

ANALIZA PRIMARNIH IN REVIZIJSKIH KOLČNIH PROTEZ V LETU 2021



Dr. Vesna Levašič, dr. med.

Denia Savarin

Doc. dr. Simon Kovač, dr. med.

Prof. dr. Ingrid Milošev

25. november 2022

Za analizo uporabljeni računalniški programi: Birpis21, Excell, Tableau, IBM SPSS

Citiranje



Register artroplastike
Valdoltra

SLO:

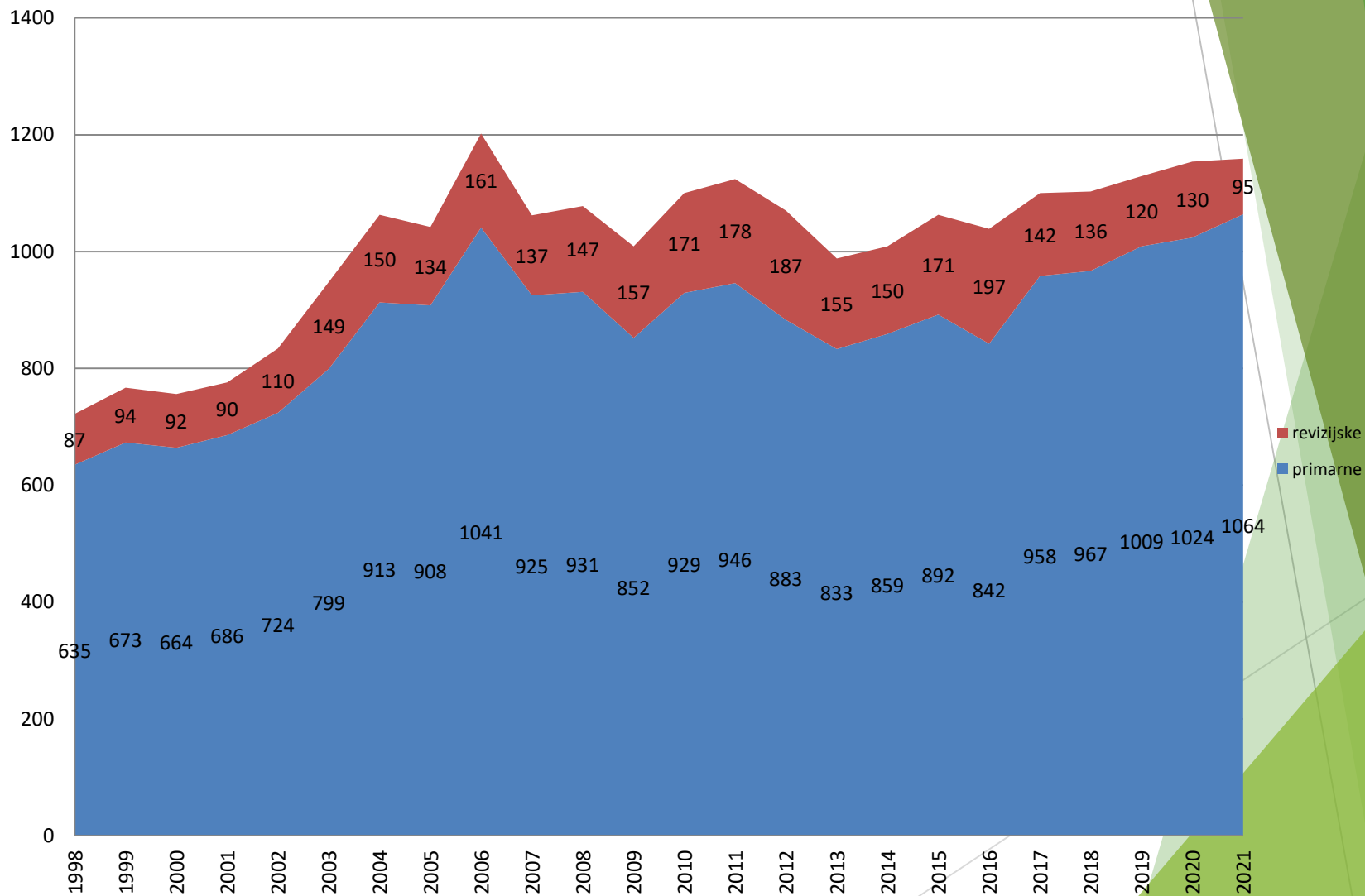
Levašič V, Savarin D, Milošev I. Register artroplastike Ortopedske bolnišnice Valdoltra. Dosegljivo 15. 4. 2021 s spletne strani: <http://www.ob-valdoltra.si/sl/raziskovalna-dejavnost/register-artroplastike-ob-valdoltra>

ANG:

Levašič V, Savarin D, Milošev I. Valdoltra Arthroplasty Registry [Internet]. Valdoltra Orthopaedic Hospital. [cited 2021 April 15]. Available from: <http://www.ob-valdoltra.si/sl/international>

Število primarnih/revizijskih kolčnih protez po letih

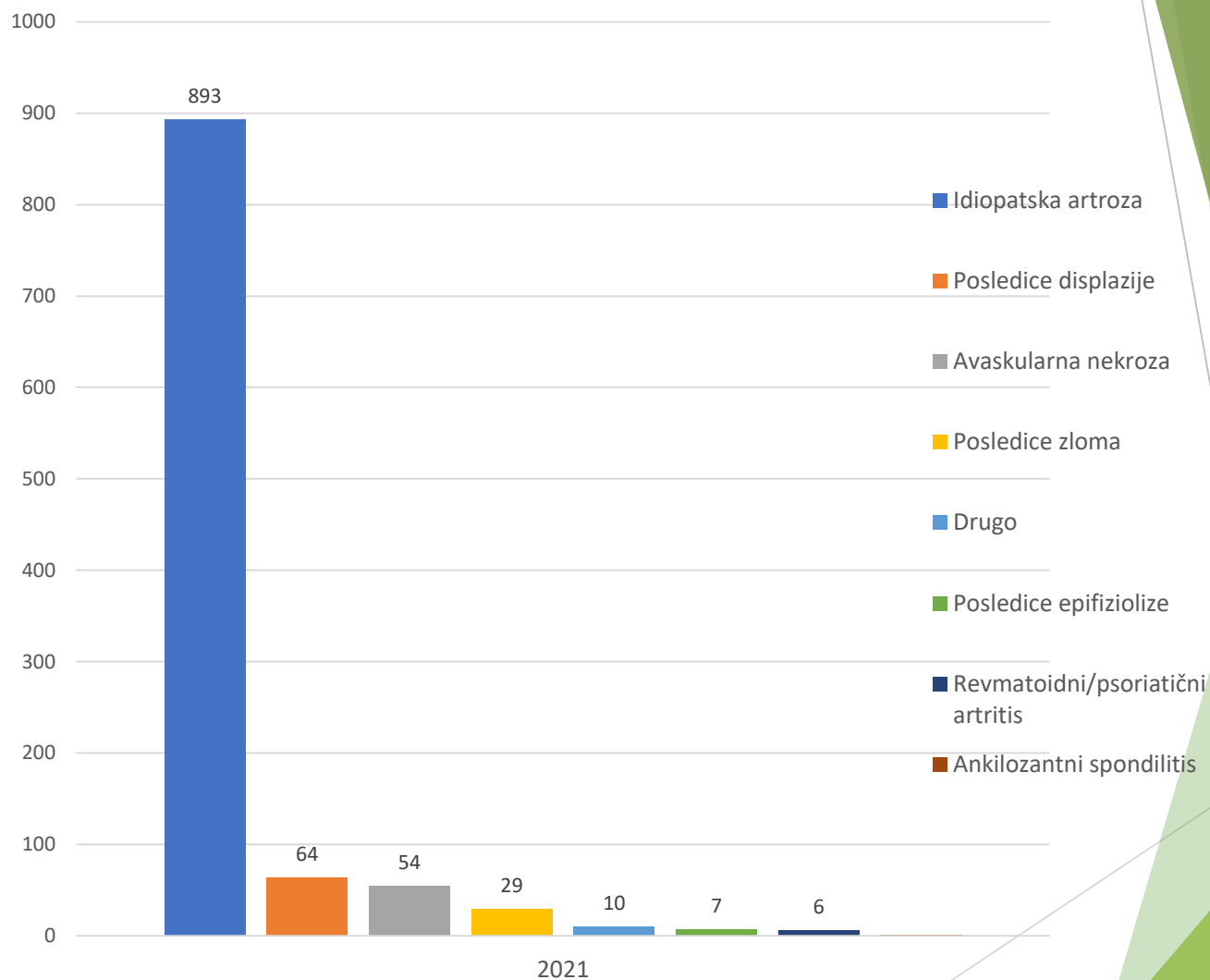
Kolčne proteze



Demografski podatki 2021

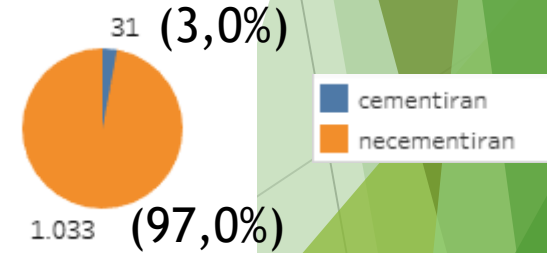
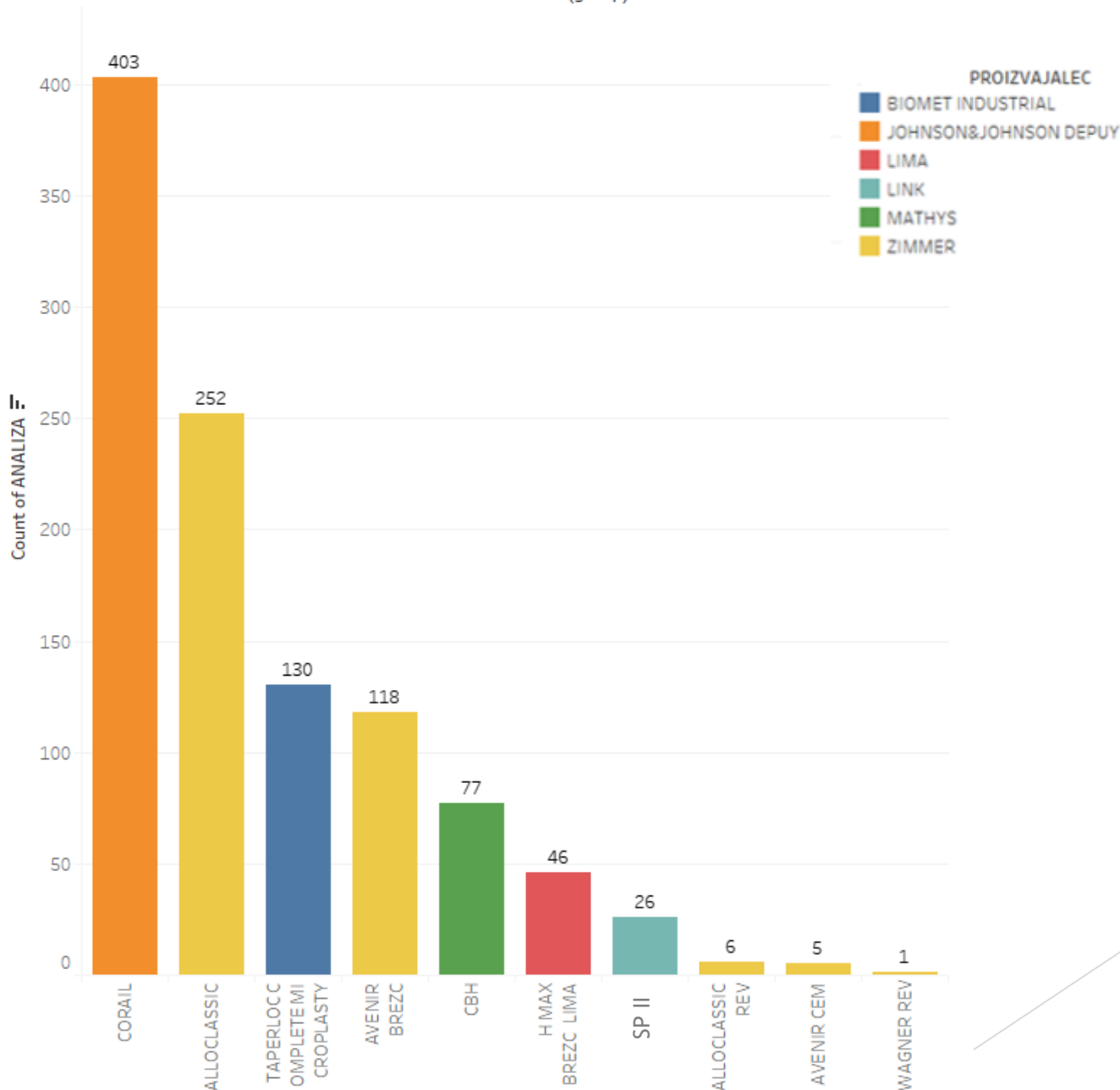
- Moški - ženske = 46% oz. 54%
- Povprečna starost = 65 let moški in 68 let ženske
- Desno - levo = 53% oz. 47%
- Povprečni predoperativni Harris Hip Score = 62 ± 15 točk
- 78 % pretežkih ali predebelih ($ITM \geq 25$)
- Operativni pristop v 60 % anteriorni, v 37 % direktni lateralni in v 3 % anterolateralni
- Povprečno trajanje operacije 63 ± 17 min
- Sistemska antibiotična profilaksa pri vseh pacientih

