

Institut za arheologiju

IZVJEŠĆE

**O REZULTATIMA MAKROSKOPSKE ANALIZE
TALIONIČKOG OTPADA S ARHEOLOŠKOG NALAZIŠTA
*HLEBINE – VELIKE HLEBINE***

- iskopavanje 2016. godine -



Dr. sc. Tajana Sekelj Ivančan
Ivan Marija Hrovatin, univ. dipl. arheol.

Ovo Izvješće napravljeno je za potrebe istraživačkog znanstvenog projekta TransFER kojeg financira Hrvatska zaklada za znanost, a provodi se u Institutu za arheologiju

Zagreb, rujan 2017. godine

U predmetnom Izvješću donose se rezultati makroskopske analize talioničkog otpada s arheološkog nalazišta **Hlebine-Velike Hlebine**. Lokalitet je bio arheološki istraživani tijekom 2016. godine, no tom prilikom nisu provedene nikakve analize zbog malih financijski sredstava odobrenih od Ministarstva kulture Republike Hrvatske, koja su bila dostatna samo za terenska istraživanja. Zbog dobivenih terenskih rezultata i svog značaja vezanog uz talioničku djelatnost, koja je osnovna tema znanstveno-istraživačkog projekta TransFER, nalazište je – uz ono u Virju - uvršteno u znanstvena istraživanja u okviru projekta TransFER jer se očekuje da će analize koje su u planu značajno pridonijeti znanstvenim spoznajama vezanim uz ovu gospodarsku djelatnost na području sliva rijeke Drave, kojom se projekt bavi.

Uvod

Kako bi se odabrali najbolji uzorci za daljnje planirane laboratorijske geokemijske i druge analize vezane uz taljenje željezne rude potrebno je prikupljenu građu pripremiti za obradu. Tako je tijekom proljeća 2017. godine sva građa s arheoloških iskopavanja oprana i osušena (T. Sekelj Ivančan) te pohranjena u 61 vrećicu zgure, 31 vrećicu lijepa i dvije vrećice s ulomcima tzv. „zdjelice“ te devet vrećica šljunka. Tako pripremljena građa čekala je do ljeta kada je u razdoblju od 28. srpnja do 6. kolovoza 2017. g. obavljena makroskopska analiza talioničkog otpada – zgure, lijepa, šljunka i dr.. Osnovna obrada odvijala se u Zagrebu/Gornji Stupnik gdje je građa privremeno pohranjena, a proveo ju je suradnik na projektu univ. dipl. arheol. Ivan Marija Hrovatin iz Italije, uz pomoć Tajane Sekelj Ivančana, voditeljice projekta.

O lokalitetu Hlebine-Velike Hlebine

Arheološko nalazište Hlebine–Velike Hlebine nalazi se u Koprivničko-križevačkoj županiji, oko 1,5 km istočno od današnjeg naselja Hlebina, uz cestu koja vodi prema Gabajevoj Gredi. Velike Hlebine čini izdužena uzvisina smjera sjever-jug dužine oko 550 m, širine oko 300 m, s najvišom kotom od 124 m. Istočnije od tog položaja teren je znatno niži i vjerojatno predstavlja stari meandar rijeke Drave, tako da je ovaj blagi brežuljak bio pogodan za stalni boravak stanovništva.

Na lokalitet je upozorio pok. Miralem Alečkovića, mještani Hlebina, koji je naveo da su u rekognosciranju položaja Velike Hlebine tijekom 1994. g. pronađeni ulomci prapovijesne, kasnobrončanodobne, antičke i srednjovjekovne keramike po površini izoranih

njiva. Tom su prigodom, uz keramiku zamijećeni i tragovi lijepa, velika količina troske, kao i ulomci keramičkih sapnica, nalazi koje je moguće preliminarno vezati uz talioničku djelatnost na ovom lokalitetu.

Zbog svega navedenoga, u 2016. g. organizirana su i provedena geofizička istraživanja na površini od 10 000 m² te potom arheološka iskopavanja na površini od 206,87 m² na položaju Velike Hlebine. Neinvazivnim metodama šireg prostora točno je prepoznata lokacija talioničke radionice i mjesto odlaganja talioničkog otpada, kao i pozicija s naseobinskim ostacima. Ti su položaji ciljano arheološki istraživani te su se pokazali kao ostaci nekoliko talioničkih peći unutar radionice koja je obilovala talioničkim otpadom. Provedenim iskopavanjima, koje je proveo Institut za arheologiju pod vodstvom dr. sc. Tajana Sekelj Ivančan, unutar iskopa sonde S-1 obuhvaćen je manji dio talioničke radionice.

