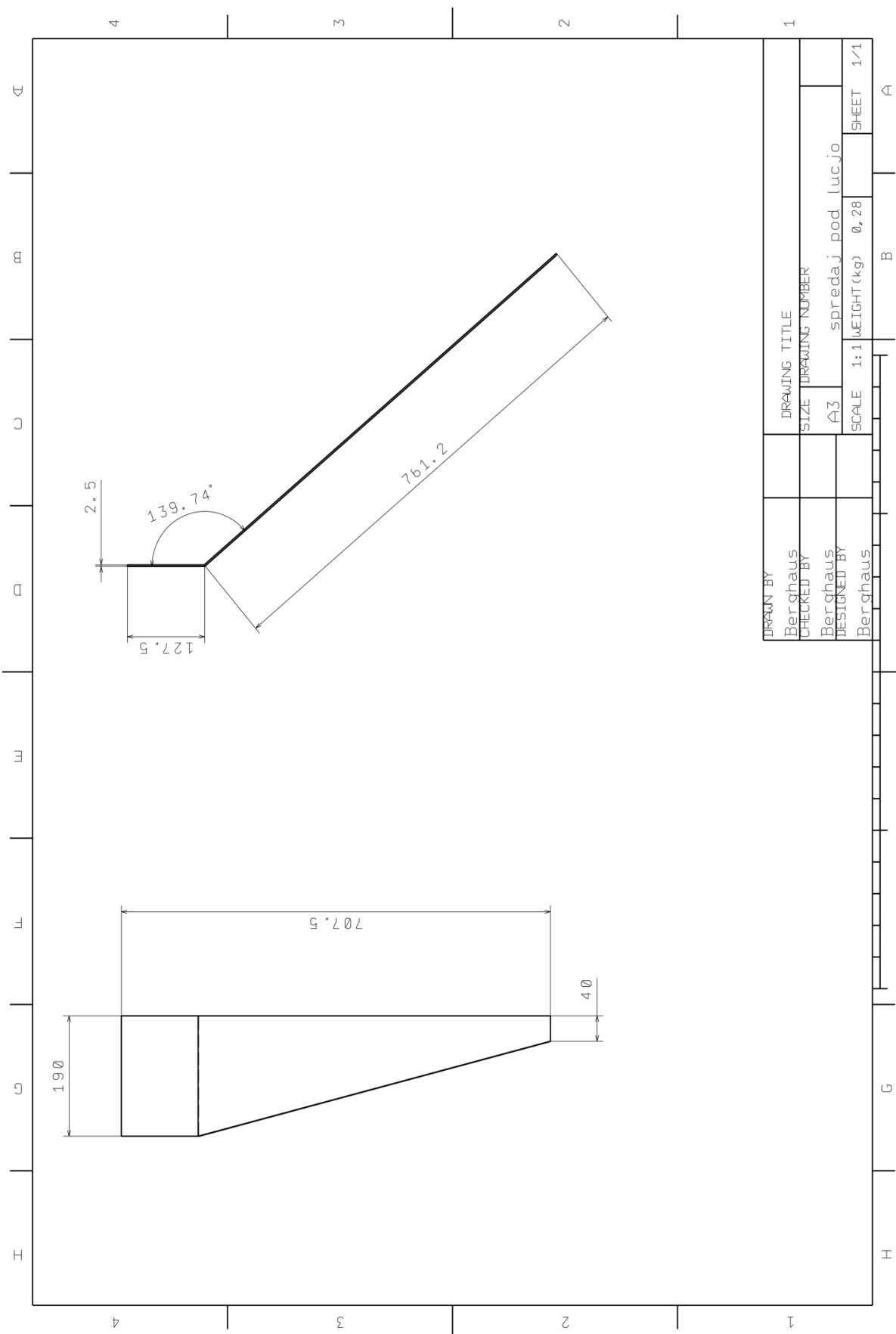


Priloga A¹¹: Zadnja upognjena ploskev



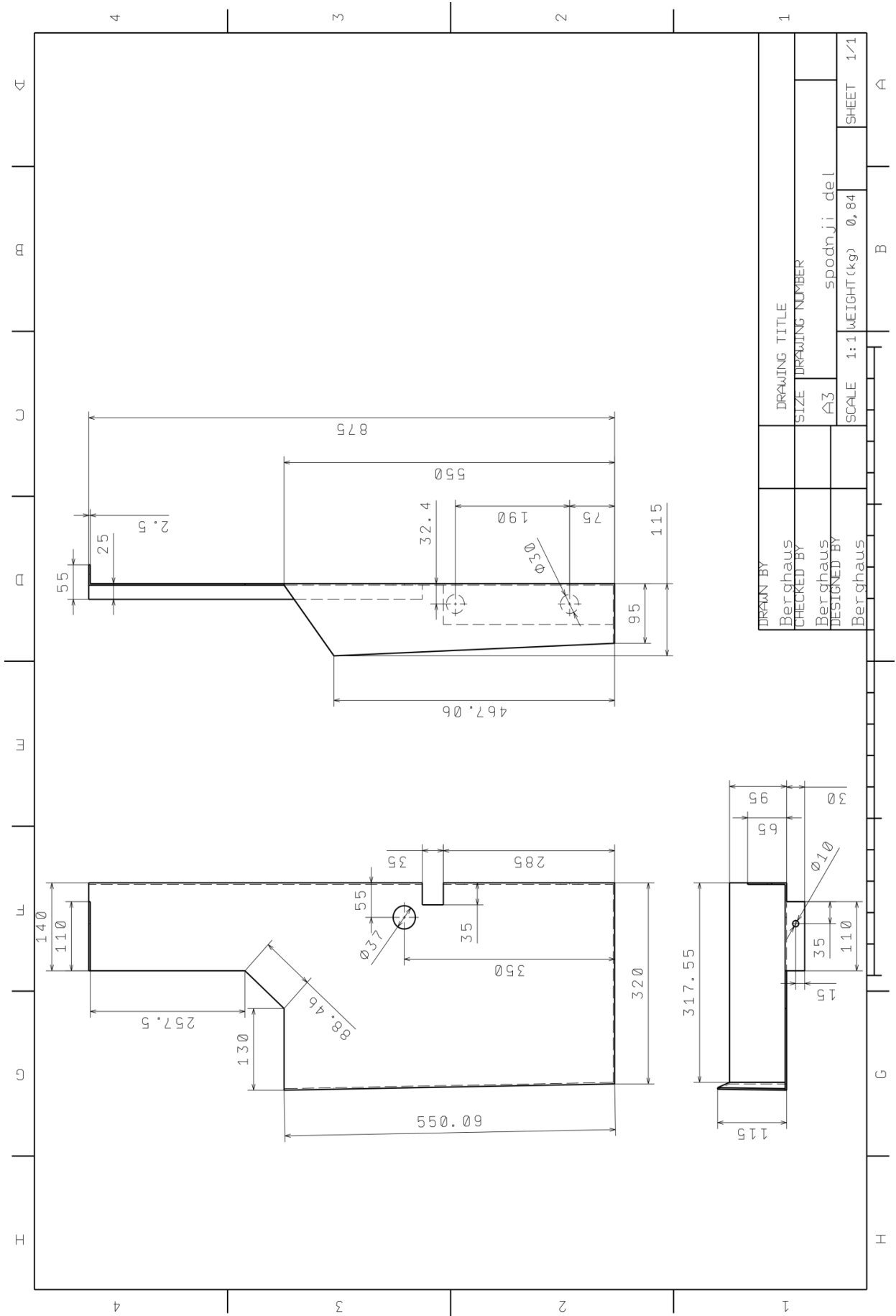
DRAWN BY	Berghaus	DRAWING TITLE	
CHECKED BY	Berghaus	SIZE	DRAWING NUMBER
DESIGNED BY	Berghaus	A3	zadnja upognjena ploskev
		SCALE 1:1	WEIGHT(kg) 0,51
			SHEET 1/1