Struktura glede na diagnozo 2021



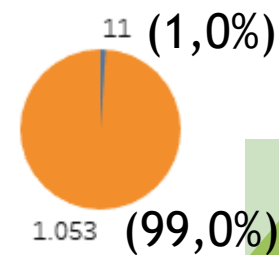
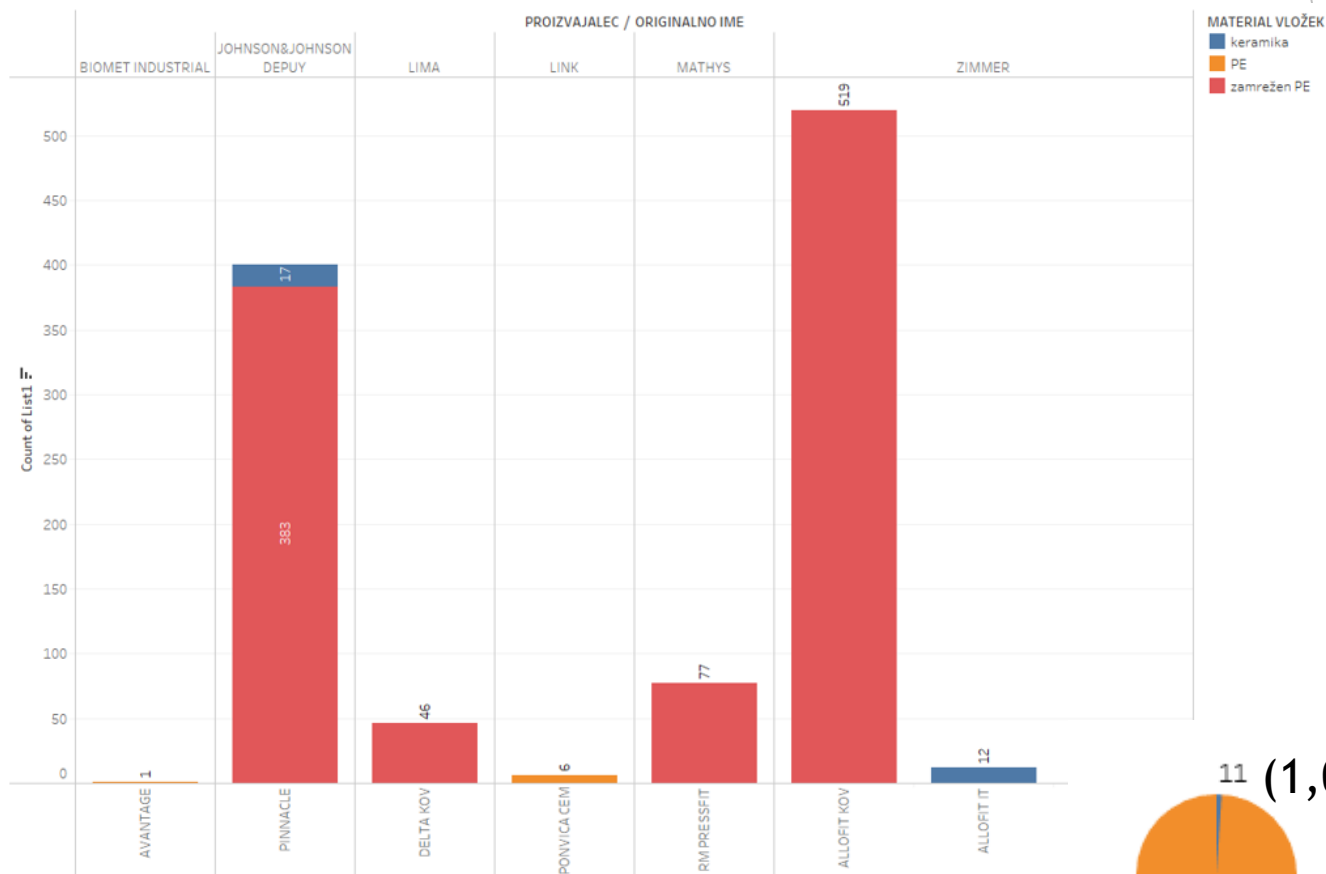
PRIMARNI STEMI V LETU 2021, vsota 1064

femurSPLOŠNO IME (group)