Metoda prikupljanja otpada

Tijekom arheoloških istraživanja nalazišta prikupljeni su svi pronađeni predmeti i nalazi, pa tako i sav talionički otpad koji je sadržavao komade lomljene zgure/troske/šljake, komade zapečenih stijenki peći, ulomke šljunka i drugo, kako iz svih zatvorenih arheoloških cjelina, tako i iz svih evidentiranih arheoloških slojeva. Zabilježeno je 63 stratigrafske jedinice (SJ 1-63) te prikupljeno ukupno 160 vrećica nalaza (N 1-160). S obzirom da je orani sloj (SJ 001) uklanjan strojno, nije bilo moguće prikupiti sav talionički otpad iz humusa i sa same površine iskopa sonde S-1.

Metoda makroskopske analize otpada

Makroskopska analiza talioničkog otpada je primarna obrada u kojoj lučimo vrstu otpada na osnovu njegovih vanjskih značajki. Sastavni dio te analize je razvrstavanje, te dokumentiranje težine i osnovnih mjera. Tijekom tog procesa odabiru se i komadi koji svojim vanjskim karakteristikama upućuju da bi mogli sadržavati neke elemente koji bi bili korisni za provedbu daljnjih laboratorijskih analiza.

Vrste otpada

Razvrstavanjem talioničkog otpada dobiva se nekoliko kategorija koje je moguće selektirati. Prva i najkarakterističnija je **talionička zgura** nastala iz talioničkog postupka taljenja rude. Njen oblik ovisi o obliku peći i samom postupku tj. načinu na koji se zgura

odvaja od željeza. Ukoliko se radi o *tekućoj zguri* iz peći „na istek“, ona je plavičastosive do crne boje, a s obzirom na druge načine dobivanja željeza može biti u obliku *bloka zgure*, ili kod direktne proizvodnje željeza gdje je dobiveni produkt kojeg vadimo iz peći nagrešpani nisko ugljični komad željeza – *volk*. Zgura može biti i u obliku *kapljice zgure*, koja se obično nalazi u blizini nakovnja gdje se željezo dalje obrađivalo ili tzv. *kovačka zgura* koja se obično nalazi na dnu kovačkog ognjišta. Zguru koju iz bilo kojih razloga nije bilo moguće opredijeliti u navedene kategorije, dokumentirana je kao *neopredijeljena zgura*.

U sljedeću kategoriju vrste otpada spadaju komadi **stijenki peći**. Ti su komadi dijelovi od gline napravljenih ljevkastih ložišta talioničkih peći, a mogu biti i dijelovi kovačkih ognjišta. Ponekad su stijenke *staklaste* uslijed jako visoke temperature koja se stvara oko mjesta na kojem se nalazi sapnica, odnosno gdje se u peć dovodi zrak.

U otpadu se često nalaze i sitni komadi **željeza**, ali i komadići **rude**, koji su također zabilježeni. Često se u otpadu prikupljenom pri terenskim istraživanjima pronalaze i drugi sitni nalazi, primjerice ulomci keramike, kamena i drugog, koji su razvrstani u kategoriju **Drugo** i s obzirom da nisu direktno vezani uz taljenje, ti nalazi nisu uzimani kao relevantan podatak za količinu talioničkog otpada.

Talionički je otpad razlučen po pojedinim stratigrafskim jedinicama (SJ) unutar sonde S-1, s time da se dokumentirao sadržaj svakog pojedinog broja nalaza (N) unutar svakog SJ-a posebno, ali je u konačnici izražen i ukupni zbroj svih kategorija nalaza u pojedinoj cjelini (Tablica 2).

