



Valsts izglītības
satura centrs

NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA
Eiropas Sociālais
fonds

I E G U L D Ī J U M S T A V Ā N Ā K O T N Ē

Nr. 8.5.2.0/16/I/001

«Nozaru kvalifikācijas sistēmas pilnveide profesionālās izglītības attīstībai un kvalitātes nodrošināšanai»

Profesionālās kvalifikācijas eksāmena satura TITULLAPA

Nozares/sekтора nosaukums	Kokrūpniecības nozare
Profesionālā kvalifikācija	"Datorizētu kokapstrādes iekārtu operators"
Latvijas kvalifikāciju ietvarstruktūras līmenis	4. LKI līmenis

Pasūtītājs:

Valsts izglītības satura
centrs

Metodiskais atbalsts:

Projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas pilnveide
profesionālās izglītības attīstībai un kvalitātes nodrošināšanai"
Ruta Ančupāne

Izpildītājs:

SIA "AC Konsultācijas"

Darba grupas vadītājs:

Ilze Dzirkale

Darba grupa:

Uldis Grīnfelds, Andris Plezers, Aldis Links, Artūrs Bukonts,
Artis Goldbergs, Arnolds Seidars, Rihards Tontegode, Renārs
Sakne, Jānis Dzenis, Jānis Brants

Vērtētāji:

Latvijas Darba devēju konfederācija
Nozares eksperts: Gints Grīnevičs

Latvijas Brīvo arodbiedrību savienība
Nozares eksperts: Māris Mārcēns

Profesionālās kvalifikācijas eksāmena PROGRAMMA
Kokrūpniecības nozare, profesionālā kvalifikācija
"Datorizētu kokapstrādes iekārtu operators", 4. LKI līmenis

Mērķis	Pārbaudīt un novērtēt eksaminējamā profesionālās kompetences atbilstoši profesijas standarta prasībām vai profesionālās kvalifikācijas prasībām.	
Darba uzbūve	Uzdevumu skaits	4
	Uzdevumu veidi	Praktiskās darbības, mutiskās atbildes uz jautājumiem, situāciju analīze.
	Uzdevumu izpildes kopējais laiks minūtēs	170 min.
Uzdevumu apraksts	<p>1. Novērtēt iekārtas gatavību darbam, pārbaudot drošības aprīkojumu. (izpildes laiks 10 min.)</p> <p>2. Atbilstoši dotajam rasējumam veikt iestatījumus datorizētu kokapstrādes iekārtu vadības programmā. (izpildes laiks 100 min.)</p> <p>3. Izgatavot mēbeles detaļu uz datorizētas kokapstrādes iekārtas atbilstoši dotajam uzdevumam. (izpildes laiks 20 min.)</p> <p>4. Mutiski nosaukt un parādīt datorizētas kokapstrādes iekārtas galvenos mezglus un izskaidrot darbības principus. (izpildes laiks 40 min.)</p> <p>Uzdevumi izpildāmi eksāmena laikā.</p>	
Norises vieta un nepieciešamie materiālie līdzekļi	<p>Eksāmena norisei nepieciešamās īstenošanas vietas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • telpa ar atsevišķu darba vietu katram eksaminējamam; • mācību darbnīca. <p>Eksāmena norisei nepieciešamais aprīkojums:</p> <ul style="list-style-type: none"> • datorizēta kokapstrādes iekārta; • bīdmērs; • mērlenta; • griezējinstrumenti; • rasējumi. <p>Eksāmena norisei nepieciešamie materiāli:</p> <ul style="list-style-type: none"> • masīvkoks vai plātņu materiāli; • detaļu bāzēšanai nepieciešamie palīgmateriāli. <p>Eksaminējamajam eksāmena uzdevumu izpildei nepieciešams:</p> <ul style="list-style-type: none"> • darba aizsardzības prasībām atbilstošā darba apģērbs; • individuālie aizsardzības līdzekļi. 	
Vērtēšanas kārtība	<p>Uzdevumu izpildi vērtē eksaminācijas komisija. Vērtēta tiek katra uzdevuma izpilde. Maksimāli iegūstamais punktu skaits ir 98, kas atbilst 100%. Eksāmens ir nokārtots, ja uzdevumu izpildes apjoms nav zemāks par 60%.</p> <p>Eksāmena vērtējums tiek izteikts ballēs atbilstoši vērtēšanas skalai:</p>	

Iegūto punktu skaits	1–14	15–28	29–43	44–58	59–66	67–73	74–81	82–89	90–94	95–98
Uzdevumu izpildes apjoms (%)	1–14	15–29	30–44	45–59	60–67	68–75	76–83	84–91	92–96	97–100
Vērtējums ballēs	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

**Profesionālās kvalifikācijas eksāmena uzdevumu izpildei nepieciešamo
MATERIĀLO LĪDZEKĻU PAPLAŠINĀTS SARAĶSTS
Kokrūpniecības nozare, profesionālā kvalifikācija
"Datorizētu kokapstrādes iekārtu operators", 4. LKI līmenis**

Tehnoloģiskās iekārtas, aprīkojums un darba instrumenti	<p>Katram eksaminējamajam nepieciešams:</p> <ul style="list-style-type: none">• datorizēta kokapstrādes iekārta;• bīdmērs;• mērlenta;• griezējinstrumenti.
Materiāli, palīgmateriāli u.tml.	<p>Katram eksaminējamajam nepieciešams:</p> <ul style="list-style-type: none">• laminēta kokskaidu plātne (LAM);• 2 mm ABS vai melamīna maliņas;• kokšķiedras plātņu materiāls (MDF);• detaļu bāzēšanai nepieciešamie palīgmateriāli.

**Profesionālās kvalifikācijas eksāmena
UZDEVUMU KOMPLEKTS
Kokrūpniecības nozare, profesionālā kvalifikācija
"Datorizētu kokapstrādes iekārtu operators", 4. LKI līmenis**

2. un 3. uzdevuma izpildē izmantot rasējumu [1.pielikums](#).

1. uzdevums. Novērtēt datorizētas kokapstrādes iekārtas gatavību darbam, pārbaudot drošības aprīkojumu. Novērtējumu ierakstīt darba lapā.
(izpildes laiks 10 min.)

DROŠĪBAS APRĪKOJUMA PĀRBAUDE

Darba lapa 1. uzdevumam

Nr.p.k.	Drošības aprīkojums	Gatavība darbam Ir/nav
1.	Drošības paklāji	
2.	Drošības spilveni	
3.	Stop pogas uz vadības pults	
4.	Drošības barjera ar foto sensoriem	
5.	Stop droseles	
6.	Saspiestā gaisa padeve	
7.	Durvju slēdži	
8.	Elektrības padeve	

2. uzdevums. Atbilstoši rasējumam veikt iestatījumus izlozētajai mēbeļu detaļai (A, B, C, D, E vai F) datorizētu kokapstrādes iekārtu vadības programmā.
(izpildes laiks 100 min.)

3. uzdevums. Izgatavot 2. uzdevumā izlozēto mēbeles detaļu uz datorizētas kokapstrādes iekārtas un novērtēt rezultātu.
(izpildes laiks 20 min.)

4. uzdevums. Mutiski nosaukt norādītos datorizētas kokapstrādes iekārtas mezglus un izskaidrot to darbības principus.
(izpildes laiks 40 min.)