Register artroplastike
Valdoltra

PRIMARNE PONVICE 2021 po proizvajalcih, vsota 1064



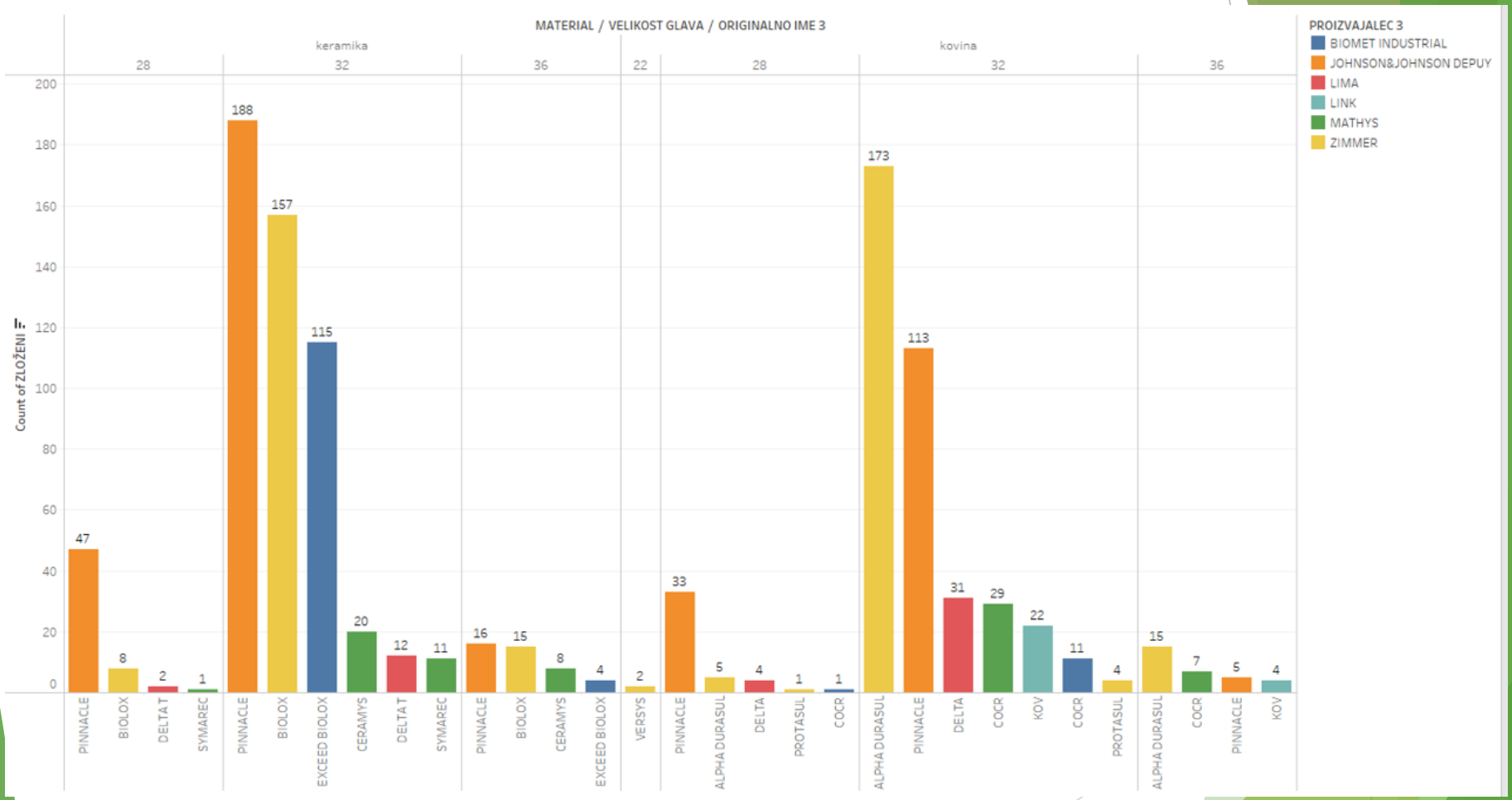
FIKSACIJA

- cementiran
- press - fit

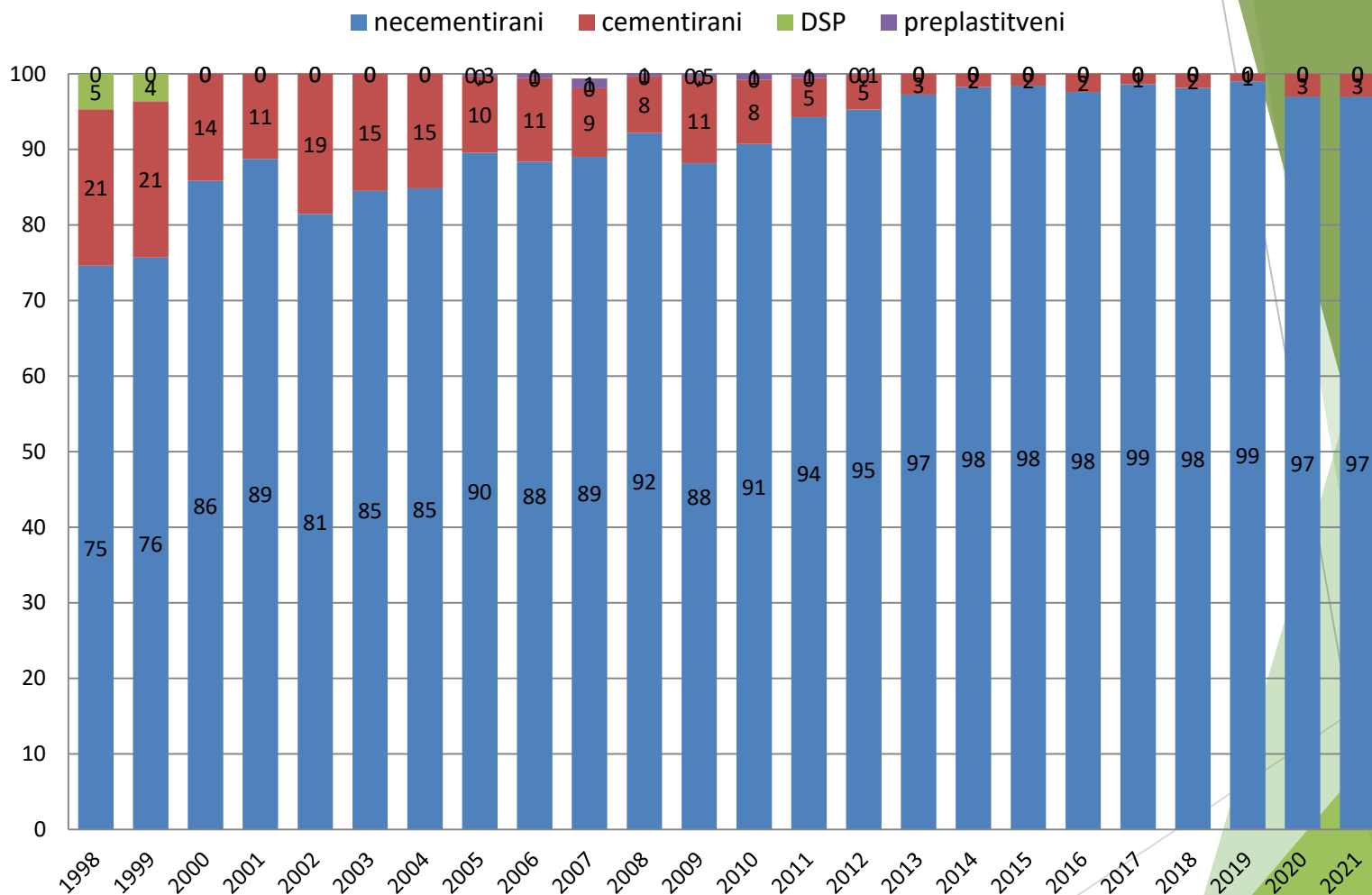


Register artroplastike
Valdoltra

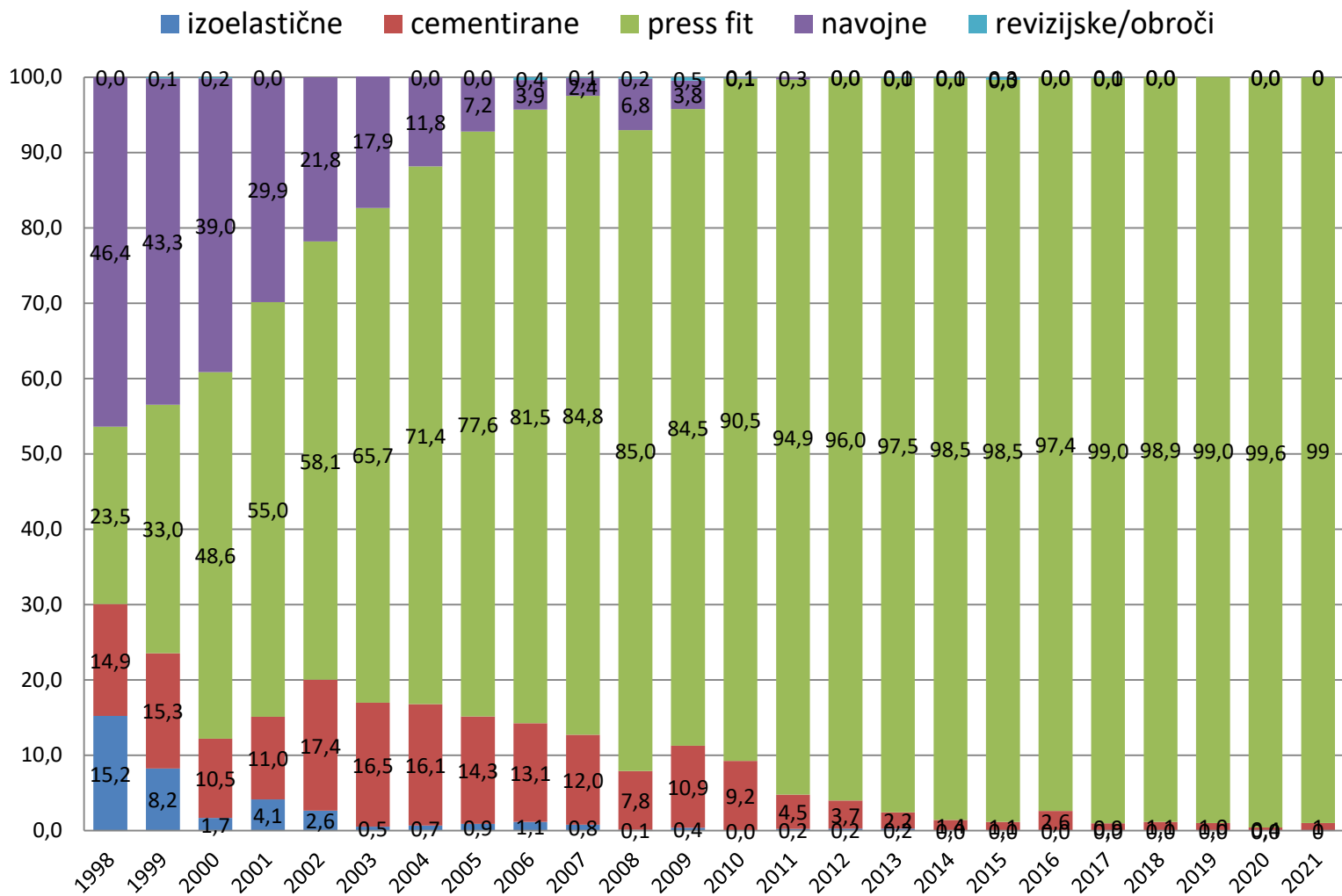
PRIMARNE GLAVE V LETU 2021, vsota 1064



Cementirani, necementirani stemi, DSP proteze in preplastitvene proteze 1998 - 2021

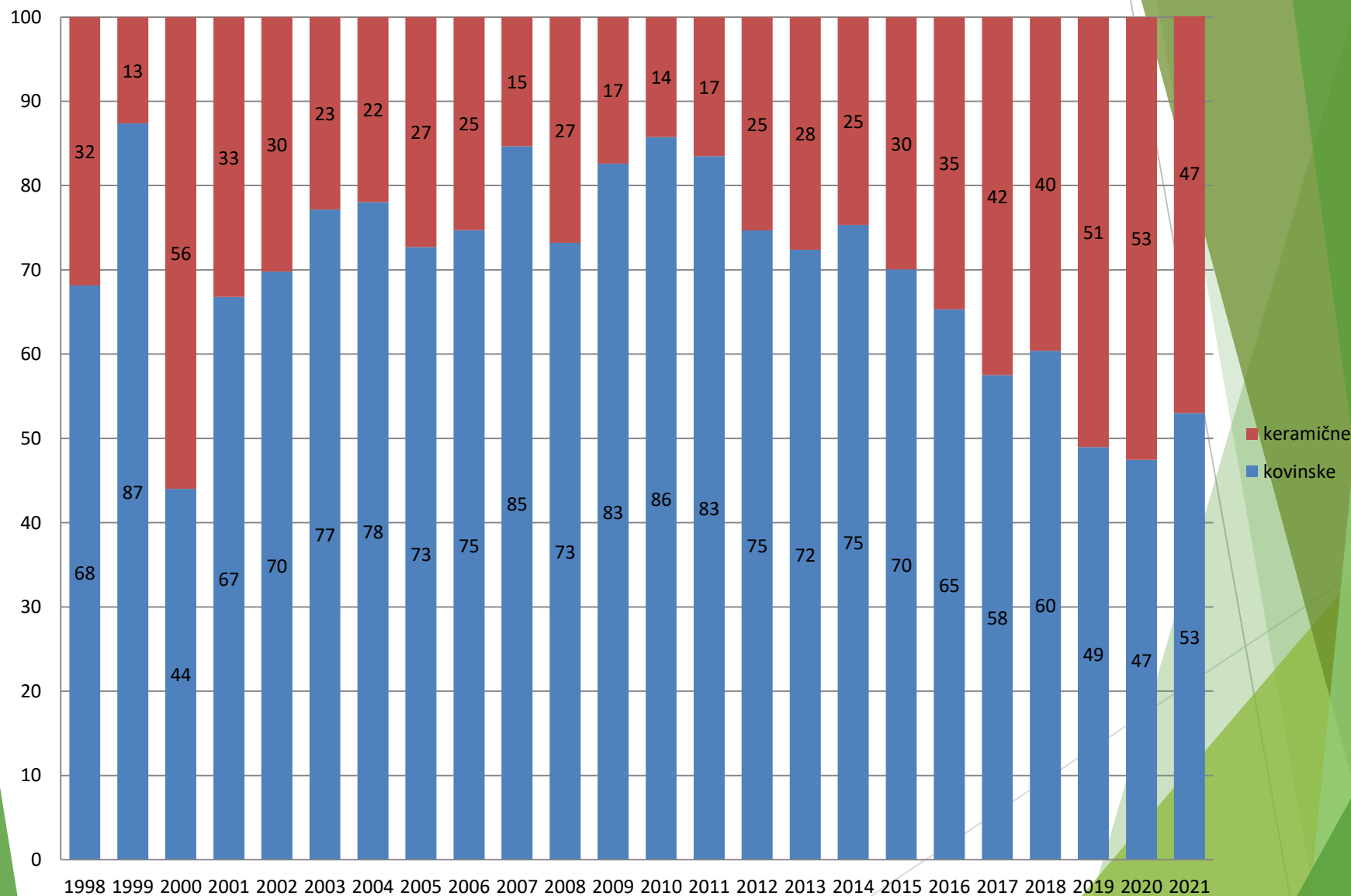


Delež primarnih ponvic 1998 - 2021

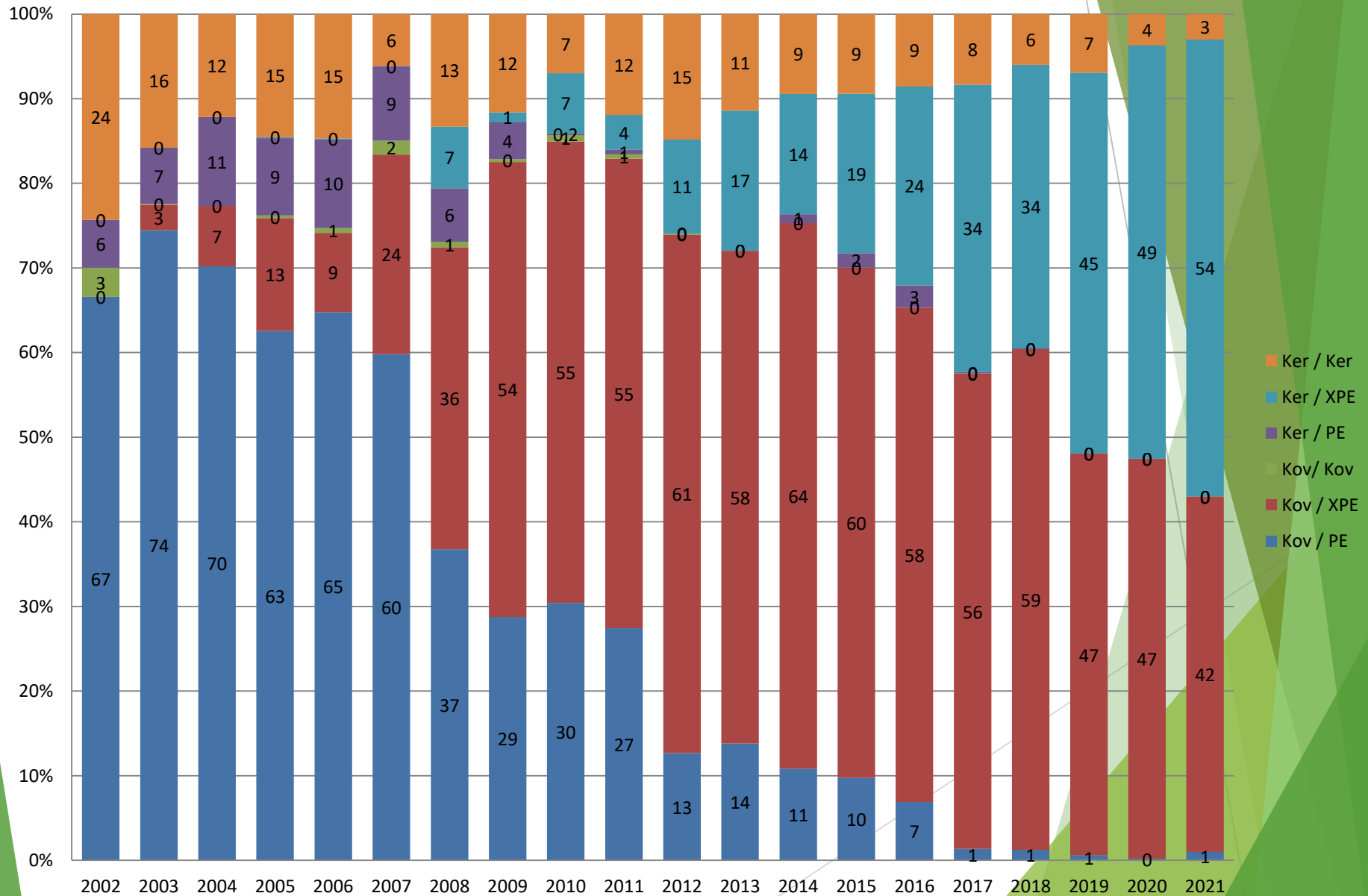


Delež kovinskih in keramičnih primarnih glav

1998 - 2021



Obremenilni sklop glava / ponvica 2002 do 2021



REVIZIJSKE OPERACIJE KOLČNIH ENDOPROTEZ 2021

Opravljenih **95** revizijskih operacij pri **87** bolnikih
(**6** bolnikov operiranih 2x v tem letu, **1** bolnik operiran 3x
v tem letu)