Kratice kategorije otpada:

T : talionička zgura

K : kovačka zgura

SP : stijenka peći

Ž : željezo

R : ruda

N : neopredjeljena zgura

SKO: crveno zapečena, glatka stijenka peći, vjerojatno iznad sapnice

Ostale kratice i oznake:

D : drugo

Z : zgura

LJ : lijep

Sk: »skledica« ili »zdjelica« - jako zapečeno dno ložišta peći

Š : šljunak

SJ: stratigrafska jedinica

N : broj nalaza zabilježen na terenu

g : gram

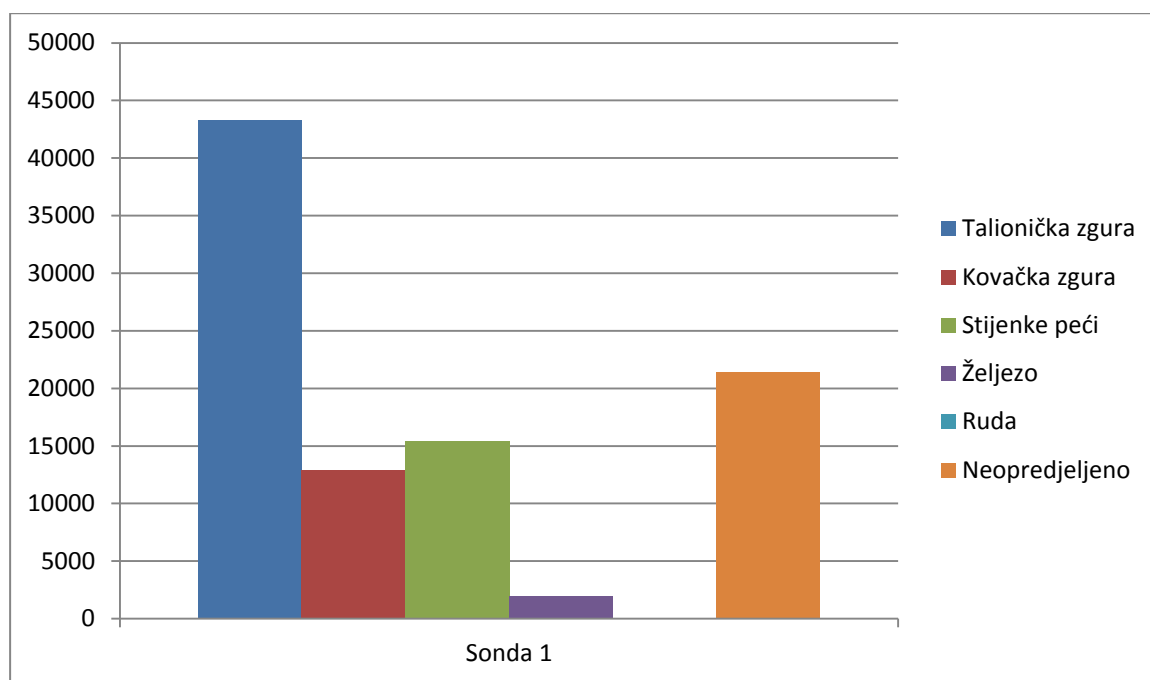
kom.: komad

Dokumentirani talionički otpad

Tijekom makroskopske analize otpada iz sonde 1 ustanovljeno je da je ukupno pregledano 4 551 komada koji se direktno mogu vezati uz obradu željezne rude i proizvodnju željeza na lokalitetu. Njihova ukupna težina iznosila je nešto više od 95 kilograma (Tablica 1).

UKUPNO S-1	Talionička zgura: 43 303 g / 1 932 kom. Kovačka zgura: 12 896 g / 90 kom. Stijenke peći: 15 437 g / 1 026 kom. Željezo: 1 919 g / 113 kom. Ruda: 16 g / 3 kom. Neopred.: 21 451 g / 1 387 kom.	95 022 g / 4 551 kom.
------------	---	-----------------------

Tablica 1 - sastav pregledanog otpada po kategorijama, izražen u gramima i komadima