**Profesionālās kvalifikācijas eksāmena uzdevumu izpildes
VĒRTĒŠANAS KRITĒRIJI**
Kokrūpniecības nozare, profesionālā kvalifikācija
"Datorizētu kokapstrādes iekārtu operators", 4. LKI līmenis

Vērtēšanas kritēriji

Uzdevums	Veicamā darbība	Maksimāli iegūstamais punktu skaits
1. Novērtēt datorizētas kokapstrādes iekārtas gatavību darbam, pārbaudot drošības aprīkojumu. <i>(maksimāli iegūstamais punktu skaits 16)</i>	Kokapstrādes iekārtas gatavības darbam novērtēšana	16
2. Atbilstoši rasējumam veikt iestatījumus izlozētajai detaļai (A, B, C, D, E vai F) datorizētu kokapstrādes iekārtu vadības programmā. <i>(maksimāli iegūstamais punktu skaits 35)</i>	2.1. Instrumenta izvēle un iestatīšana atbilstoši detaļas rasējumam	5
	2.2. Iestatīto instrumentu pievienošana programmai	5
	2.3. Urbumu koordinātu atrašana un koriģēšana	5
	2.4. Detaļas apstrādes operāciju sakārtošana pareizā secībā	5
	2.5. Instrumenta ceļa norādīšana	5
	2.6. Detaļas atrašanās vietas ievadīšana uz iekārtas darba galda	5
	2.7. Apstrādes parametru atbilstības apstrādājamajam materiālam pārbaude	5
3. Izgatavot 2. uzdevumā izlozēto mēbeles detaļu uz datorizētas kokapstrādes iekārtas un novērtēt rezultātu. <i>(maksimāli iegūstamais punktu skaits 25)</i>	3.1. Mehāniskās apstrādes izmēru precizitātes pārbaude	15
	3.2. Orģināldetaļas izgatavošana pēc kontrolmērījumu veikšanas	10
4. Mutiski nosaukt norādītos datorizētas kokapstrādes iekārtas mezglus un izskaidrot to darbības principus. <i>(maksimāli iegūstamais punktu skaits 22)</i>	4.1. Iekārtu mezglu nosaukšana	11
	4.2. Iekārtu mezglu darbības principu raksturošana	11
Kopējais maksimāli iegūstamais punktu skaits		98

Paplašināts vērtēšanas kritēriju apraksts un pareizās atbildes

1. uzdevums. Novērtēt datorizētas kokapstrādes iekārtas gatavību darbam, pārbaudot drošības aprīkojumu. Novērtējumus ierakstīt darba lapā. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 16)

Eksaminācijās institūcija pirms eksāmena simulē kāda drošības aprīkojuma bojājumu. Pareizās atbildes tiek sagatavotas pirms eksāmena atbilstoši konkrētajam datorizētajam kokapstrādes iekārtu darbagaldam.

Pareizās atbildes (paraugs)

Nr.p.k.	Novērtējamās pozīcijas	Pareizās atbildes
1.	Drošības paklāji	ir
2.	Drošības spilveni	ir
3.	Stop pogas uz vadības pults	nav
4.	Drošības barjera aiz foto sensoriem	ir
5.	Stop droseles	ir
6.	Saspīestā gaisa padeve	nav
7.	Durvju slēdži	ir
8.	Elektrības padeve	ir

Vērtēšanas kritēriji:

Par katru pareizu atbildi – 2 punkti.

Maksimāli iegūstamais punktu skaits – 16.

2. uzdevums. Atbilstoši rasējumam veikt iestatījumus izlozētajai detaļai (A, B, C, D, E vai F) datorizētu kokapstrādes iekārtu vadības programmā. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 35)

Eksaminācijas institūcija sagatavo datorizētas kokapstrādes iekārtas instrumentus un instrumentu datu bāzi

Eksaminācijas institūcija sagatavo daļēji iestatītu datorizētu kokapstrādes iekārtu, eksaminējamais iestata vienu griezējinstrumentu

Nr.p.k.	Veicamās darbības
1.	Instrumenta izvēle un iestatīšana atbilstoši detaļas rasējumam
2.	Iestatīto instrumentu pievienošana programmai
3.	Urbumu koordinātu atrašana programmā un to koriģēšana atbilstoši detaļas rasējumam
4.	Detaļas apstrādes operāciju sakārtošana pareizā secībā
5.	Instrumenta ceļa norādīšana frēzēšanas operācijām
6.	Detaļas atrašanās vietas ievadīšana uz iekārtas darba galda "0" koordinātes
7.	Apstrādes parametru atbilstība apstrādājamajam materiālam

Vērtēšanas kritēriji:

Par katru pareizi veiktu darbību – 5 punkti.

Maksimāli iegūstamais punktu skaits – 35.

3. uzdevums Izgatavot 2. uzdevumā izlozēto mēbeles detaļu uz datorizētas kokapstrādes iekārtas un novērtēt rezultātu. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 25)

Vērtēšanas kritēriji:


Veicamā darbība	Vērtēšanas kritēriji	Piešķiramie punkti
Mehāniskās apstrādes izmēru precizitātes pārbaude	Kontroldetaļas izgatavošana Datorizētas kokapsstrādes iekārtas uzmanīšana kontroldetaļas izgatavošanas laikā Griezējinstrumentu iestatījumu pārbaudīšana Kontroldetaļas salīdzināšana ar rasējumu	15 Par atkārtotas kontroldetaļas izgatavošanu veicamā darbība novērtējama tikai ar 5 punktiem
	Korekciju veikšana pēc nepieciešamības* Atkārtotas kontroldetaļas izgatavošana*	
Orgināldetaļas izgatavošana pēc kontrolmērījumu veikšanas	Urbumu diametru, to atrašanās uz detaļas izmēri iekļaujas pielaidēs	3
	Detaļas gabarītu izmēri atbilst rasējumā norādītiem izmēriem un iekļaujas pielaidēs	3
	Detaļai pēc apstrādes nav eksaminējamā vainas dēļ radīti izrāvumi frēzējumu un urbumu vietās	4






*Ja izgatavotā kontroldetaļa atbilst rasējumam, korekciju veikšana nav nepieciešama un atkārtota kontroldetaļa nav jāizgatavo.



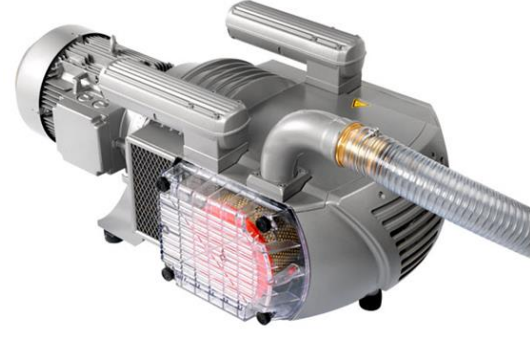
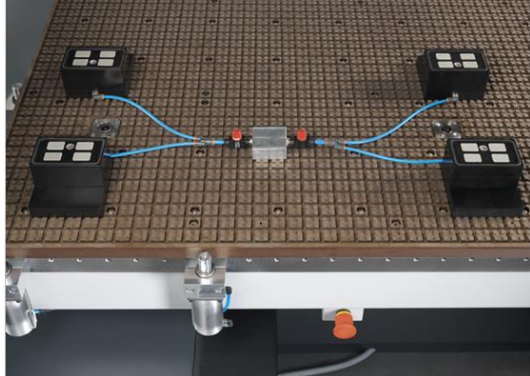
4. uzdevums. Mutiski nosaukt norādītos datorizētas kokapstrādes iekārtas mezglus un izskaidrot to darbības principus. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 22)

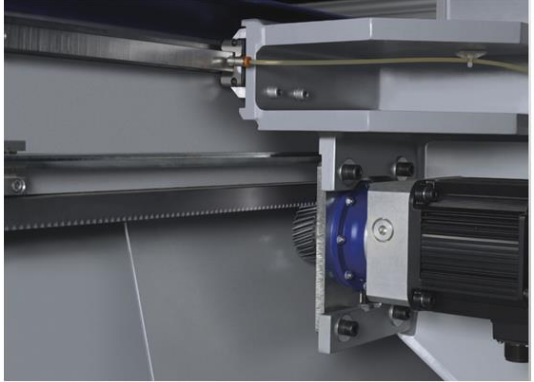
Eksaminācijas institūcija pirms eksāmena marķē 11 mezglus uz datorizētas kokapstrādes iekārtas.

Pareizās atbildes:

Kokapstrādes iekārtas galvenie mezgli*	Nosaukums	Darbības principi
	Pārnēsājama vadības pulsts	Pārnēsājamā vadības pulsts operatoram ir rokās pie iekārtas iestatīšanās. Ar to var regulēt manuāli padeves ātrumu, griezējinstrumenta rotācijas ātrumu. Ar pulti var darba laikā pāriet no Automātiskā režīma uz Manuālo.