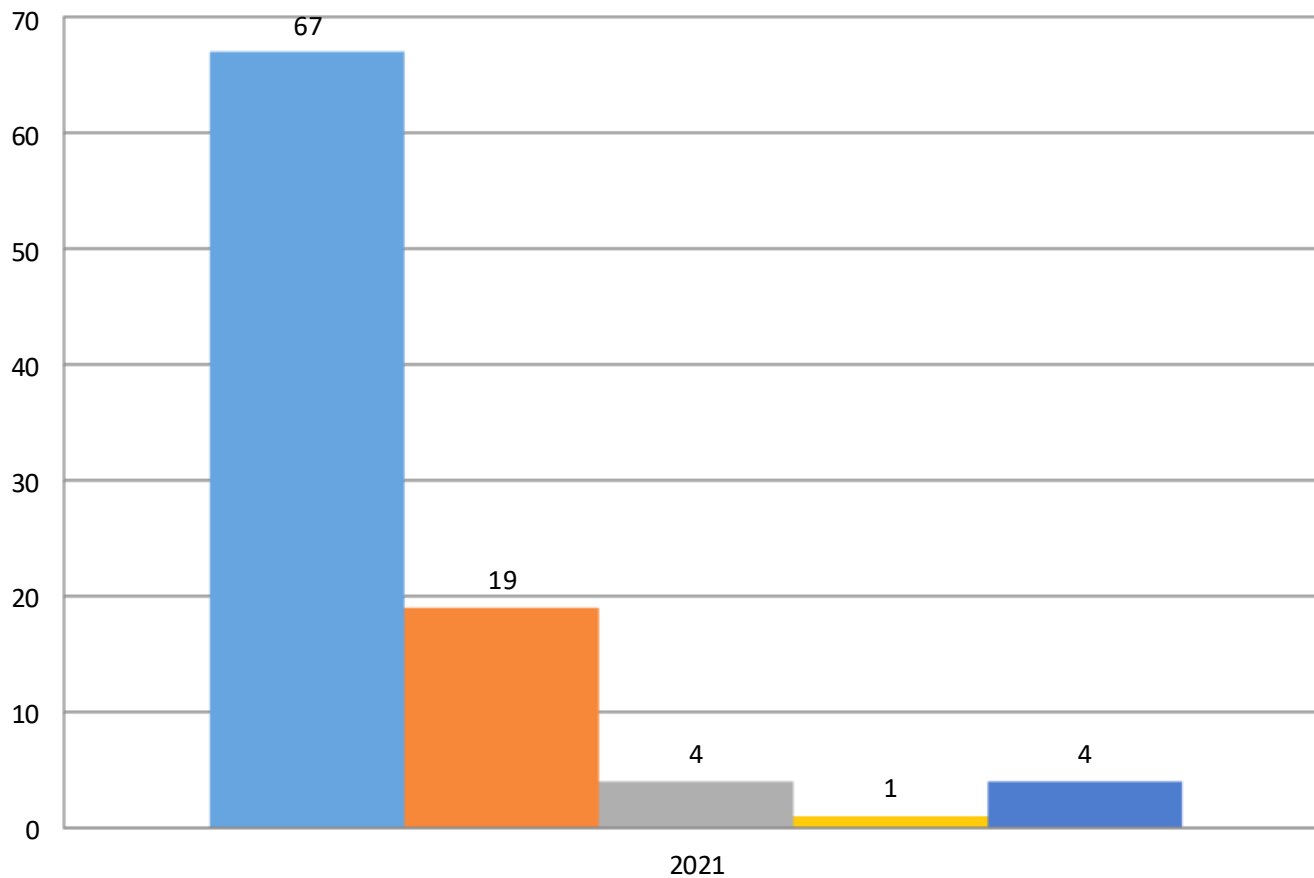
Poleg tega **20** revizij brez menjave komponent.

Demografski podatki 2021

- Moški - ženske = 41% oz. 59%
- Povprečna starost = 69 let moški in 72 let ženske
- Desno - levo = 56% oz. 44%
- Povprečni predoperativni Harris Hip Score = 56 ± 16 točk
- 76 % pretežkih ali predebelih ($ITM \geq 25$)
- Operativni pristop v 89 % direktni lateralni, v 5 % anteriorni, v 2 % anterolateralni, 2 % posterolateralni.
- Povprečno trajanje operacije 130 ± 46 min

Struktura glede na predhodne op. obravnave kolka 2021

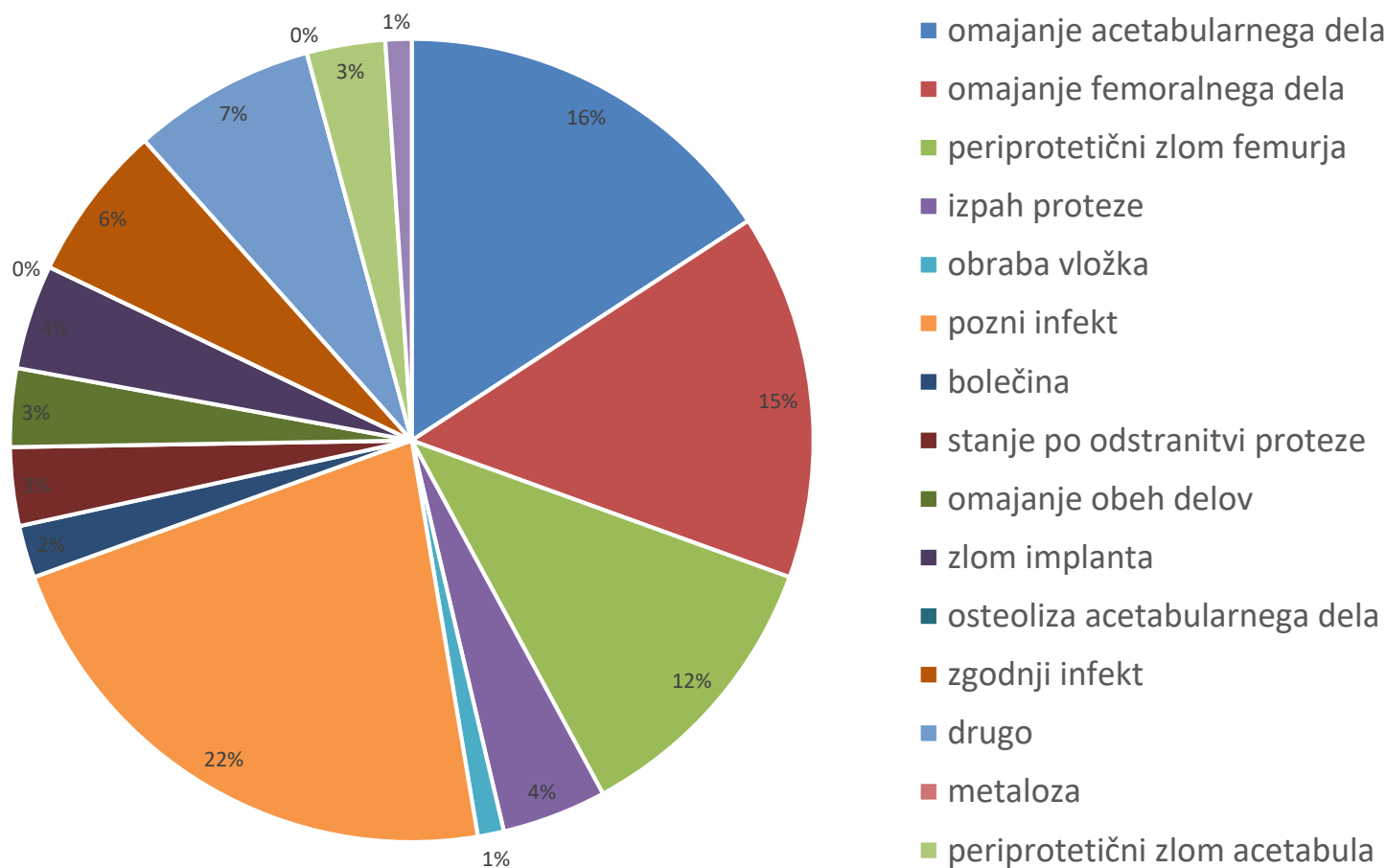
PREDHODNE OPERACIJE 2021



- Totalna artroplastika
- Menjava
- Odstanitev proteze
- Parc. artroplastika
- Druge operacije

Struktura glede na vzrok revizije 2021

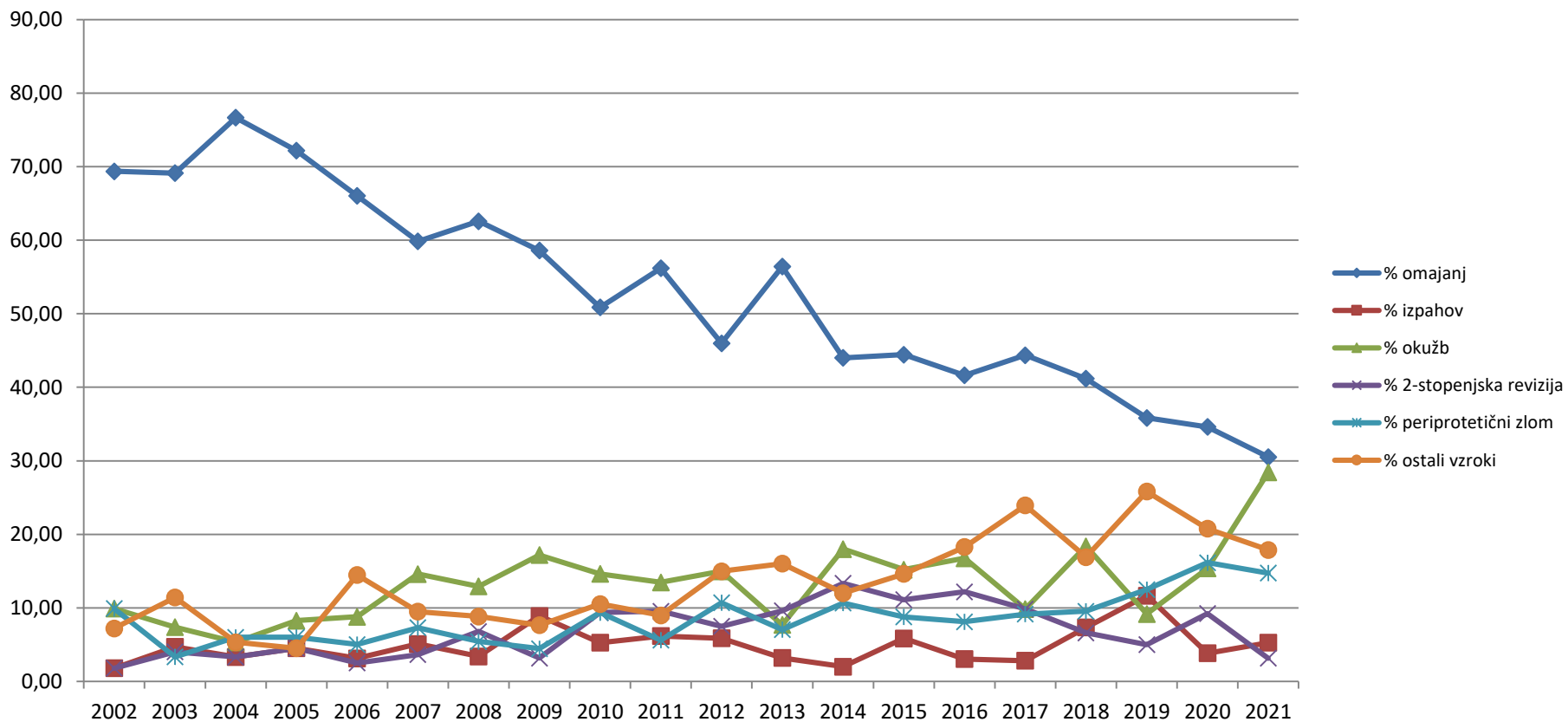
Število



Vzrok za revizijo kolki vs. kolena 2002 - 2021

Obdobje 2002 - 2021	Kolki (%)	Kolena (%)
omajanje	53,0	20,7
globoki infekt	13,3	25,1
periprotetični zlom	8,5	2,9
2-stopenjska revizija	6,8	13,4
ostalo	5,6	6,4
izpah (dislokacija)	4,9	1,5
zlom implanta	3,0	0,9
osteoliza	2,3	0,0
bolečina	2,3	8,0
metalozna	0,3	0,0
nestabilnost, neuravnano, slaba gibljivost	0,0	14,2
artroza drugega kompartmenta	0,0	6,8

Vzrok revizije kolčnih protez od 2002 - 2021

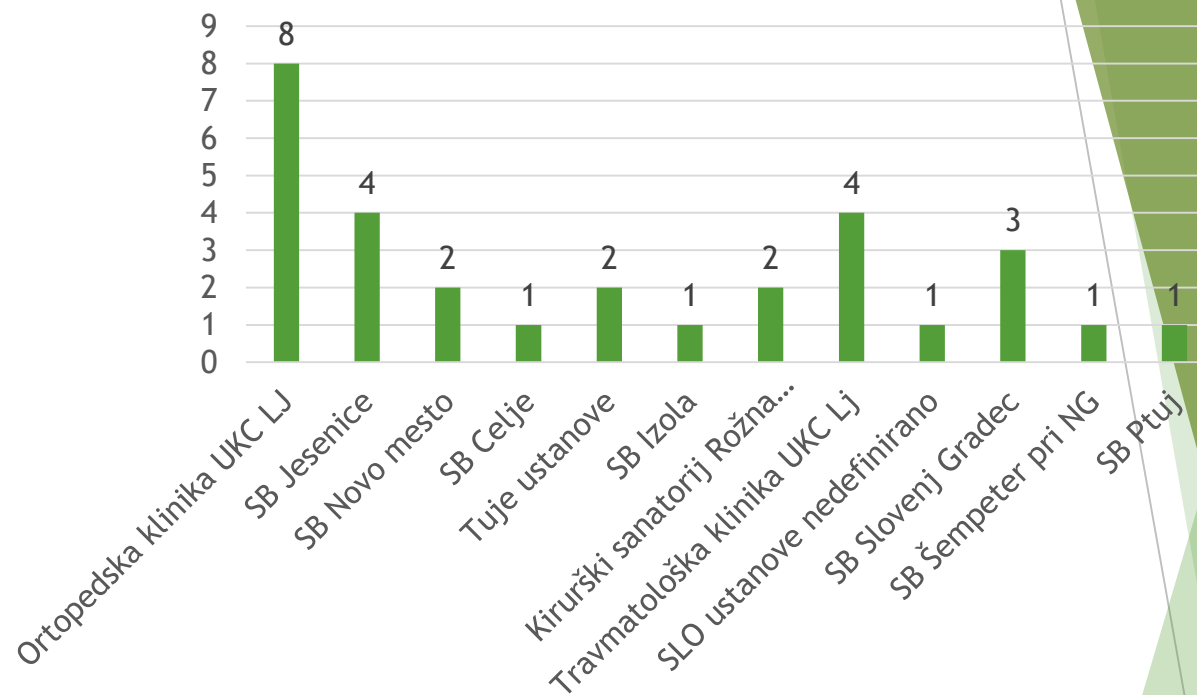


Koliko tujih protez kolka smo revidirali?