Priloga B¹: Spodnji del za luč



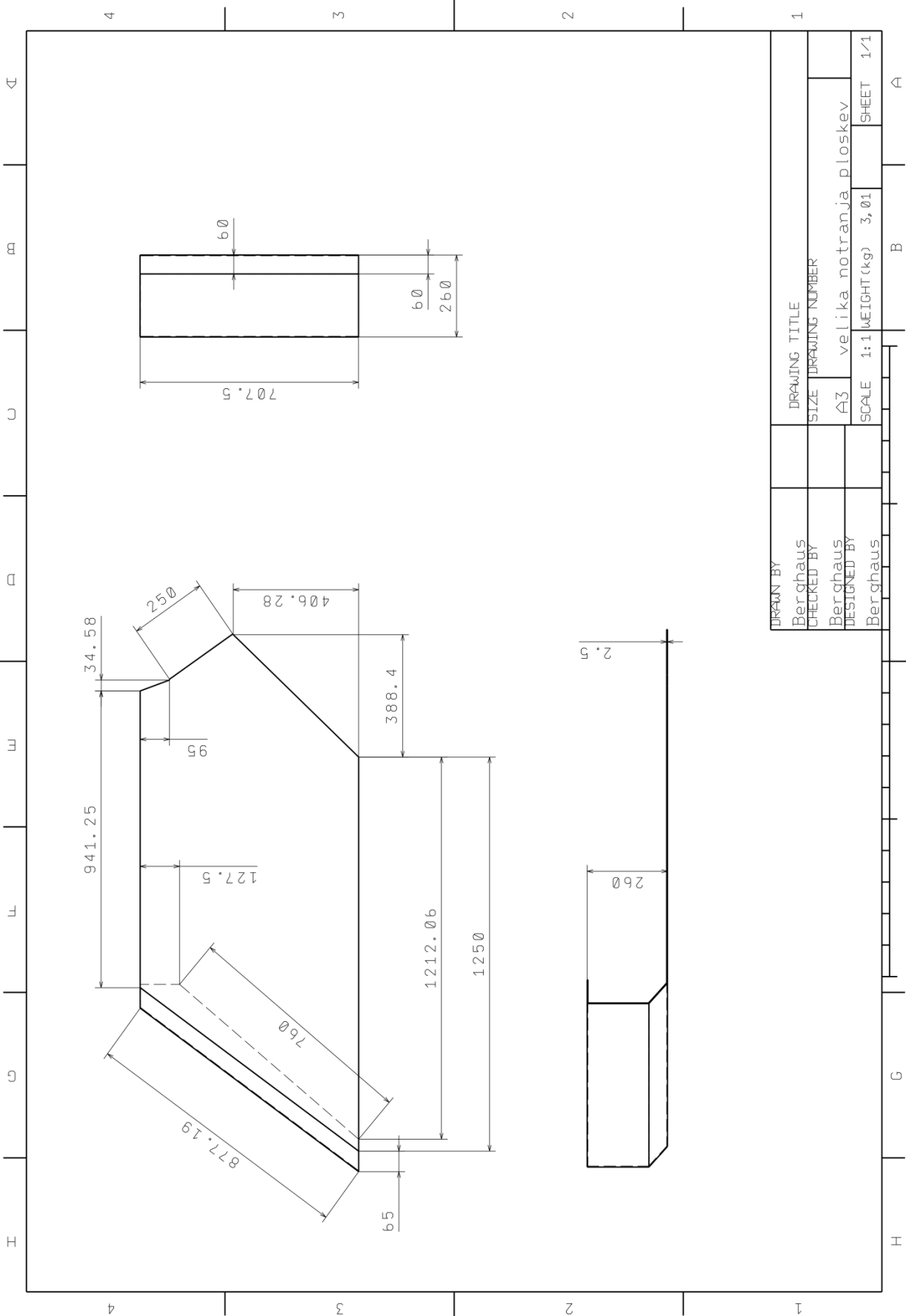
DRAWN BY	Berghaus	DRAWING TITLE	1	
CHECKED BY	Berghaus	SIZE	A3	DRAWING NUMBER
DESIGNED BY	Berghaus	SCALE	1:1	spredaj pod lucjo
		WEIGHT(kg)	0,28	SHEET 1/1