	<p>Darba stacija</p>	<p>Darba stacija sastāv no galvenajām vadības pogām: STOP, cikla palaišana, vakuuma ieslēgšana/izslēgšana u.c. atkarībā no iekārtas konfigurācijas un datora monitora, pie kura CNC operators veic detaļas apstrādes programmas sastādīšanu vai koriģēšanu. Arī ievada iestatāmā instrumenta parametrus un veic iekārtas parametru konfigurēšanu.</p>
	<p>Urbju bloks</p>	<p>Urbju bloks nodrošina gan horizontālo urbšanu, gan vertikālo. Urbju blokā urbju skaits atkarīgs no pašas galvas konfigurācijas un iekārtu ražotāja. Iespējami urbju bloki ar 8 ; 12; 16 vai pat vairāk urbjiem. Urbju solis parasti ir 32mm. Galvā urbji ir gan kreisie, gan labie.</p>
	<p>Galvenā frēzgalva (Piecu asu prizmas galva bez C ass ierobežojuma vai trīs asu frēzgalva bez C ass ierobežojuma)</p>	<p>Ar 5 asu Prizmas galvu iespējams frēzēt gan 3 asīs (X, Y, Z, gan 5 asīs (X, Y, Z, C, D).</p>
	<p><i>Viena no šādām atbildēm:</i> Rastra galds Šokolādes galds Tekstolīta galds Getinaksa galds Plakanais galds</p>	<p>Atkarībā no CNC iekārtas pielietojuma ir iespējams izvēlēties un komplektēt iekārtu ar dažādām galda virsmu konfigurācijām. Rastra, šokolādes, tekstolīta, getinaksa, plakanais galds – paredzēts plātņu materiāla detaļu apstrādei.</p>
	<p>Skaidu uztvērējs, novirzītājs</p>	<p>Novirza skaidas uz skaidu nosūkšanas sistēmu.</p>

	<p>Lineārais jeb taisnais instrumentu mainītājs</p>	<p>Instrumentu mainītājā tiek stiprināti un uzglabāti instrumenti, kas paredzēti apstrādes procesā, kā arī tādi instrumenti, kuru iestatīšana prasa papildus laiku. Šāds instrumentu mainītājs parasti atrodas iekārtas vienā malā un pēc katra instrumenta un operācijas iekārtai jābrauc pakāļ uz nomaļu.</p>
	<p>Apaļais instrumentu mainītājs</p>	<p>Apaļais instrumentu mainītājs parasti atrodas pie galvenās vārpstas, bet ir arī iekārtas, kam viņš atrodas iekārtas malā. Ja atrodas malā, tad iekārta pēc katras operācijas pārvietojas uz instrumenta nomaļu, bet ja atrodas pie galvenās vārpstas, tad instrumenta nomaļa notiek ātrāk.</p>
	<p>Vakuma sūknis</p>	<p>Nodrošina nepieciešamo vakumu, lai apstrādājamā detaļa noturētos pie galda, vai uz šablona.</p>
	<p>Vakuma kausi</p>	<p>Tos izmanto, lai palīdzētu nostiprināt detaļu uz galda, kā arī gadījumos, lai nevajadzētu izmantot šablonus. Vakuma kausi ir piemēroti katram galda tipam savi.</p>

	Mehāniskā padeve X asij	Mehāniskā X ass padeve nodrošina iekārtas pārvietošanos pa X asi.
---	-------------------------	---

*attēliem ir ilustratīvs raksturs, tie var mainīties atkarībā no datorizētas kokapstrādes iekārtas modeļa

Vērtēšanas kritēriji:

Par katru pareizi nosauktu mezglu – 1 punkts.

Par katru pēc būtības pareizi raksturotu darbības principu – 1 punkts.

Maksimāli iegūstamais punktu skaits – 22.

Uzziņu avoti

Čukurs, J., Dobelis, M., Nulle, I. Inženiergrafika: mācību grāmata. – Jelgava: LLU, 2008.

Darba aizsardzības prasības kokapstrādes uzņēmumos [skatīts 2019. gada 2. augustā].

Pieejams: http://osha.lv/fop/latvia/lv/topics/da_prasibas_kokapstrade.pdf

IT Tehnoloģiju pielietojums koksnes mehāniskajā apstrādē 2 .daļa CNC pamati kokapstrādē. – Jelgava, 2004.

Mozga, N. Automatizētā projektēšana ar AutoCAD 2007. – Rīga: Mācību grāmata SIA, 2007.

Gawronski T. Optimisation of CNC routing operations of wooden furniture parts. //

International Journal of Advanced Manufacturing Technologies, 2013 [skatīts 2019. gada

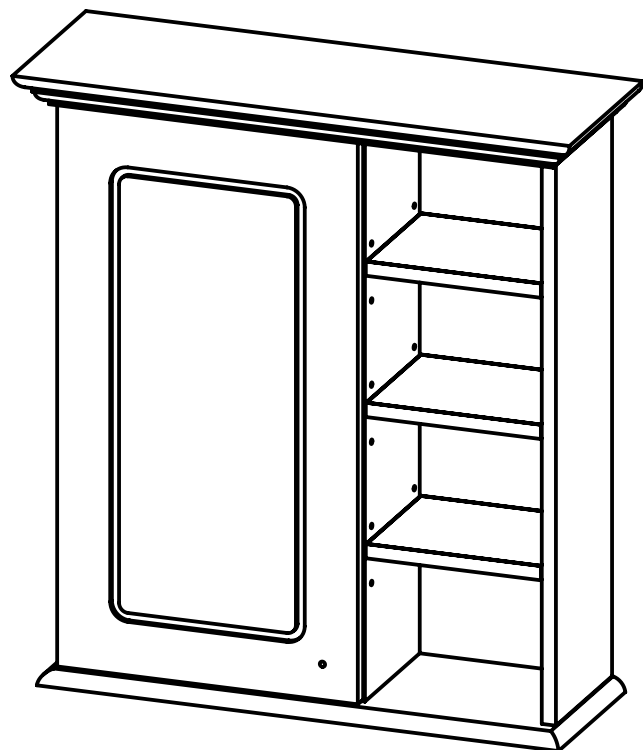
2. augustā]. Pieejams: <http://paperity.org/p/11878928/optimisation-of-cnc-routing-operations-of-wooden-furniture-parts>

Beyer P. Technologie von CNC-Holzbearbeitungsmaschinen. – Dusseldorf, 1988.

Holmes R. Techniken der modernen Holzbearbeitung. – Bern, 1997.

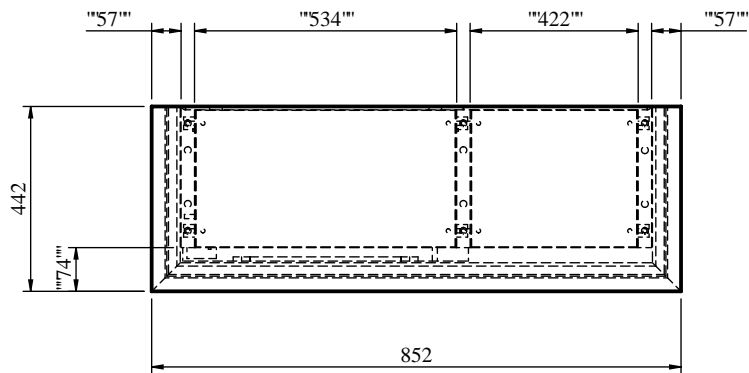
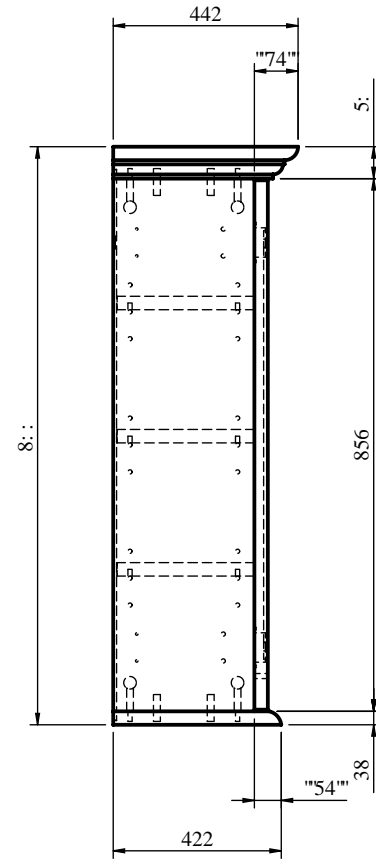
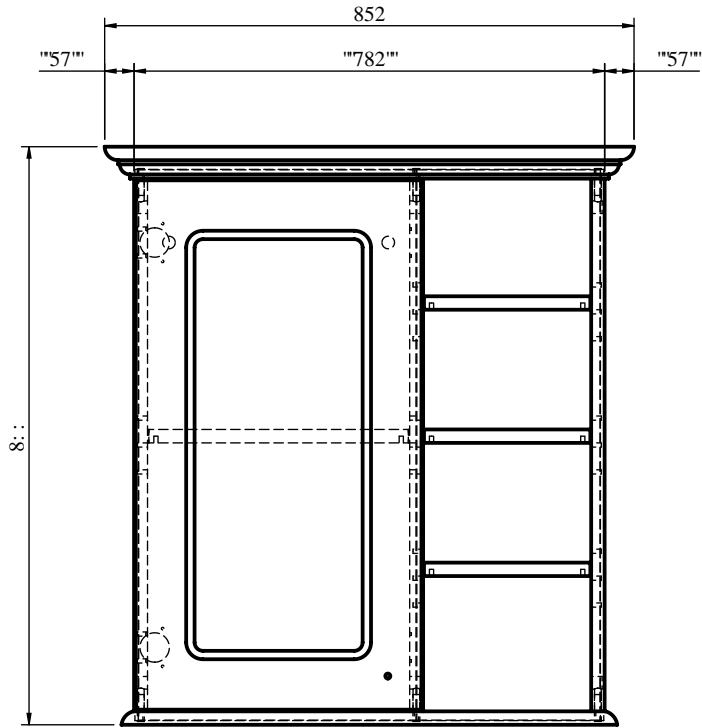