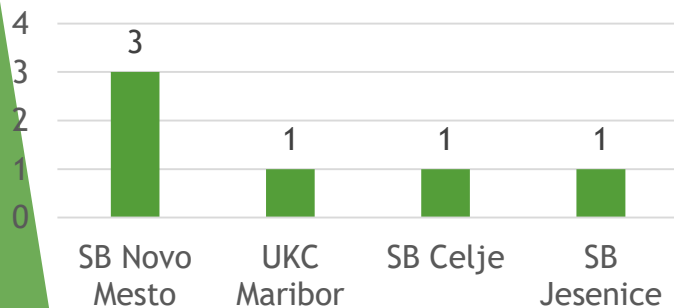
Predhodna operacija drugje	Število	Procent (%)
2002	20	19,4
2003	28	18,8
2004	28	18,7
2005	17	12,8
2006	18	11,3
2007	13	9,5
2008	22	15,0
2009	20	12,7
2010	29	17,0
2011	30	16,9
2012	43	21,4
2013	27	17,3
2014	27	18,1
2015	33	19,3
2016	37	18,8
2017	31	21,8
2018	26	19,1
2019	25	20,8
2020	35	26,9
2021	30	31,6

Revizije kolčkov od drugod 2021 (30)

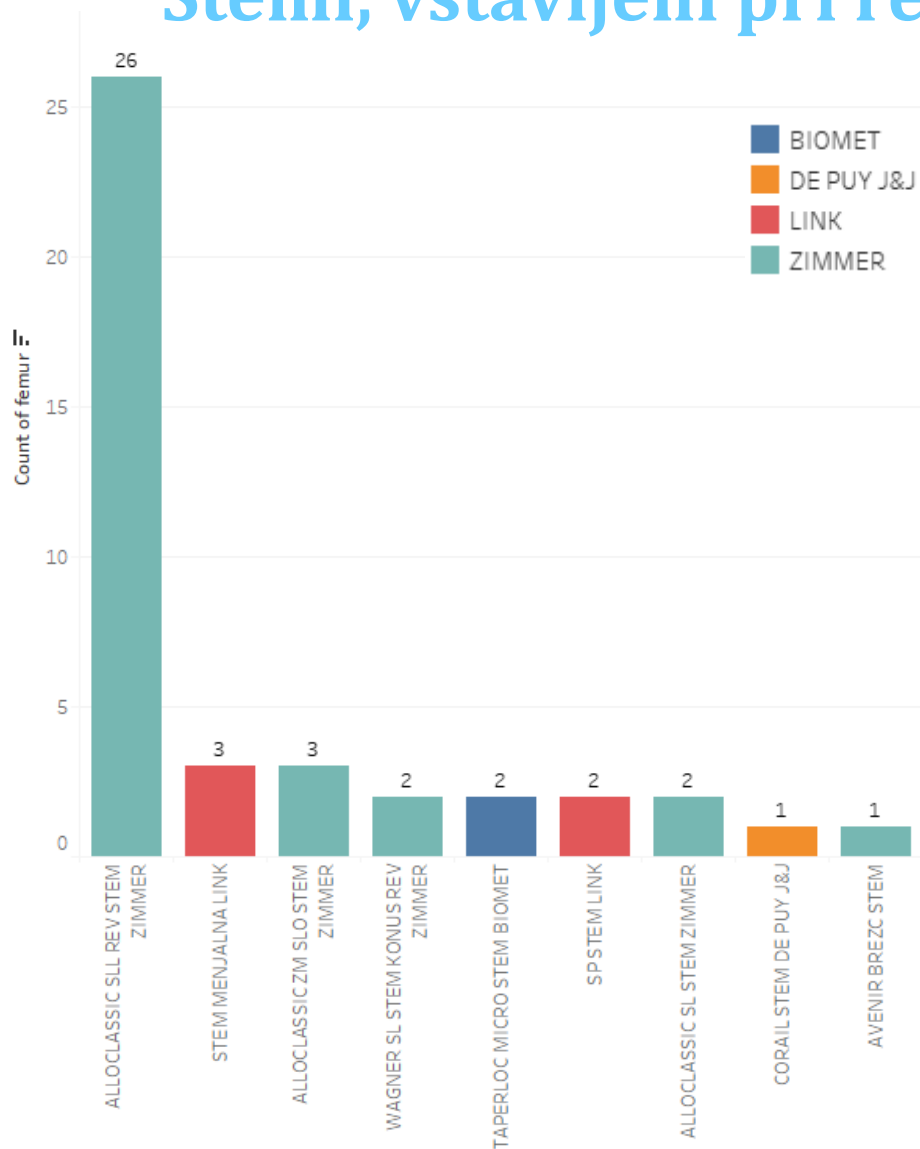
Revidirani od drugod



TPC iz OBV, revidirane drugod 2021 (6)



Stemi, vstavljeni pri revizijah 2021, vsota 43

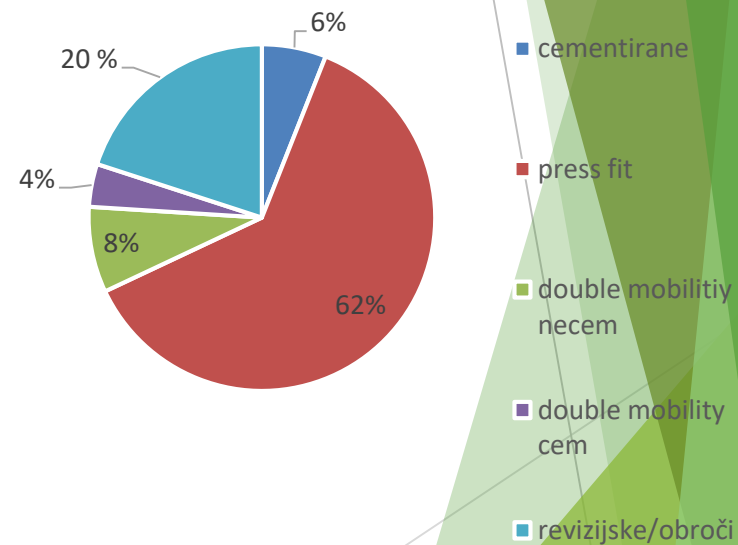
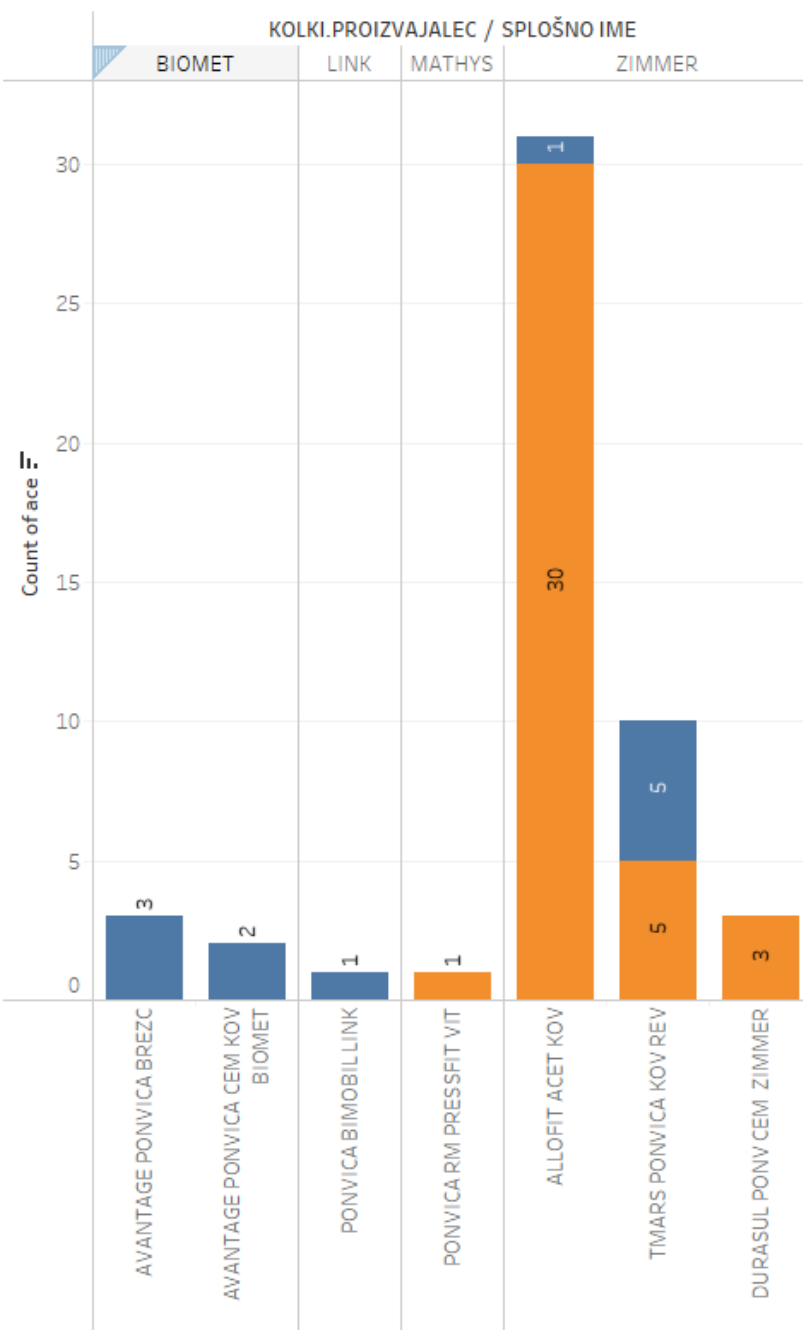