Priloga B²: Spodnji del blatnika



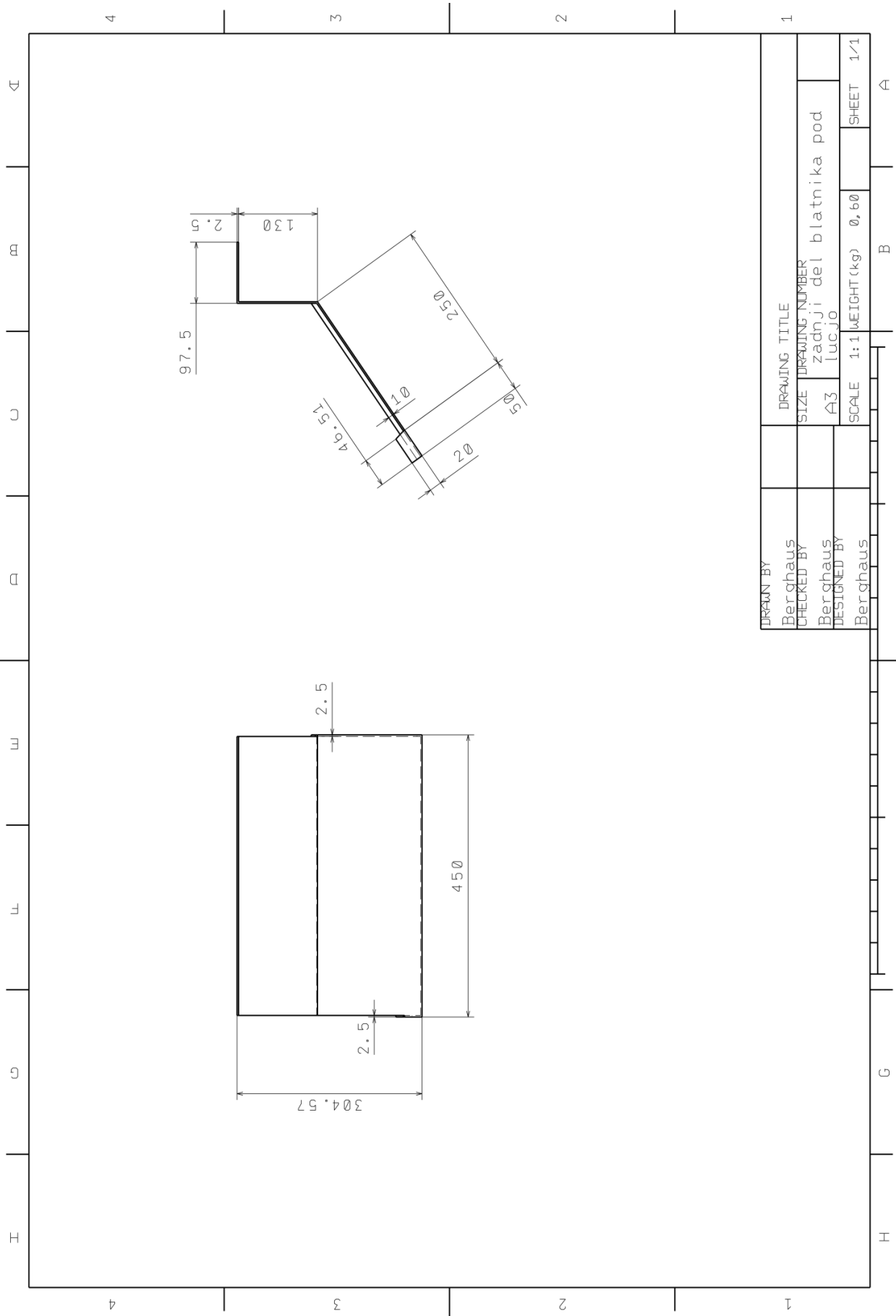
DRAWN BY	Berghaus	DRAWING TITLE	spodnji del	
CHECKED BY	Berghaus	SIZE	A3	SCALE
DESIGNED BY	Berghaus	DRAWING NUMBER	0,84	
		SCALE	1:1	WEIGHT(kg)
				SHEET
				1/1