Atpakaļ

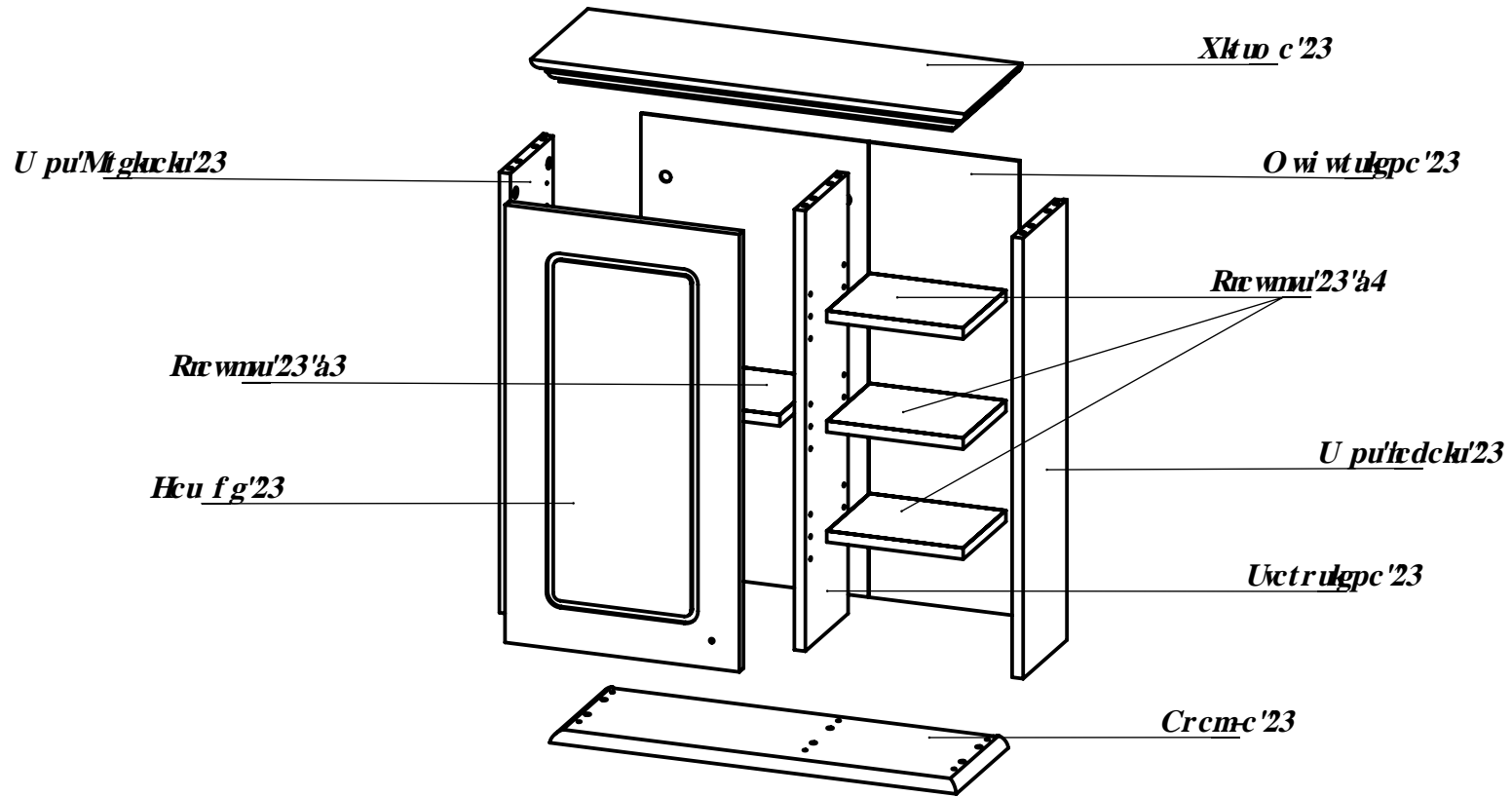


<i>Ķi cveqleo u'' fgc cu</i>	<i>Ķglo cvgtk ik</i>	
5	<i>U pu'Mt gkucki'23</i>	<i>Nco kp v 'nqmuncf w'r n vpg '*NCO +.' o cik w'cr ut fg'ct'4'o o 'CDU' o cik w'xck'o gwo pc'o cik w'</i>
6	<i>U pu'Ncdcki'23</i>	
7	<i>Uctr ulgpc'23</i>	
	<i>Rrcwmu'23a3</i>	
	<i>Rrcwmu'23a4</i>	
8	<i>Xkto c'23</i>	<i>Mqm- kgftcu'r n v w'o cvgtk nu'' *OFH+</i>
9	<i>Cr cmc'23</i>	
:	<i>Hcu fg'23</i>	
	<i>O wi wtulgpc'23</i>	<i>Cwi uc'dnxwo c'nqm- kgftw'r n v w'' o cvgtk nu''*J FH+</i>

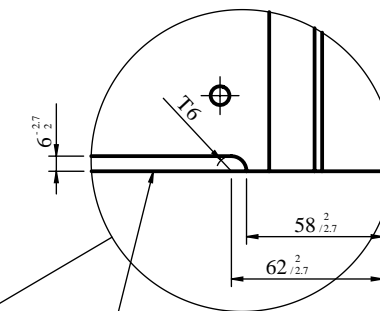
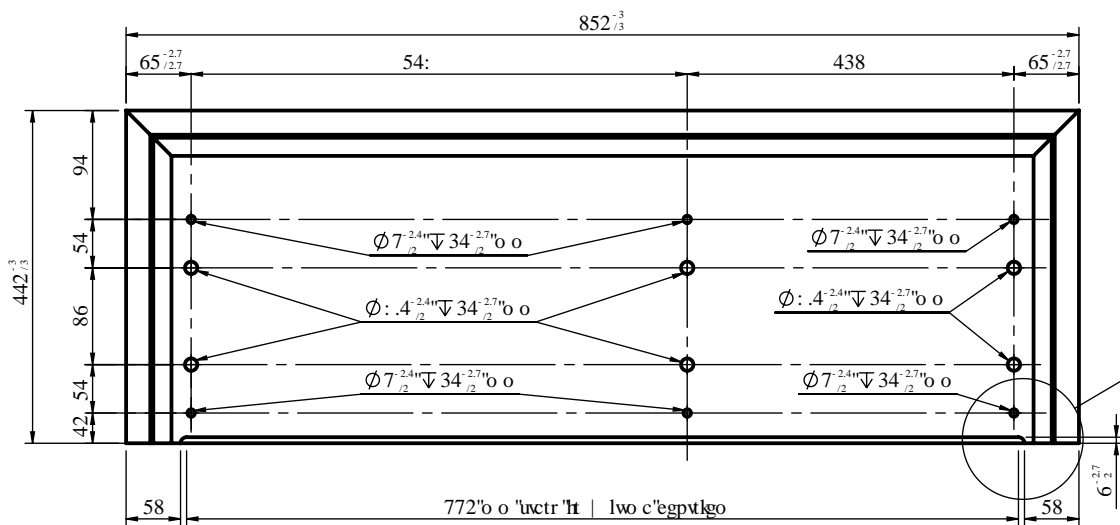
Ķum f lwo c'edct vko tk	Ct0Pt0'23	5 (
8: : 'z'852'z'442		A %,
Ct0Pt0'23	42050423; 0	G< 99H% C: %&