Od tega 5 cementiranih Link



Register artroplastike
Valdoltra

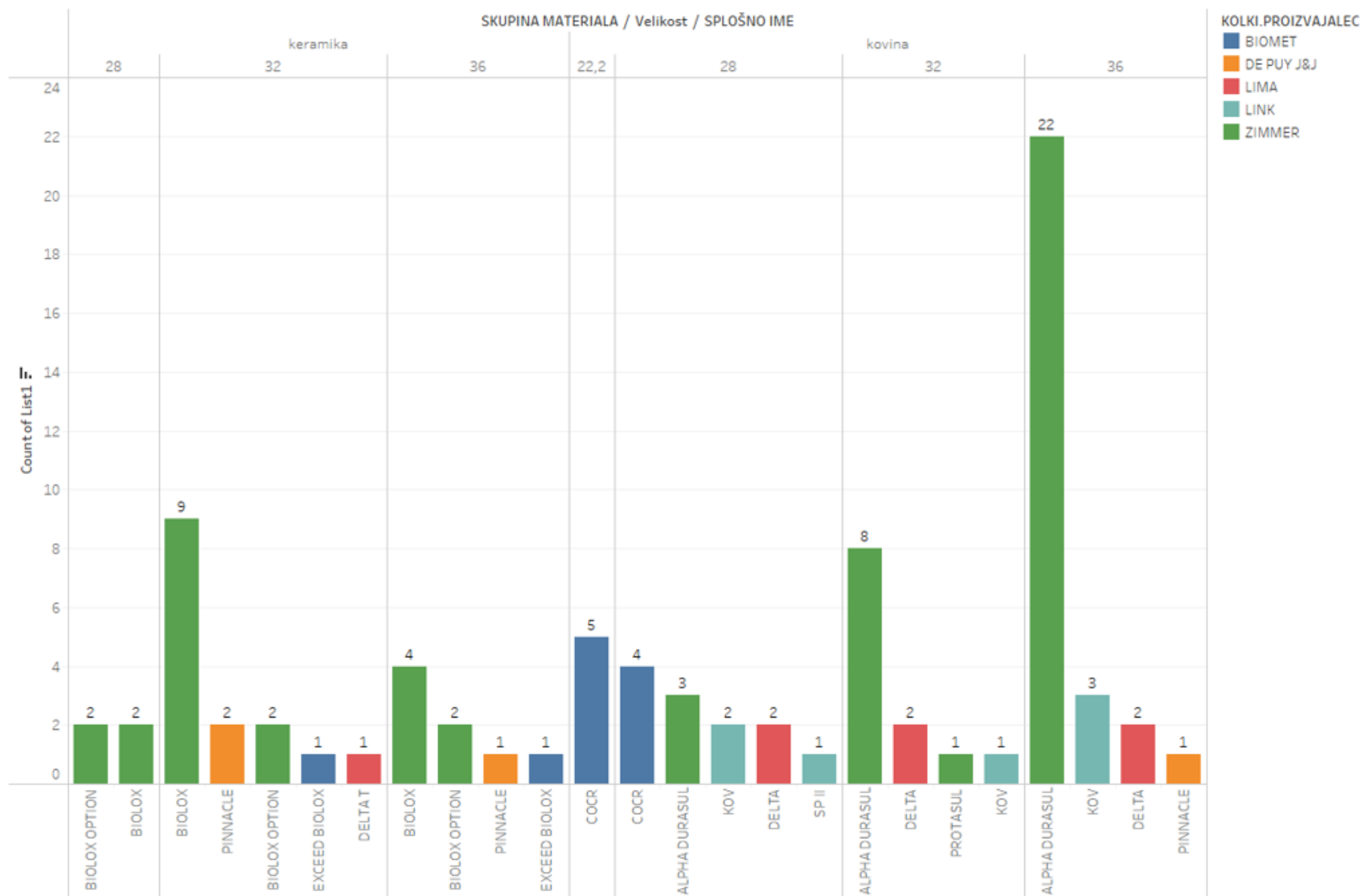
Ponvice pri revizijah 2021, vsota 51



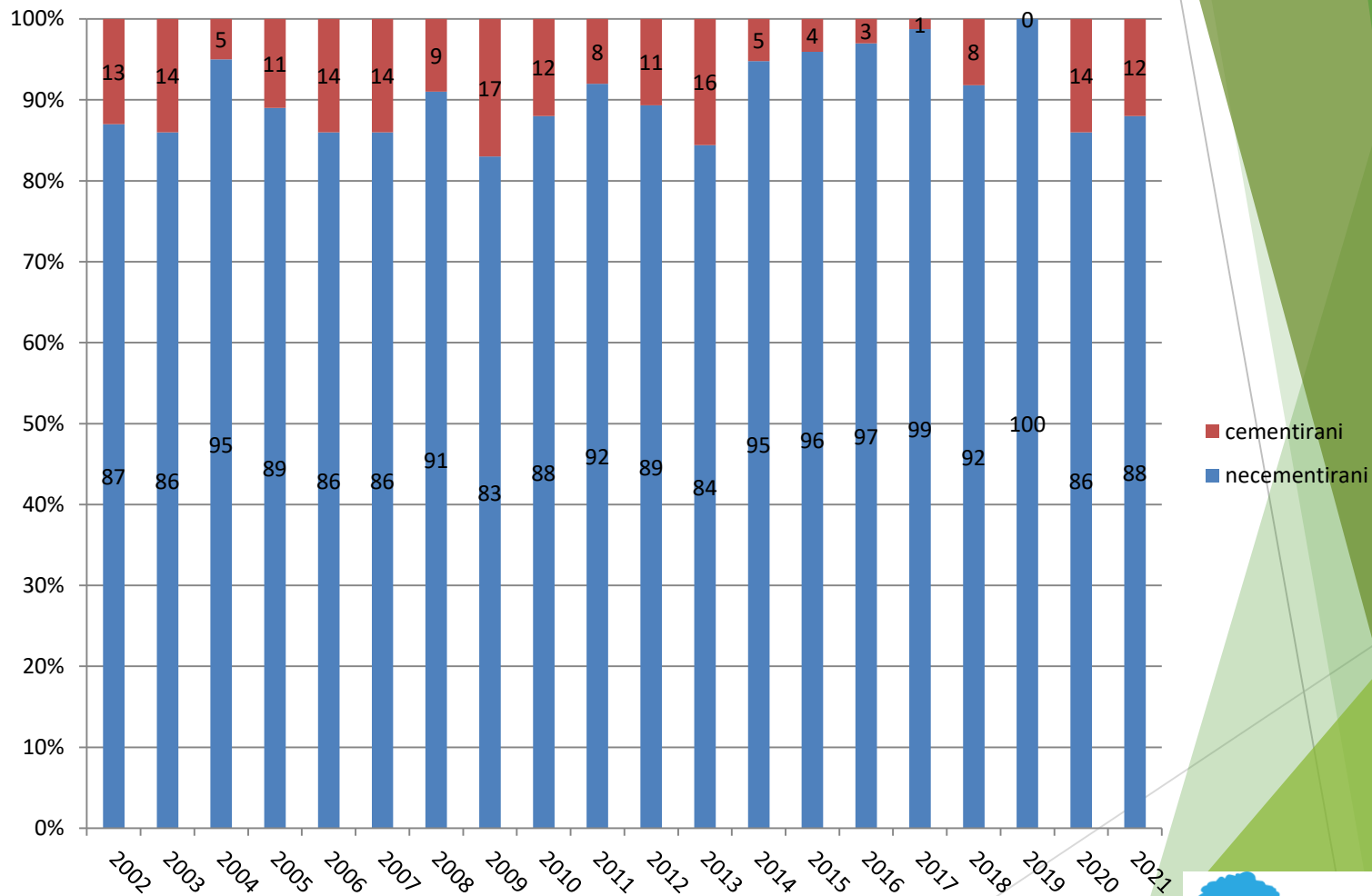
Glave pri revizijah 2021, vsota 84



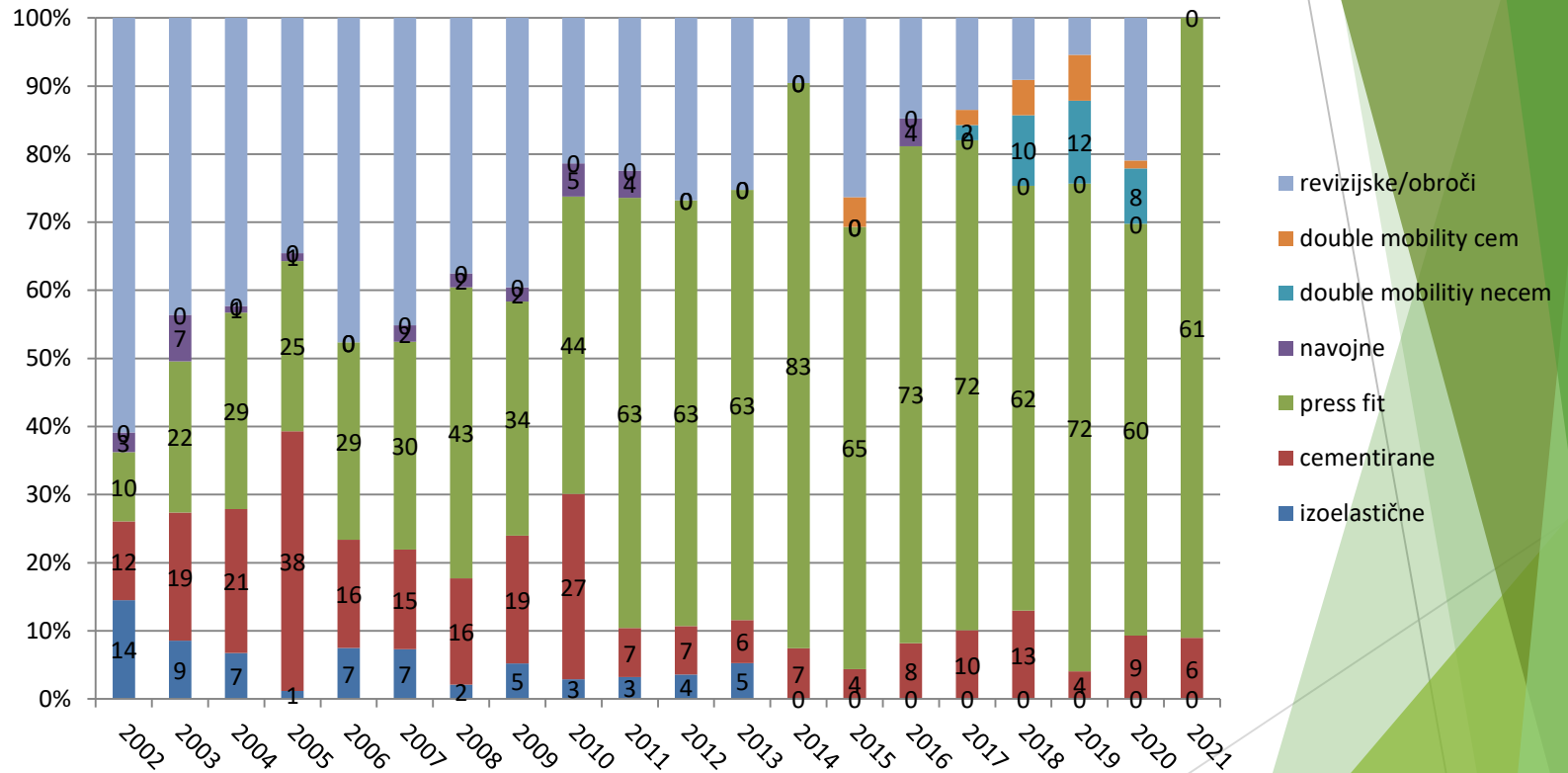
Register artroplastike
Valdoltra



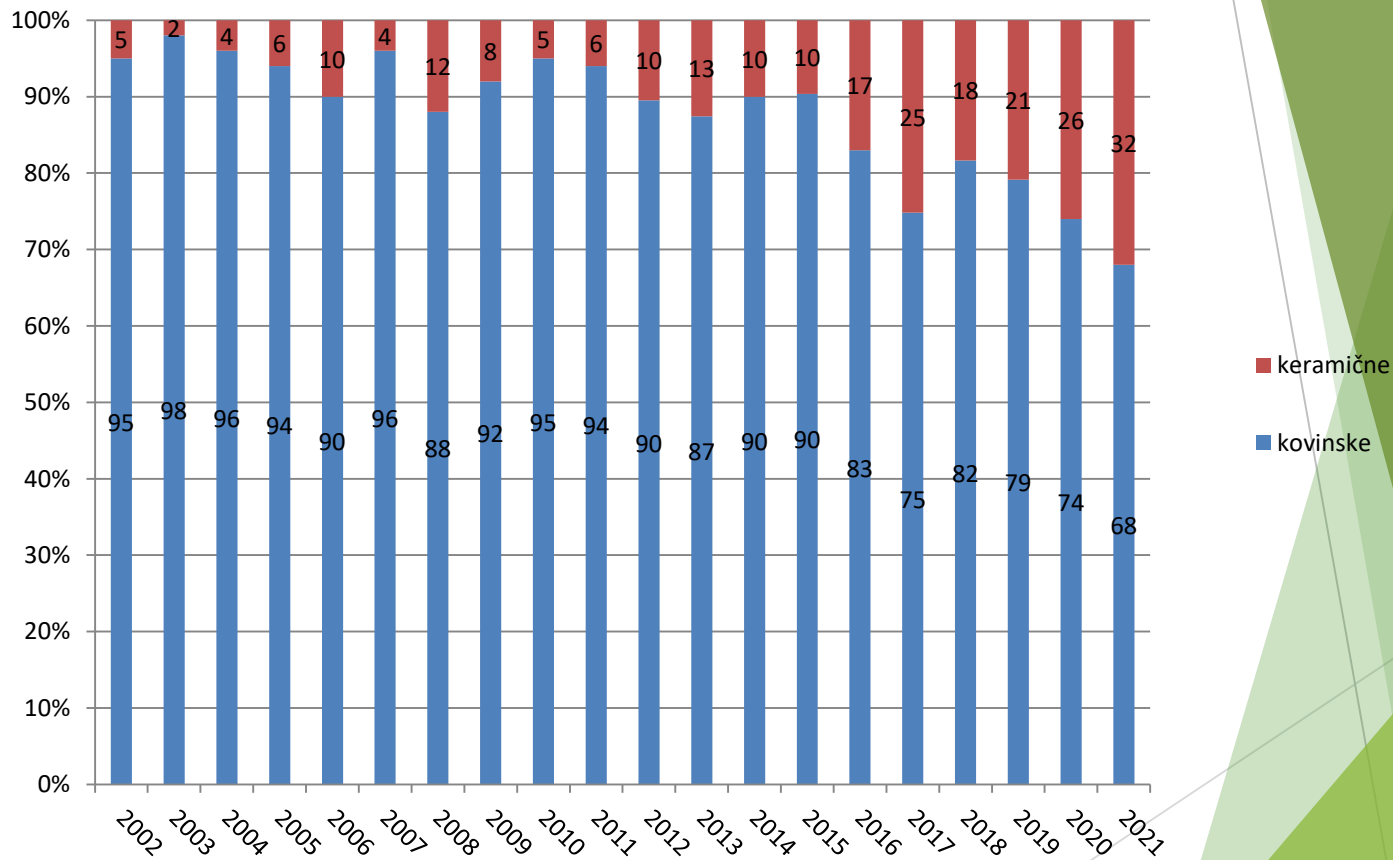
Delež femoralnih debel glede na vrsto fiksacije pri revizijah po letih (obdobje 2002 - 2021)