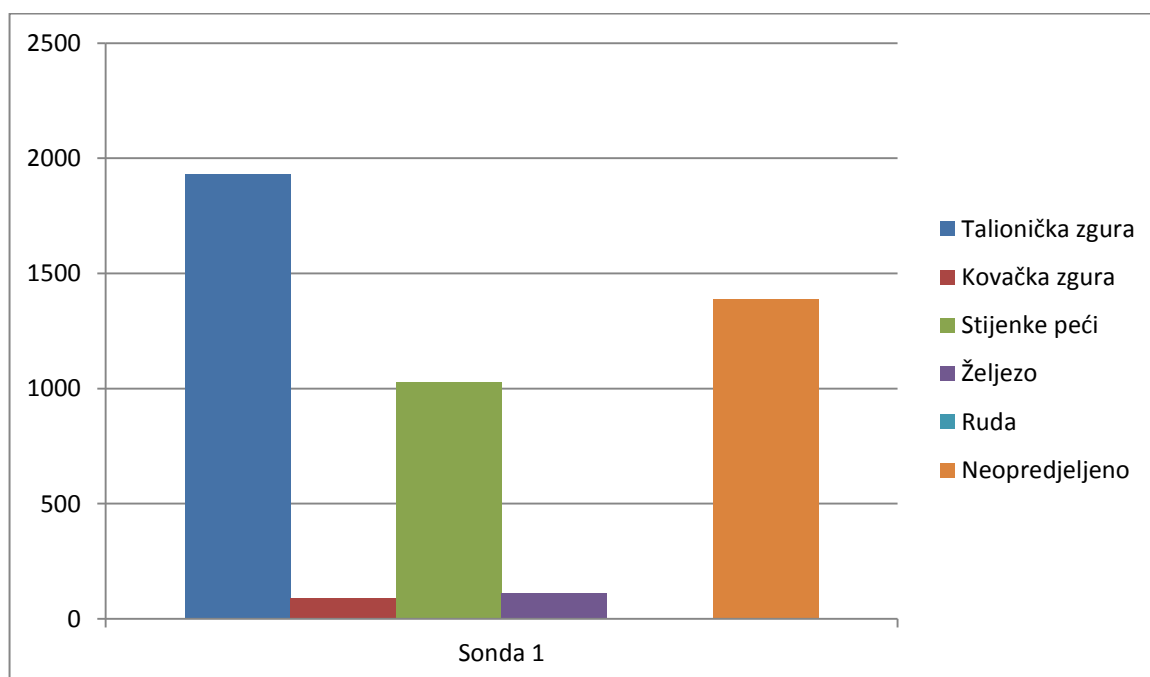


Graf 1 – Sastav pregledanog otpada i usporedba njihovih omjera, izraženo u gramima

Iz Tablice 1 i priloženog Grafa 1 uočava se da je najveća količina otpada uvrštena u kategoriju talionička zgura koja je tijekom analize lako prepoznatljiva, jer se većinom radi o tekućoj zguri. Značajna je količina otpada koji je opredijeljen kao kovačka zgura, što valja posebno istaknuti jer je pronađena na mjestu gdje se odvijalo taljenje željezne rude, kako su to pokazala arheološka iskopavanja. Doprinos provedene analize jest u tome što je ona

ukazala i na značajnu prisutnost kovačke zgure na istom mjestu, što navodi na zaključak da se možda unutar istog prostora radionice odvijala i kovačka djelatnost, što nije posebno prepoznato tijekom terenskih istraživanja. Iznesenu pretpostavku će možda rasvijetliti buduće planirane laboratorijske analize ukoliko se pokažu jasne razlike u kemijskom sastavu između ovih dviju kategorija otpada.

Lako su prepoznatljivi i inače dosta usitnjeni ulomci stijenki peći, no znatna je količina građe uvrštena u kategoriju neopredjeljenog otpada jer se radi pretežito o veoma usitnjenim komadima zgure, što je prikazano na Grafu 2. Nasuprot tomu, omjer težine i broja kovačke zgure ukazuje da je ona prisutna u manjem broju komada, ali su oni veći i teži (Graf 2).



Graf 2 – Sastav pregledanog otpada i usporedba njihovih omjera, izraženo u komadima

Važno je također naglasiti da je tijekom istraživanja pronađeno nekoliko talioničkih peći tipa »na istek« *in situ*. One se u priloženoj Tablici 2 nalaze pod brojem SJ 37, 37/1 i 38. Pogledaju li se količine talioničkog otpada koji se može vezati uz svaku pojedinu peć, a koji je razdvajan od trenutak kada su peći na terenu uočene u *in situ* položaju, može se ustanoviti da je uz peć SJ 38 bilo 13 188 g otpada, a uz peći SJ 37 i 37/1 ukupno 4 467 + 4 033 g otpada. Razlike u količini otpada za peći približno istih dimenzija rezultat je bolje (SJ 38) ili slabije (SJ 37; 37/1) očuvanih peći. Usprkos tomu uspjelo se rekonstruirati pojedine dijelove istreženih talioničkih peći SJ 37/1 i SJ 38 (Sl. 1, 2).