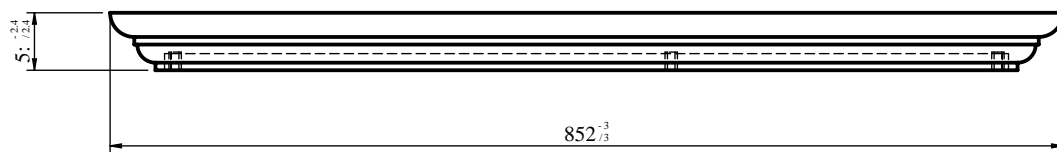
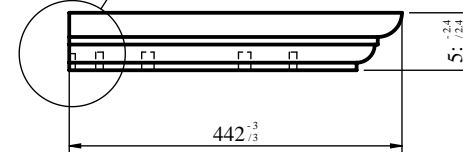
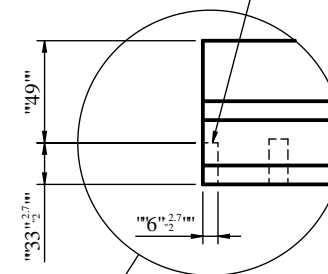
<p>Құт f lwo c'icdct ұқo tk 8: : 'z'852'z'442</p>	<p>CтoPt 0'23</p>	<p>5 (</p>
<p>CтoPt 0'23</p>	<p>'42050423; 0</p>	<p>A %, G< 99H& C: %&</p>



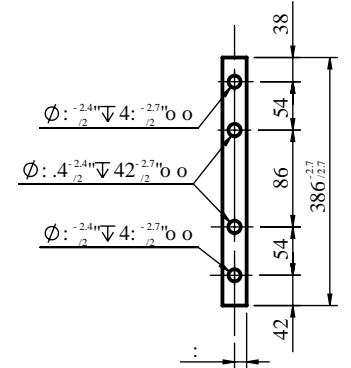
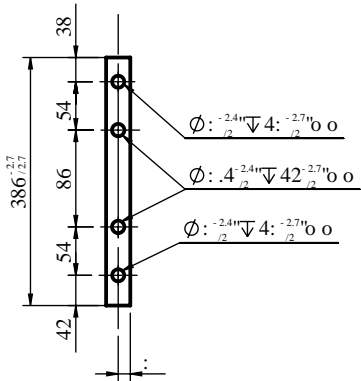
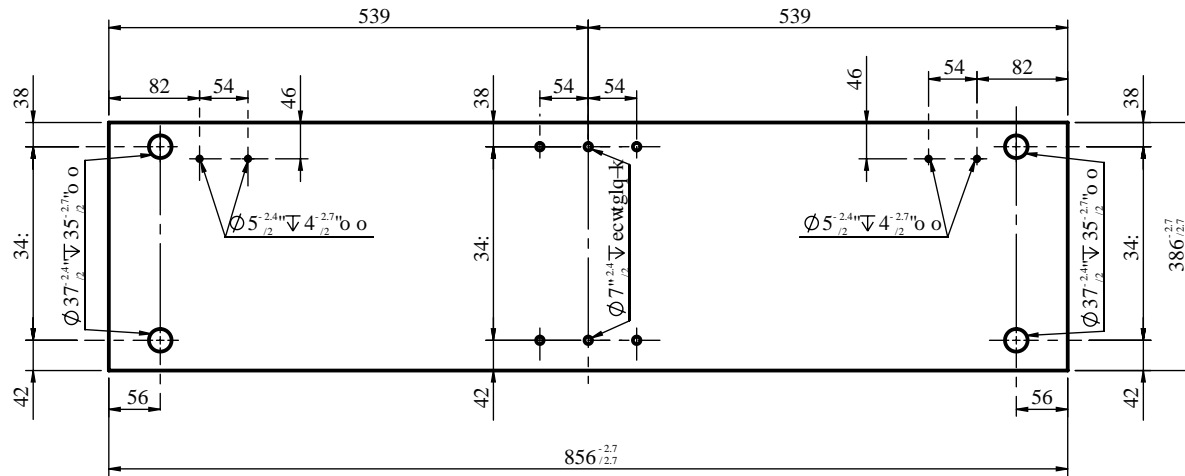
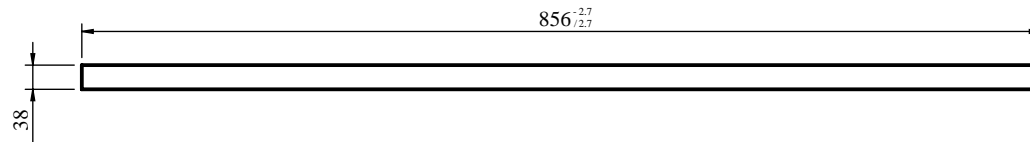
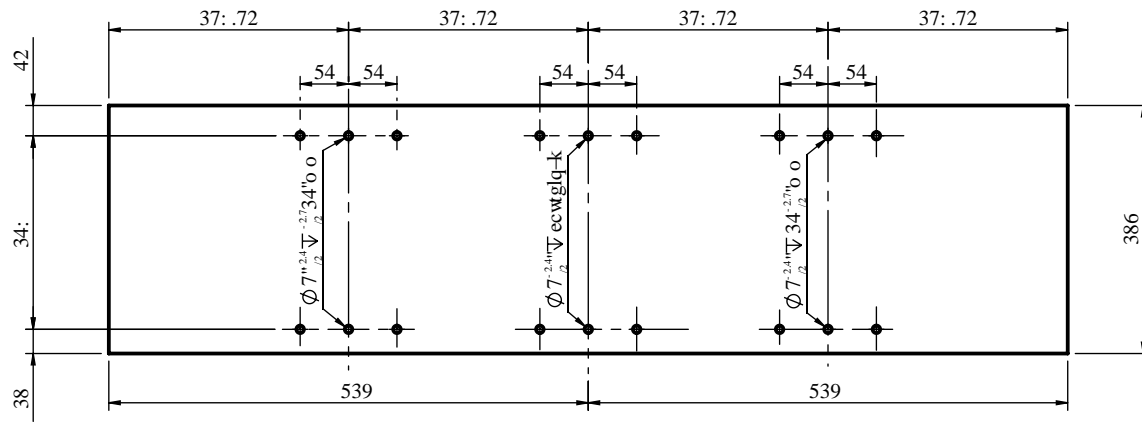
Кут f lwo c'edct wko tk	Ctв0Pt0<23	5(
8: : 'z'852'z'442		
Cтв0Pt0<23	420250423; 0	G<99H' C: %&



H | Iwo u'o wi wulgpck



<p>852'±442'±5: *o cvgtk n'OFH-</p>	<p>Xltwo c'23</p>		<p>5(</p>
<p>CtØPtØ23</p>	<p>42Ø50Ø23; 0</p>	<p>G<99H(C: %&</p>	