Priloga B³: Stranska velika plošča

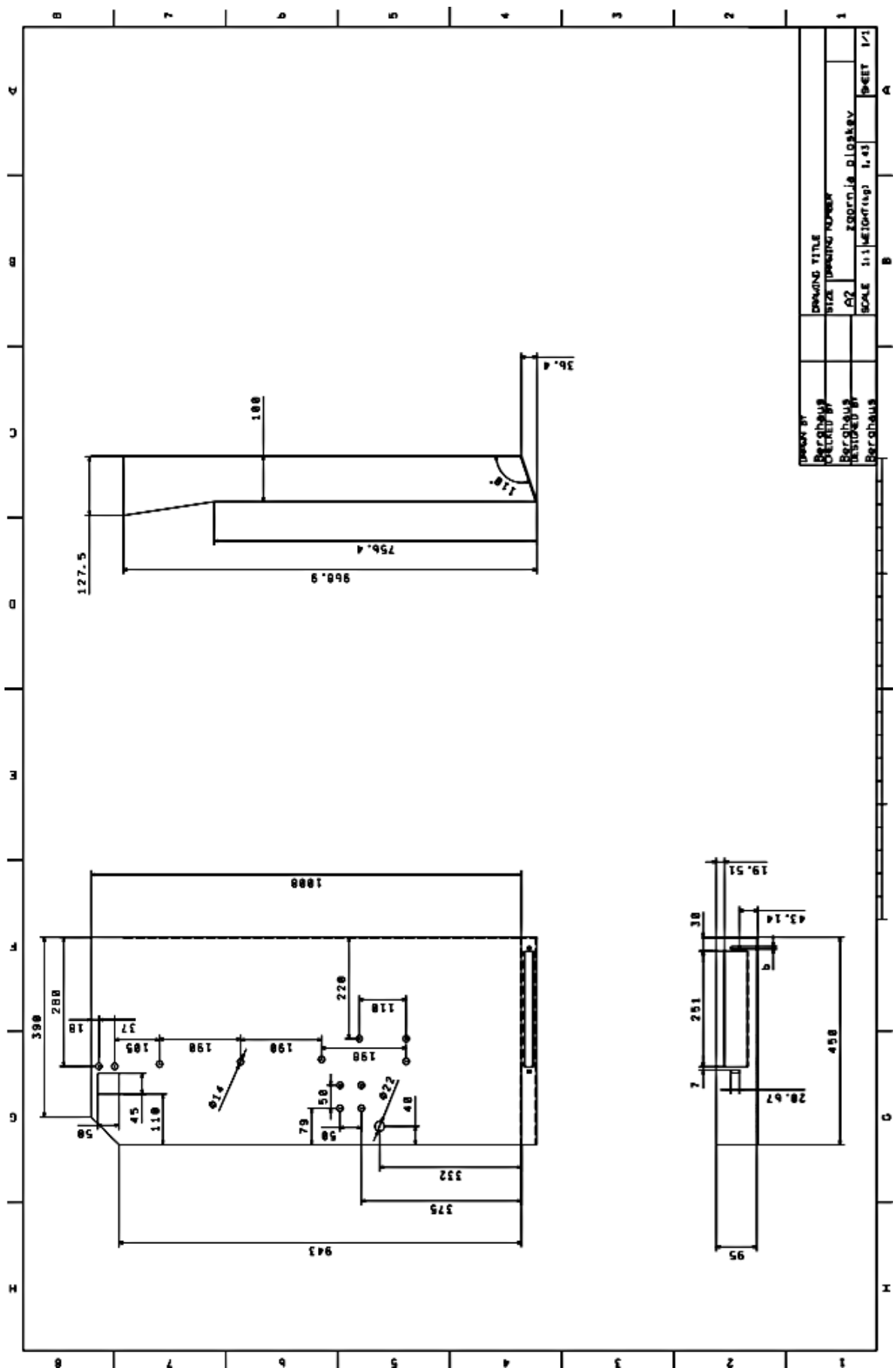


DRAWN BY	Bergghaus	DRAWING TITLE	1	
CHECKED BY	Bergghaus	SIZE	A3	DRAWING NUMBER
DESIGNED BY	Bergghaus	SCALE	1:1	WEIGHT (kg) 3,01
			velika notranja ploskev	SHEET 1/1