Slika 1 – ostaci zgre s dna ložišta peći (lijevo, gore), tekuće zgre (lijevo, dolje) u kanaliću i tzv. »zdjelice« talioničke peći SJ 37/1 (desno) (a); terenska nalazišna situacija peći SJ 37/1 (b)



Slika 2 – ostaci zgre s dna ložišta peći (gore) i tekuće zgre (dolje) u kanaliću talioničke peći SJ 38 (a); terenska nalazišna situacija peći SJ 038 (b)

Zaključak

Jedan od glavnih ciljeva makroskopske analize je omogućiti usporedivost željezarskog otpada koja uobičajenim definicijama »puno« ili »malo« zgure/otpada nije moguća. Postoji značajna razlika u ekonomskom značaju aktivnosti ukoliko je količina otpada primjerice jedna tona, ili sto ili pet kilograma (Tablica 1, Graf 1, 2). Drugi važan aspekt, koji je vrlo značajan za razumijevanje gospodarske djelatnosti vezane uz proizvodnju i obradu željeza, jest vrsta aktivnosti koja se odvijala u radionici. Značajna je razlika, primjerice, ukoliko se na određenom mjestu pronađe jedan kilogram kovačke zgure ili sto kilograma talioničke zgure. U prvom slučaju, to može biti važan lokalni kovač, a u potonjem je riječ o manjoj proizvodnji željeza. U našem slučaju, prema provedenoj makroskopskoj analizi, radi se najvjerojatnije o manjoj proizvodnji u talioničkoj radionici u kojoj se, kako je to već ranije naglašeno, možda odvijala i kovačka djelatnost. Ovu pretpostavku rasvijetlit će detaljnije laboratorijske analize za koje je iz analiziranog otpada odabran 151 komad za katalogizaciju. Ovaj korpus obuhvaća sve kategorije otpada (Tablica 2).

Važan faktor u interpretacijama ove vrste usporedbe intenziteta rada i ekonomskog značaja je element vremena. Koliko dugo se otpad taloži na jednom mjestu? Na primjer, ukoliko se otpad taloži u kraćem vremenu, to ima drugačiji ekonomski značaj od onoga ako se ista količina taloži kroz duže vremensko razdoblje. Dodatni podatak koji omogućuje usporedbu intenziteta aktivnosti je i prosječna težina otpada po m^2 iskopane površine unutar neke sonde. Jer jednaka količina otpada na jednom mjestu ima drugačije značenje nego ista ta količina na većoj površini, primjerice unutar čitavog naselja. S obzirom na to, valja istaknuti da je provedena makroskopska analiza pokazala da je količina od 95 022 g otpada pronađena na površini od $206,87 m^2$ dala rezultat od $459,3 g/m^2$, odnosno ukoliko se promatra samo talionički otpad rezultat iznosi $209,3 g/m^2$. ($43 303 g : 206,87 m^2$).

Provedena osnovna makroskopska analiza talioničkog otpada prvi je korak u analizi ove vrste građe s arheoloških iskopavanja lokaliteta Hlebine-Velike Hlebine i osnova je za preliminarnu usporedbu i interpretacije, odnosno podloga za sve daljnje moguće detaljnije laboratorijske analize i interpretacije.

9	107 (Z)	365	15					44	8			129	2	1101	54			5	2			2	1639	79
9	108 (LJ)							23	5					7	2								30	7
9	109 (Š)																	12	1				0	0
9	114 (Z)	30	2	84	1			31	7					255	32					3616	251	1	400	42
11	56 (Z)	280	33					58	10			97	8	631	54			5	3			3	1066	105
11	57 (LJ)							84	10					35	3								119	13
11	59 (Š)																	9	4	1185	118		0	0
13	21 (Z)	823	85					134	21			110	7	353	47	6	1	5	4			3	1426	161
13	24 (LJ)							244	8										1	1670	169		244	8
15	97 (Z)	264	14					95	7			11	1	108	5					478	27	1	478	27
17	17 (LJ)							35	7														35	7
17	18 (Z)	173	19					17	4			3	1	3	2				2	231	33	1	196	26
19	9 (Z)	55	3											16	1							1	71	4
19	10 (LJ)	5	1					11	8											87	13		16	9
21	12 (Z)	102	11											21	4							1	123	15
21	13 (Š)																	6	1	123	15		0	0
23	26 (LJ)							8	2														8	2
23	27 (Š)																	49	4				0	0
23	28 (Z)	400	19	438	3			29	8			109	3	333	12			15	3			6	1309	45
23	92 (Z)	36	4					11	5			8	2	3	3					1375	61		58	14
1/025	3 (Z)	619	11	432	3									26	1			15	2			5	1077	15
25	69 (Z)	626	45	552	7			153	19			72	7	146	20			1	1			4	1549	98
25	70 (Z)	628	35					61	11			50	6	803	31					4168	196	3	1542	83
27	86 (Z)	297	9	70	1			17	3			3	1					2	1	387	14	1	387	14
29	14 (Z)	134	13					13	3					11	2					158	18		158	18
31	64 (Z)	468	28	62	1			17	4			60	4	72	7				2			3	679	44
31	72 (LJ)							60	5														60	5
31	73 (Š)																	13	1				0	0
31	74 (Z)	3081	84	617	10			199	19			89	8	213	45			36	2	4938	215	4	4199	166
33	8 (Z)	36	4					5	2					36	5					77	11		77	11
35	91 (Z)	92	8	89	1			29	5					85	5					295	19	1	295	19
36	46 (Z)	1425	53					174	13			29	1	967	58			4	1			3	2595	125
36	47 (LJ)	77	2					420	10					30	1					3122	138	2	527	13