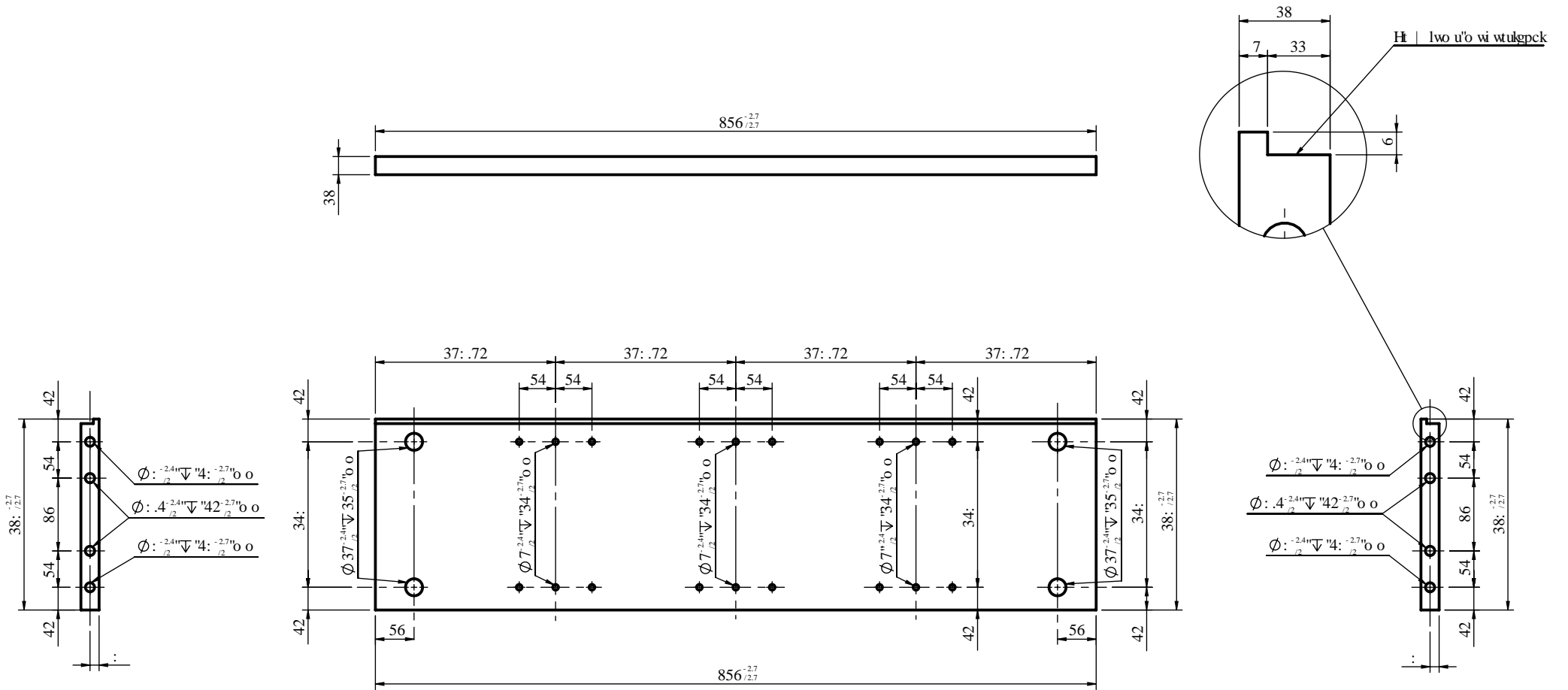
856'z'386'z'38
*o cvgtk n'NCO +

Ct#0Pt023

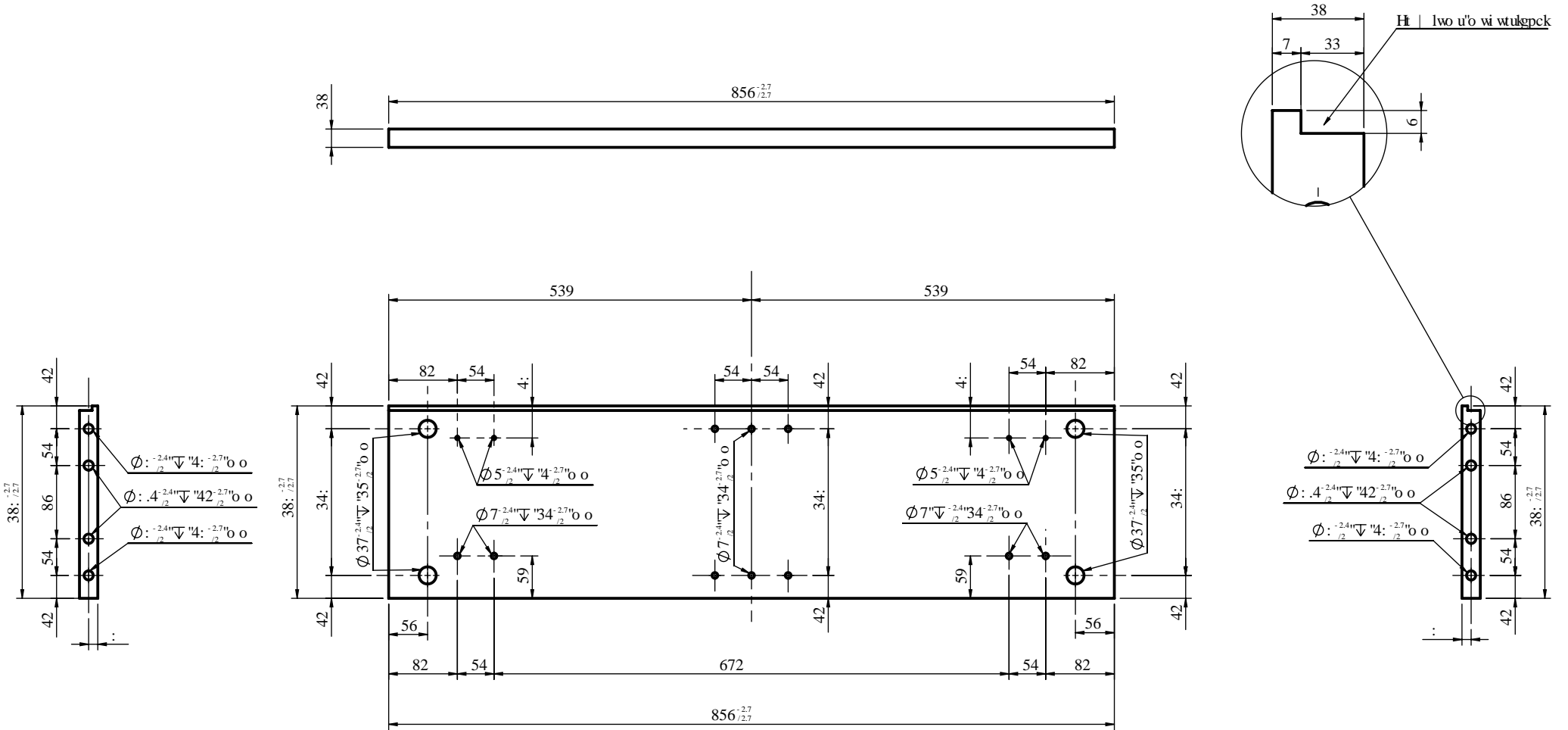
Uct rulgpc '23

4205023; 0

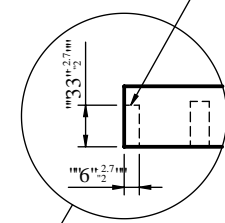
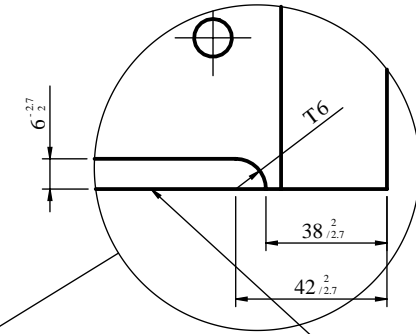
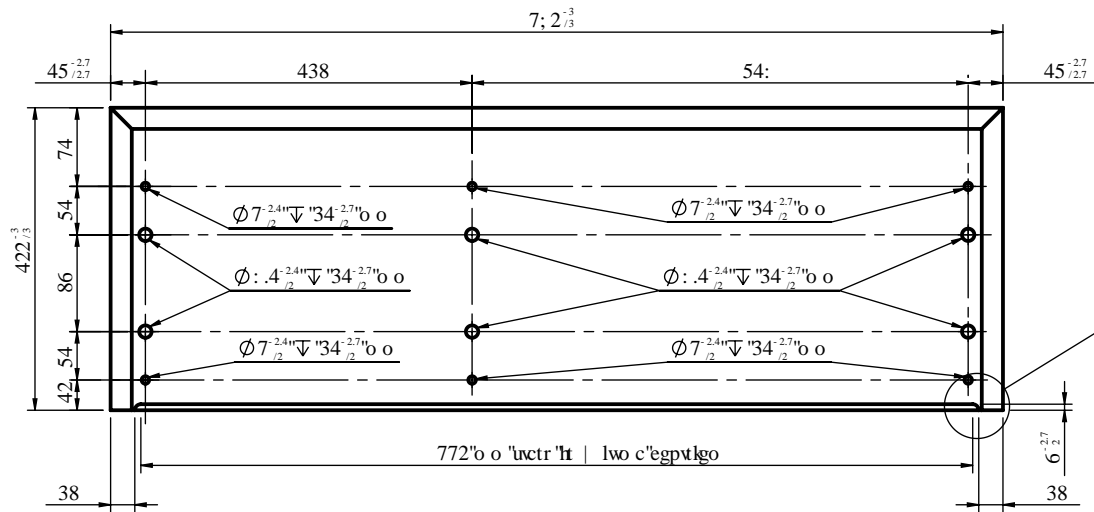
G<99H) C: %&