Vrste ponvic za revijske operacije po letih (obdobje 2002 - 2021)



Delež kovinskih in keramičnih glav pri revizijah po letih (obdobje 2002-2021)



Breme revizij za kolčne endoproteze v OBV do 2021

	št. revizij iz OBV x 100 / (št. primarnih+št. revizij kolka v tem letu)	št.revizij zaradi okužbe x 100 / (št. primarnih+št. revizij kolkov v tem letu)
2002	10,91	1,20
2003	12,66	0,63
2004	11,48	0,66
2005	11,14	0,67
2006	11,75	1,17
2007	11,68	1,79
2008	11,60	1,21
2009	13,59	1,79
2010	12,91	1,55
2011	13,17	1,51
2012	13,74	2,15
2013	13,06	1,01
2014	12,00	2,08
2015	12,98	1,98
2016	15,21	2,60
2017	10,09	0,91
2018	9,97	1,72
2019	8,42	0,98
2020	8,15	0,87
2021	5,61	1,64
Povprečno OBV	11,52 %	1,41 %
2022 AONJRR Report (podatki 2021)	10,44 %	2,37 %
SAR 2021 (Švedska, podatki 2020)	9,38 %	1,19 %

Gre za revizije protez, primarno operiranih v OBV.



Register artroplastike
Valdoltra

Tabela preživetja - kumulativni procent revizij stemov kolčnih endoprotez (N>20)*: 02-21

FEMORALNI DEL	ŠT. PRIM	REVIZIJE	STAROST	SPOL m/ž	1 year	5 years	10 years	15 years
AHS-WRIGHT	85	2	80 (71-90)	24/76	0 (0 - 0)	1,36 (-1,28 - 4,00)	2,87 (-1,06 - 6,81)	
ALLOCLASSIC-ZIMMER	6165	76	66 (14-93)	46/54	0,78 (0,56 - 1,01)	1,17 (0,89 - 1,45)	1,56 (1,17 - 1,96)	1,83 (1,29 - 2,39)
ALTO APC-BIOMET	113	0	77 (66-87)	11/89	0 (0 - 0)	0 (0 - 0)	0 (0 - 0)	0 (0 - 0)
ANCA-WRIGHT	33	2	49 (32-65)	33/67	3,03 (-2,81 - 8,87)	3,03 (-2,81 - 8,87)	3,03 (-2,81 - 8,87)	6,26 (-2,14 - 14,6)
BASIS CL-S&N	43	3	81 (75-94)	26/74	0 (0 - 0)	3,12 (-2,90 - 9,15)	10,5 (-0,83 - 21,9)	
C2-LIMA	277	10	64 (25-88)	44/56	1,45 (0,04 - 2,87)	2,18 (0,46 - 3,92)	4,11 (1,54 - 6,69)	
CBH-MATHYS	550	16	68 (33-94)	47/53	1,02 (0,13 - 1,92)	2,19 (0,84 - 3,53)	5,88 (2,09 - 9,67)	
CFP-LINK	69	3	64 (34-79)	65/35	4,39 (-0,46 - 9,25)	4,39 (-0,46 - 9,25)	4,39 (-0,46 - 9,25)	4,39 (-0,46 - 9,25)
CONSERVE-WRIGHT	44	0	53 (33-69)	98/2	0 (0 - 0)	0 (0 - 0)	0 (0 - 0)	
CORAIL-DE PUY J&J	2593	18	63 (15-91)	50/50	0,40 (0,14 - 0,66)	0,54 (0,21 - 0,87)	1,64 (0,61 - 2,68)	2,49 (0,93 - 4,05)
ELITE PLUS-DE PUY J&J	78	2	76 (49-88)	18/82	0 (0 - 0)	1,94 (-1,82 - 5,71)	1,94 (-1,82 - 5,71)	
EXCEPTION-BIOMET	171	3	67 (33-84)	43/57	0,59 (-0,56 - 1,74)	1,82 (-0,22 - 3,88)		
FITMORE-ZIMMER	190	5	65 (36-83)	61/39	2,11 (0,06 - 4,15)	2,64 (0,36 - 4,93)		
H MAX-LIMA	421	4	70 (24-90)	40/60	0,78 (-0,09 - 1,67)	1,27 (-0,02 - 2,57)		
PROFEMUR Z-WRIGHT	1100	70	62 (27-89)	43/57	1,91 (1,1 - 2,73)	3,04 (2,02 - 4,06)	5,08 (3,75 - 6,42)	8,12 (6,01 - 10,2)
REBRASTA-LINK	131	5	59 (33-77)	43/57	0,76 (-0,72 - 2,25)	1,53 (-0,57 - 3,64)	3,91 (0,55 - 7,27)	3,91 (0,55 - 7,27)
SL-PLUS-S&N (ENDOPLUS)	2658	128	66 (26-88)	39/61	0,87 (0,52 - 1,22)	1,89 (1,37 - 2,42)	3,75 (2,99 - 4,51)	5,83 (4,78 - 6,88)
SP II-LINK	781	5	78 (23-92)	22/78	0,27 (-0,10 - 0,65)	0,44 (-0,06 - 0,95)	0,64 (0,01 - 1,27)	0,64 (0,01 - 1,27)
TAPERLOC BC-BIOMET	66	0	70 (46-83)	32/68	0 (0 - 0)	0 (0 - 0)	0 (0 - 0)	
TAPERLOC MICRO-BIOMET	656	4	65 (33-89)	45/55	0,67 (0,02 - 1,33)	0,67 (0,02 - 1,33)		
TRI LOCK-DE PUY J&J	233	3	65 (30-95)	54/46	0,43 (-0,41 - 1,29)			
UNIBIONIX COPF-UNIOR (CHENDO)	127	6	66 (45-79)	65/35	2,65 (-0,30 - 5,62)	5,44 (1,2 - 9,67)	5,44 (1,2 - 9,67)	5,44 (1,2 - 9,67)
VARIAL-ZIMMER	164	4	59 (28-80)	52/47	0 (0 - 0)	0 (0 - 0)	0,63 (-0,60 - 1,86)	2,85 (0,09 - 5,61)
VERSYS-ZIMMER	1015	36	66 (33-87)	41/59	0,79 (0,25 - 1,34)	1,83 (0,99 - 2,67)	2,90 (1,82 - 3,98)	4,08 (2,69 - 5,47)
VERSYS FM-ZIMMER	68	1	61 (29-76)	49/51	0 (0 - 0)	0 (0 - 0)	1,69 (-1,59 - 4,98)	1,69 (-1,59 - 4,98)

*(N>20): Sledenje se neha, ko je število izpostavljenih manjše od 20.

Podatki iz obrazca – vse odstranjene ponvice 2021

Vse odstranjene primarne ponvice	2021
Advantage BIOMET	2
cem Durasul Zimmer	1
cem Lima	3
izoelastična Mathys	2
Lubinus Link	2
navojni ZM (Bicon) Endoplus	5
press fit Allofit Durasul Zimmer	11
press fit ANCA Cremascoli	1
press fit Delta Lima	3
press fit Doets Endoplus	2
press fit drugo	9
press fit EHS Cremascoli/Wright	2
press fit MPF Endoplus	3
press fit Pinnacle DePuyJJ	2
press fit Pipino CFP Link	1
press fit Trilogy Zimmer	3
press fit Versafit Medacta	1
VSOTA	53

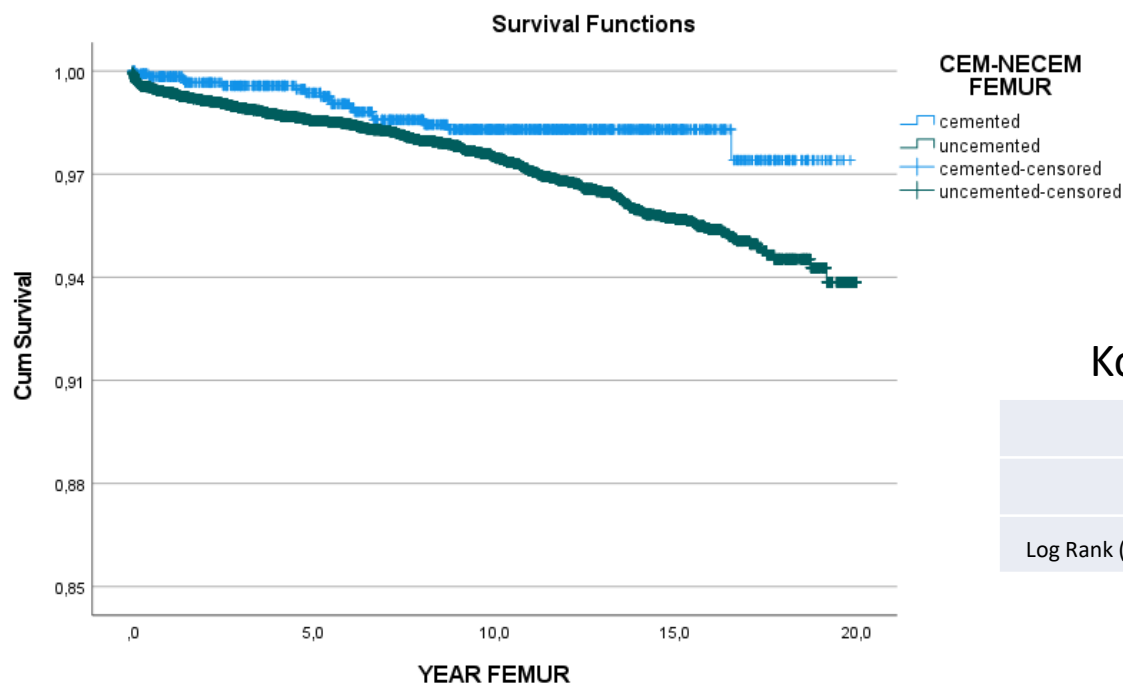
Odstranjen samo vložek	2021
PE	5
XPE	11
KOV	0
KER	1
VSOTA	17