37	44 (Z)	663	42					83	21			11	3	89	8					1	846	74	
37	45 (LJ)	7	2					312	25					13	2							332	29
37	119 (LJ)							360	17					23	1						1	383	18
37	120 (Z)	520	23					67	7													587	30
37a	136 (LJ)									43	1											43	1
37a/1	137 (Z)	1718	14					5	1					15	3						5	1738	18
37b	138 (Z)	472	30					65	17			8	2	49	7	4	1				1	598	57
37b	139 (LJ)							78	11													78	11
37b/1	140 (Z)	1257	36					2	1					8	1						1	1267	38
37c/1	141 (Z)	16	3											34	5							50	8
37c/1	142 (LJ)							31	4													31	4
37a	143 (Sk)							744	40												1	744	40
37a	144 (Sk)													595	7						2	595	7
37a	144/2 (Sk)													261	32			4467	299			261	32
37a/1	145 (Sk)							10	1					937	6			4033	75	1		947	7
38	41 (LJ)			350	1			1268	44					14	2						5	1632	47
38	42 (Z)	2587	68					183	17					73	6						2	2843	91
38	99 (Z)	333	19					13	3					471	4						1	817	26
38	100 (LJ)							1018	38												1	1018	38
38b i c	129 (Z)	1273	64					136	17					1426	24						5	2835	105
38b i c	130 (LJ)	15	1					489	21												2	504	22
38b	133 (Z)	908	56					14	2												1	922	58
38b	134 (LJ)							45	4													45	4
38a	135 (Z)	88	4					40	10					2444	30			13188	435	1		2572	44
39	31 (Z)	164	11					20	5					13	8			197	24			197	24
41	116 (Z)	174	15	217	2			14	7					138	14						2	543	38
41	117 (LJ)							197	9									740	47			197	9
43	51 (Z)	19	1					4	1													23	2
43c	123 (Z)	531	13					3	1			25	2	642	47						5	1201	63
43c	132 (Z)	12	1											14	5			1250	71			26	6
45	66 (Z)	472	38	185	2			64	22			123	3	1051	84					4	1	1895	149
45	78 (LJ)							5	3													5	3
45	80 (Š)																	20	7			0	0

2016	1	45/002	75 (R)	63	5	375	3			4	1			33	1	125	18			28	1	2500	180	5	600	28		
		46	94 (Z)	72	2					4	1				8	2	69	8			7	1	153	13	2	153	13	
		48c	89 (Z)	786	51	228	2			57	19				33	3	363	78							5	1467	153	
		48	90 (LJ)							61	14				19	3	54	23				2					134	40
		48c	104 (LJ)							108	2						10	1							1	118	3	
		48	105 (Z)							8	1													1727	197		8	1
		50	83 (Z)	2664	70	136	2			22	3				22	5	149	9					2993	89	2	2993	89	
		51	81 (Z)	64	10												5	1					69	11		69	11	
		54	95 (Z)	178	22	59	1			12	3				20	4	32	9							1	301	39	
		54	96 (LJ)							87	6												388	45		87	6	
		56	115 (Z)	85	6												179	18			3	1	264	24		264	24	
58	127 (Z)	13	1					4	1				6	1	22	3					45	6		45	6			
UKUPNO				43303	1932	12896	90	358	14	14319	987	760	25	1919	113	21451	1387	16	3	570	64	95022	4551	151	95022	4551		