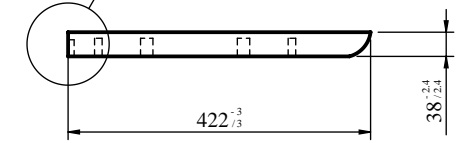
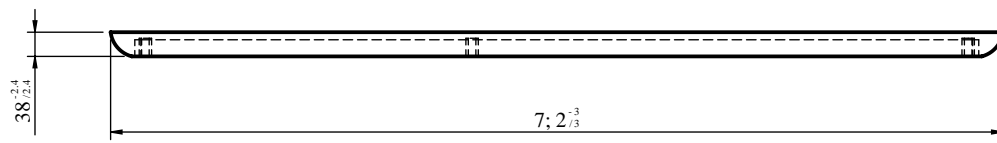
<p>856'z'38: z'38 *o cvgtk nr'NCO +</p>	<p>U pu'Ncdcku'23</p>	<p>5(</p>
<p>Ctw'Pt(23</p>	<p>42Q25023; 0</p>	<p>G<99H* C: %&</p>



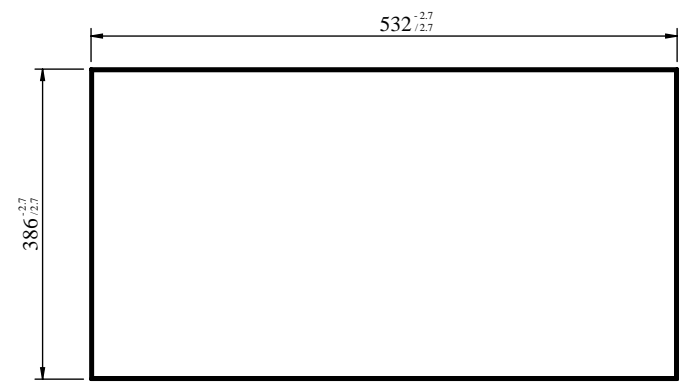
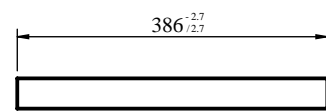
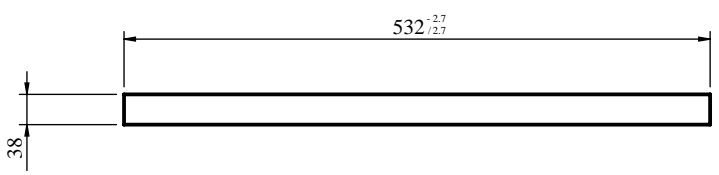
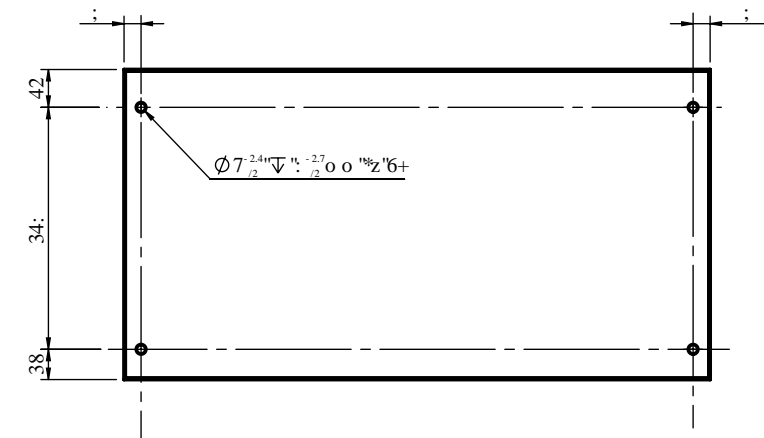
<p>856'z'38: 'z'38 *o cvgtk ni'NCO +</p>	<p>U pu'Mt gkucki'23</p>	<p>5(</p>
<p>Ct 0Pt 0'23</p>	<p>42050423; 0</p>	<p>G<99H+C: %&</p>



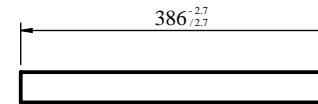
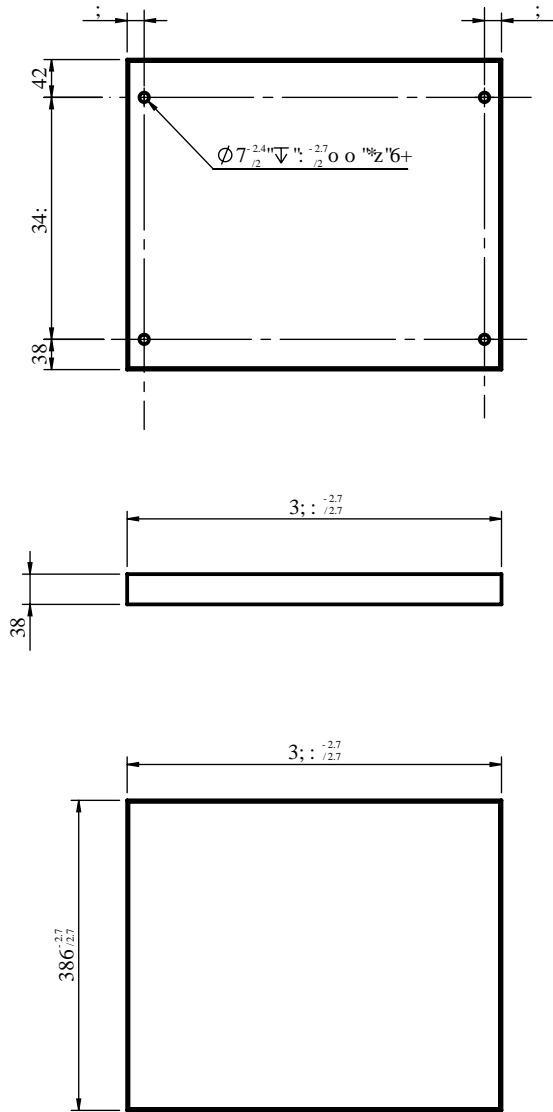
H | lwo u'o wi wtkpck



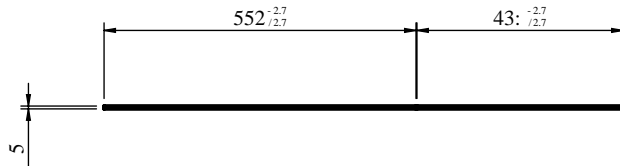
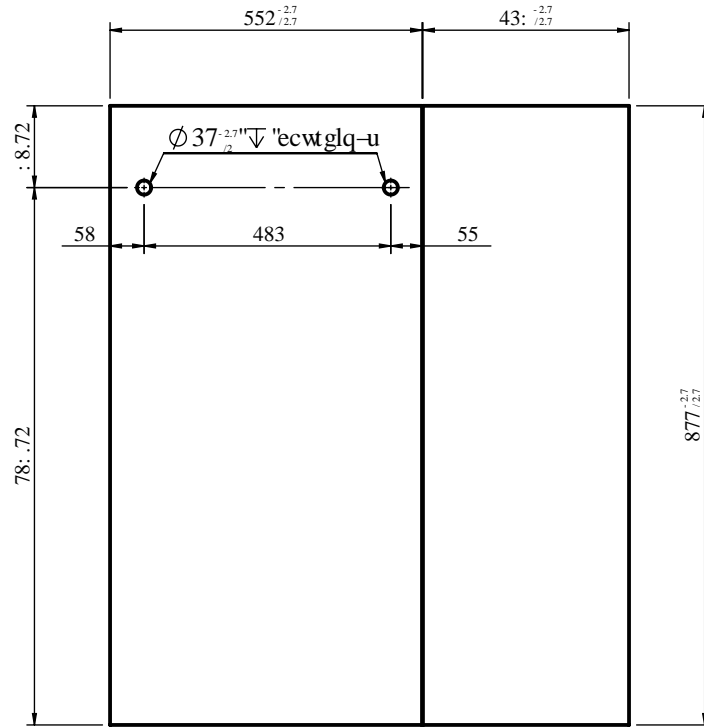
7; 2½'422½'38 № cvgtk n'O F H-	Cr cm-c'23	5(
Ct ØPtØ23	42Ø5Ø23; 0	G<99H, C: %&