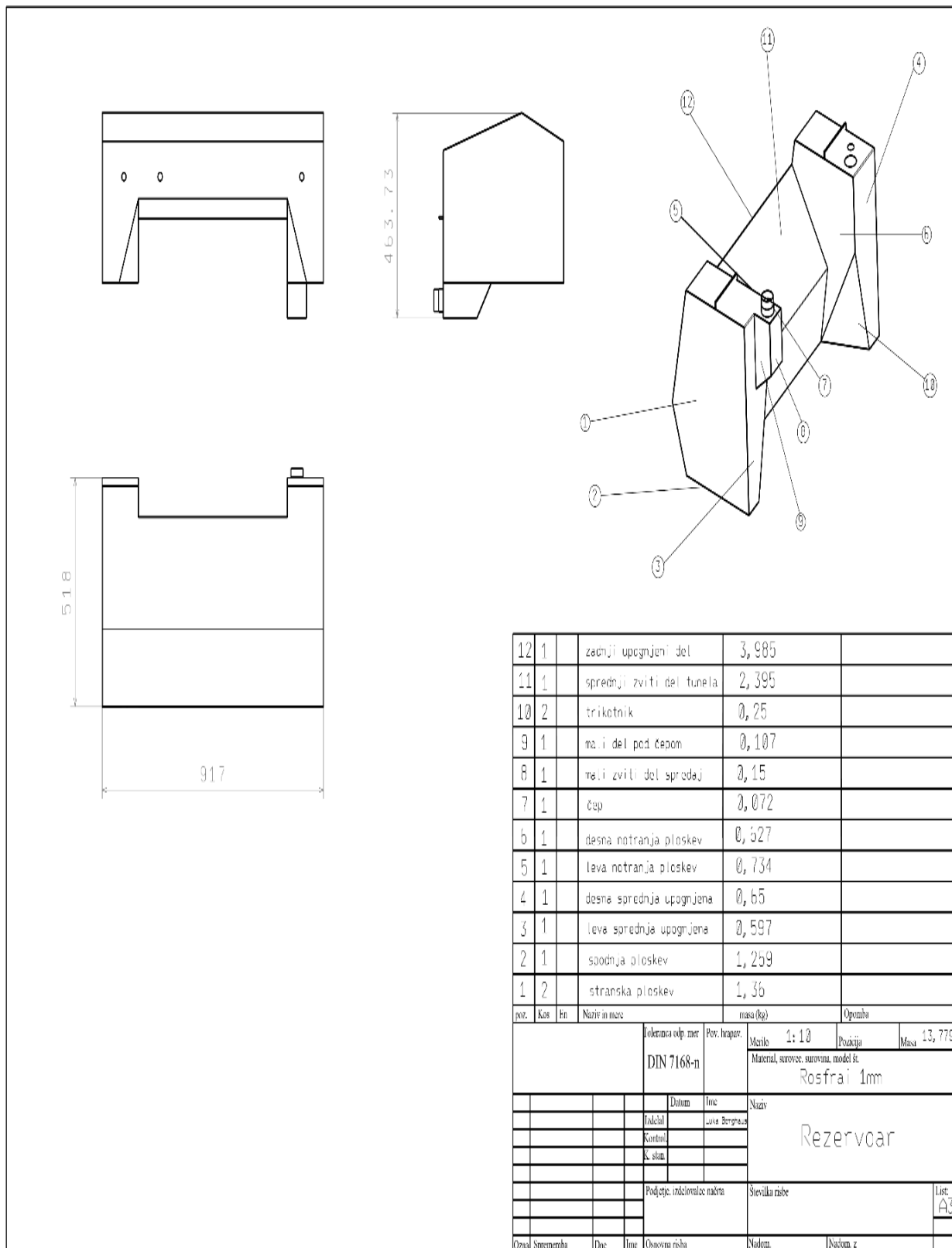
Priloga B⁴: Zadnji del pod lučjo



Priloga B⁵: Zgornja plošča



Priloga C¹: Kosovnica rezervoarja



Priloga C²: Kosovnica blatnika

707.5
390

710

2199.84
320

5	1	zgornja ploškev	11, 274
4	1	zadnji del pod lučjo	4, 679
3	1	velika notranja ploškev	23, 634
2	1	sprednja ploškev za luč	2, 195
1	1	spodnji del	6, 637

Izdelava	Toleranca odp. mer		Pov. inqav.		masa (kg)		Opomba		
	DIN 7168-n		1: 20		Merilo		Mesto		
Datum		Izdelal		Kontrolir.		Material, surovec, surovina, model št.		Masa	
Ime		K. št.		Ime		pločevina 2, 5mm		4B, 4Z	
Ime		Ime		Ime		Naziv		Blatnik	
Ime		Ime		Ime		Podjetje, izdelovalec, merila		Številka risbe	
Ime		Ime		Ime		Osnovna risba		Nadom. z	
Ime		Ime		Ime		Nadom.		Nadom. z	