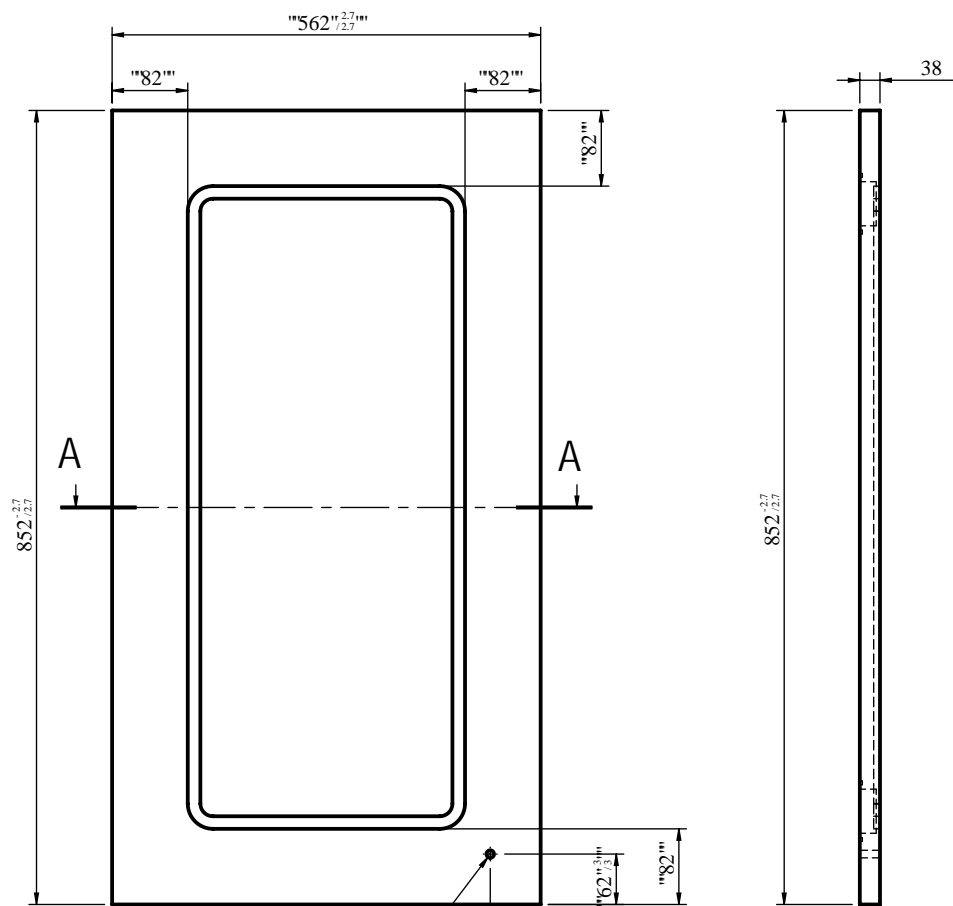
<p>532'z'386'z'38 %o cvgtk m'NCO+</p>	<p>Rrc wmu'23a3</p>	<p>5(</p>
<p>Ct v0Pt 023</p>	<p>42050423; 0</p>	<p>G<99H- C: %&</p>



<p>3; : 'z'386'z'38'5'i cd+ *o evgtk n'NCO +</p>	<p>Rrc wmu'23a4</p>	<p>5 (</p>
<p>Ct vØPtØ23</p>	<p>42Ø5Ø23; 0</p>	<p>G<99H%§ C: %%</p>

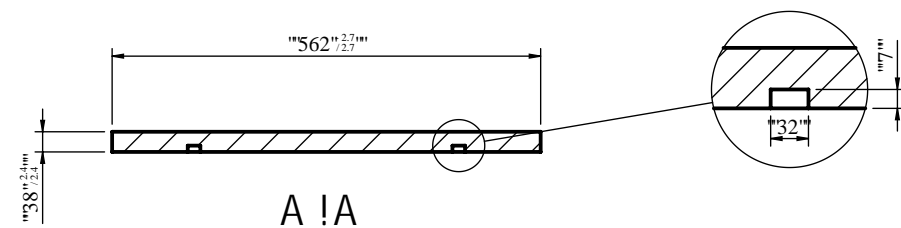


<p>877'z'552'z'5 '877'z'43: 'z'5" *o cvgtk ni'J F H+</p>	<p>O wi wt ulgpc '23</p>	<p>5(</p>
<p>CtwØPtØ23</p>	<p>42Ø25Ø23; 0</p>	<p>G<99H%ØC: %Ø</p>

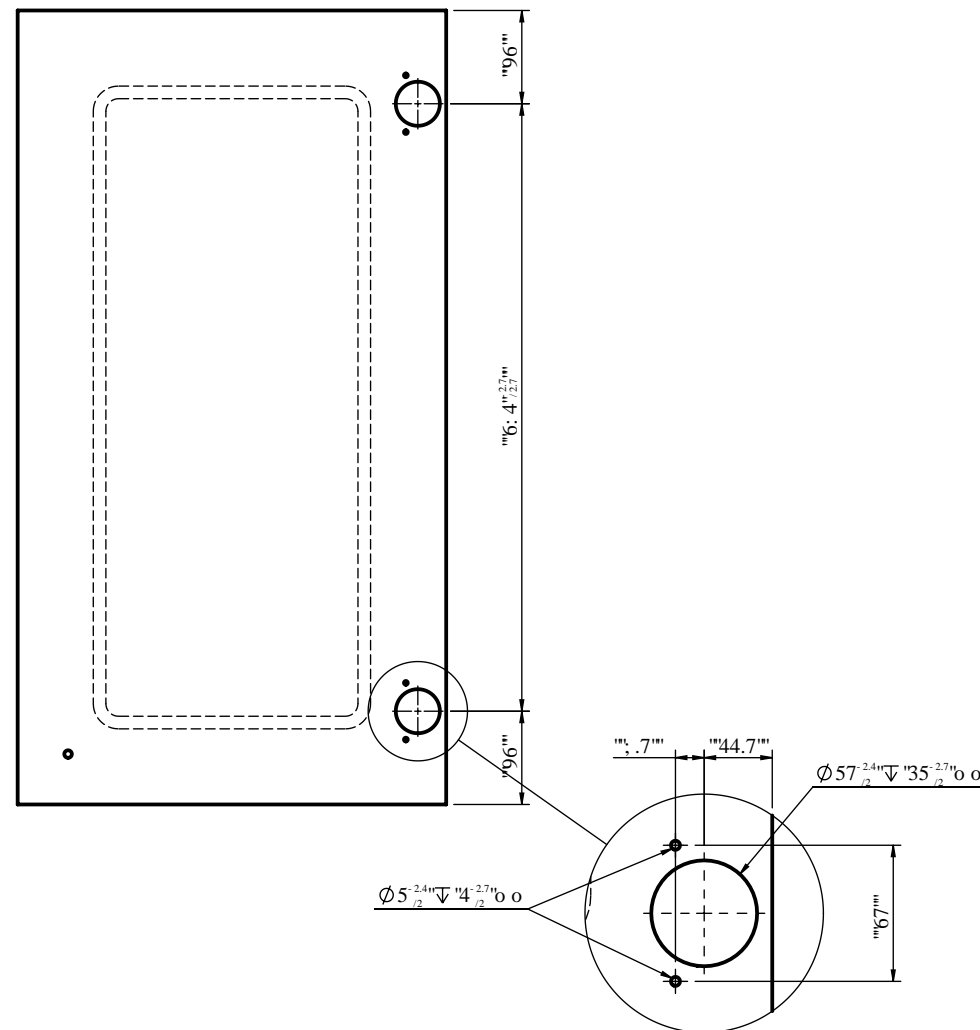


$\varnothing 37^{+0.27}_{-0.2}$ "ecwtglq-u"

$62^{+0.3}_{-0.2}$



A ! A



$\varnothing 5^{+0.24}_{-0.2}$ "4^{+0.27}_{-0.2} o o"

$\varnothing 57^{+0.24}_{-0.2}$ "35^{+0.27}_{-0.2} o o"

<p>852½'562½'38 *o cvgtk m'OFH-</p>	<p>Hcu f g'23</p>		<p>5 (</p>
<p>Ct v0Pt 023</p>	<p>420250423; 0</p>	<p>G<99H%& C: %&</p>	