Odstranjene glave	2021
keramična	31
kovinska	58
VSOTA	89

Kumulativni procent revizij ponvic od 02 do 21

ACETABULARNI DEL	ŠT. PRIM	REVIZIJE	STAROST	SPOL m/ž	1 year	5 years	10 years	15 years
A CEM-LIMA	310	19	76 (43-89)	24/76	0,33(-0,3 - 0,97)	1,49(0,03 - 2,94)	6,07(2,79 - 9,35)	10,1(4,57 - 15,6)
ALLOFIT-ZIMMER	7911	79	67 (15-93)	45/55	0,63(0,45 - 0,81)	0,94(0,71 - 1,18)	1,24(0,94 - 1,53)	1,59(0,95 - 2,22)
ALLOFIT IT-ZIMMER	267	0	51 (14-76)	59/41	0(0 - 0)	0(0 - 0)		
ANCA-WRIGHT	53	1	54 (32-66)	55/45	1,88(-1,7 - 5,54)	1,88(-1,7 - 5,54)	1,88(-1,7 - 5,54)	1,88(-1,7 - 5,54)
APOLLO-BIOMET	172	5	75 (27-87)	18/82	0(0 - 0)	1,31(-0,4 - 3,11)	2,16(-0,2 - 4,60)	3,29(0,02 - 6,57)
CEM-SURGIVAL	100	2	77 (64-87)	24/76	1,01(-0,9 - 2,99)	2,10(-0,7 - 5,00)	2,10(-0,7 - 5,00)	
CFP-LINK	425	24	66 (34-85)	37/63	0,71(-0,0 - 1,52)	1,46(0,30 - 2,62)	3,64(1,76 - 5,52)	6,61(3,86 - 9,37)
CONSERVE-WRIGHT	47	0	52 (33-69)	95/5	0(0 - 0)	0(0 - 0)	0(0 - 0)	
DELTA-LIMA	677	10	67 (25-90)	42/58	0,61(0,01 - 1,21)	0,81(0,09 - 1,52)	3,03(0,92 - 5,14)	
DOETS-S&N (ENDOPLUS)	512	75	69 (46-83)	41/59	0,58(-0,0 - 1,25)	3,93(2,19 - 5,66)	11,8(8,81 - 14,9)	18,1(14,2 - 21,9)
DURALOC-DE PUY J&J	394	10	65 (38-82)	41/59	0,25(-0,2 - 0,75)	0,78(-0,0 - 1,66)	2,65(0,93 - 4,36)	2,98(1,15 - 4,80)
DURASUL CEM-ZIMMER	71	2	70 (23-90)	27/73	1,45(-1,3 - 4,30)	1,45(-1,3 - 4,30)	4,85(-2,2 - 11,9)	
EHS E-WRIGHT	318	39	62 (31-83)	48/52	0(0 - 0)	2,91(1,03 - 4,78)	9,91(6,48 - 13,3)	13,9(9,75 - 18,2)
EXCEED ABT-BIOMET	157	1	67 (33-84)	41/59	0,63(-0,6 - 1,88)	0,63(-0,6 - 1,88)		
G7-BIOMET	55	0	64 (44-81)	55/45	0(0 - 0)	0(0 - 0)		
IP-LINK	347	3	79 (35-92)	20/80	0,59(-0,2 - 1,42)	0,93(-0,1 - 1,98)	0,93(-0,1 - 1,98)	
ISOEL-MATHYS	61	5	63 (39-82)	30/70	1,65(-1,5 - 4,86)	5,02(-0,5 - 10,5)	7,02(0,35 - 13,7)	9,68(1,41 - 17,9)
MALLORY-BIOMET	51	1	70 (50-80)	37/63	1,98(-1,8 - 5,82)	1,98(-1,8 - 5,82)	1,98(-1,8 - 5,82)	
MPF-S&N (ENDOPLUS)	212	11	68 (46-85)	32/68	1,41(-0,1 - 3,01)	1,41(-0,1 - 3,01)	4,21(1,34 - 7,08)	7,87(2,73 - 13,0)
MULLER II-S&N	42	2	81 (73-94)	21/79	0(0 - 0)	3,12(-2,9 - 9,15)	6,71(-2,3 - 15,7)	
PINNACLE-DE PUY J&J	2567	7	63 (15-95)	51/48	0,13(-0,0 - 0,31)	0,29(0,00 - 0,58)	0,29(0,00 - 0,58)	
PROCOTYL L-WRIGHT	144	2	56 (28-79)	65/35	1,38(-0,5 - 3,30)	1,38(-0,5 - 3,30)	1,38(-0,5 - 3,30)	
RM PRESSFIT-MATHYS	390	12	71 (33-94)	37/63	0,62(-0,2 - 1,48)	1,73(0,21 - 3,24)	6,53(2,52 - 10,5)	
SELEXYS PC-MATHYS	53	0	63 (43-83)	77/23	0(0 - 0)	0(0 - 0)		
SELEXYS TPS-MATHYS	75	0	67 (47-86)	48/52	0(0 - 0)	0(0 - 0)		
SPH-LIMA	45	1	55 (26-67)	38/62	0(0 - 0)	2,29(-2,1 - 6,75)	2,29(-2,1 - 6,75)	2,29(-2,1 - 6,75)
TRIOLOGY-ZIMMER	1408	35	67 (36-87)	44/56	0,28(0,01 - 0,56)	0,51(0,13 - 0,89)	1,52(0,84 - 2,20)	3,29(2,14 - 4,46)
TRIOLOGY AB-ZIMMER	324	17	55 (27-75)	56/44	1,54(0,20 - 2,89)	1,86(0,39 - 3,34)	4,15(1,94 - 6,36)	5,57(2,99 - 8,15)
ULTIMA-DE PUY J&J	61	1	76 (34-88)	18/82	0(0 - 0)	0(0 - 0)	3,17(-2,9 - 9,29)	3,17(-2,9 - 9,29)
ZM-S&N (ENDOPLUS)	647	47	64(30-84)	31/69	1,40(0,49 - 2,31)	2,70(1,43 - 3,97)	5,07(3,29 - 6,85)	8,02(5,67 - 10,3)

Preživetje cementiranih in necementiranih stemov



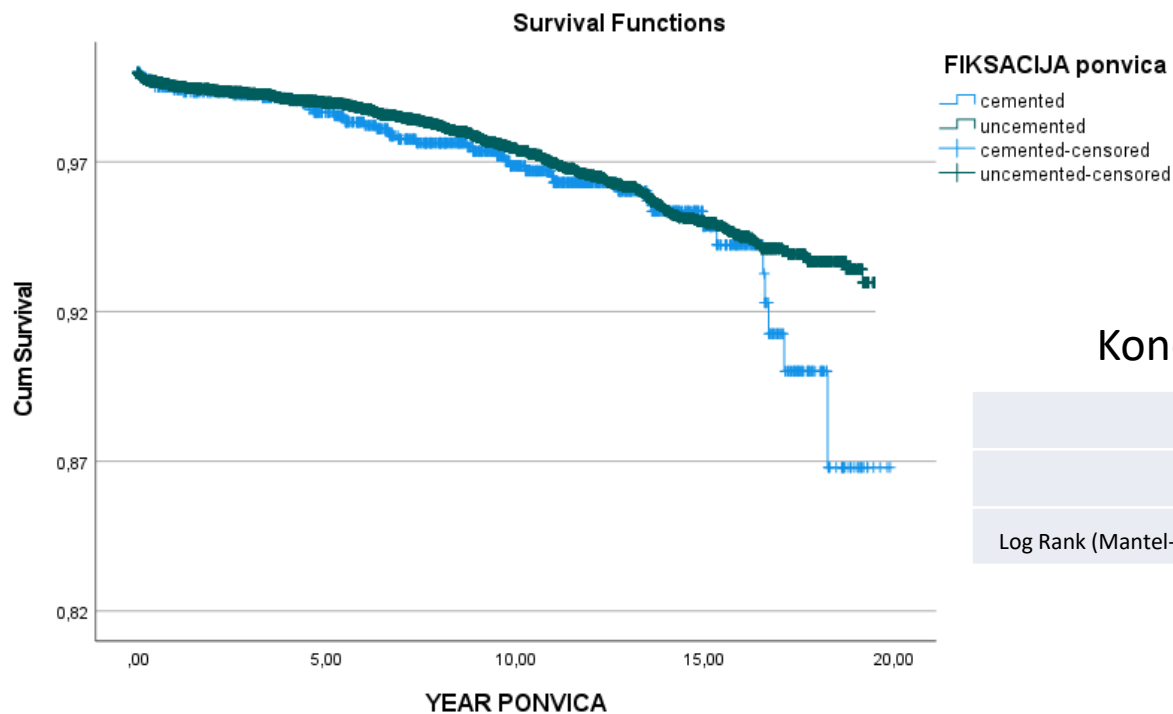
Konec sledenja 31.12.2021

Overall Comparisons			
	Chi-Square	df	Sig.
Log Rank (Mantel-Cox)	7.439	1	0.006

- **cementirani**: Po **19,5** letih sledenja je bilo preživetje **97,4** (95 % IZ = 95,4 % - 99,4 %)

- **necementirani**: Po **19,4** letih sledenja je bilo preživetje **93,9** (95 % IZ = 92,7 % - 95,1 %)

Preživetje cementiranih in necementiranih ponvic

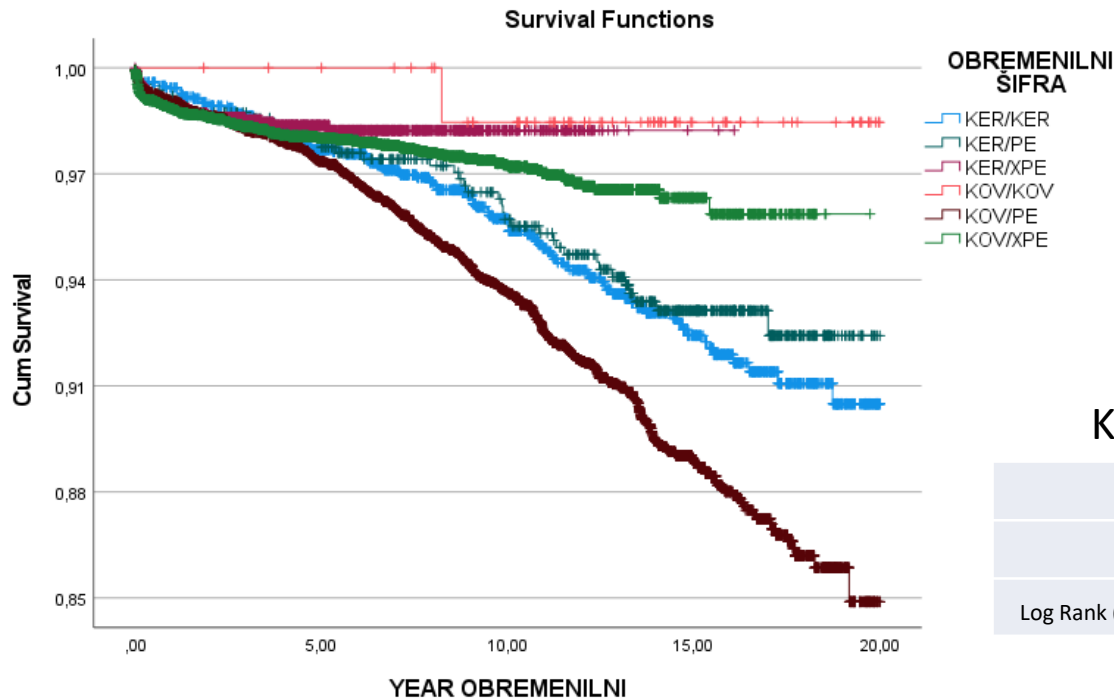


Konec sledenja 31.12.2021

Overall Comparisons			
	Chi-Square	df	Sig.
Log Rank (Mantel-Cox)	1.664	1	0.197

- **necementirane**: Po **19,4** letih sledenja je bilo preživetje **93,0** (95 % IZ = 91,6 % - 94,4 %)
- **cementirane**: Po **19,1** letih sledenja je bilo preživetje **86,8** (95 % IZ = 79,2 % - 94,4)

Preživetje po obremenilnih sklopih 02-21



Konec sledenja 31.12.2021

Overall Comparisons			
	Chi-Square	df	Sig.
Log Rank (Mantel-Cox)	90,947	5	< ,001

(KOV/KOV: Po 19,8 letih sledenja preživetje 98,5 % (95 % IZ = 95,6 % - 101,4 %))

KER/XPE: Po 15,8 letih sledenja preživetje 98,2 % (95 % IZ = 97,6 % - 98,8 %)

KOV/XPE: Po 19,2 letih sledenja preživetje 95,9 % (95 % IZ = 94,7 % - 97,1 %)

KER/PE: Po 19,1 letih sledenja preživetje 92,4 % (95 % IZ = 89,9 % - 94,9 %)

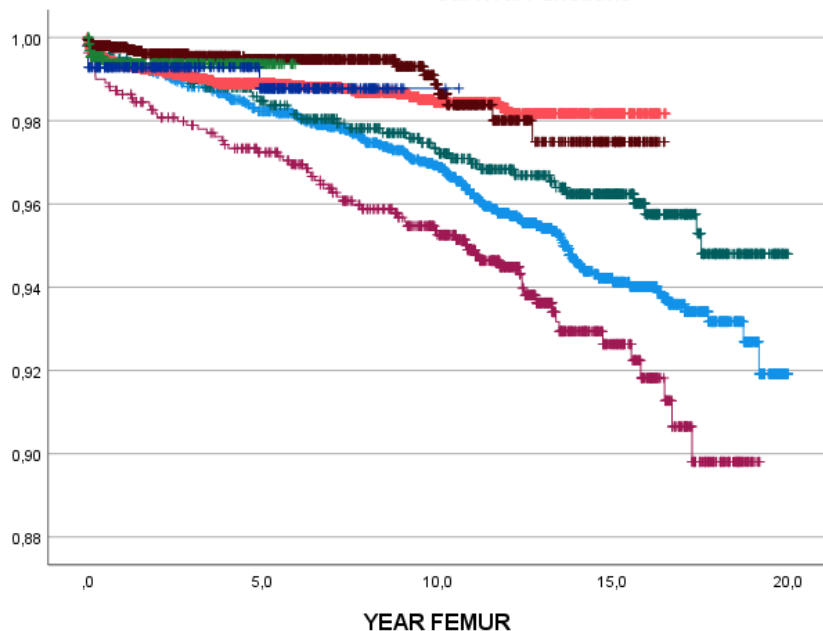
KER/KER: Po 19,0 letih sledenja preživetje 90,5 % (95 % IZ = 88,3 % - 92,7 %)

KOV/PE: Po 18,6 letih sledenja preživetje 84,9 (95 % IZ = 82,4 % - 87,4 %)

Pojasnilo za KOV/KOV: od 72 TPC je 44 preplastitvenih, od katerih ni bila še nobena revidirana.

Preživetje 7 najpogostejših stemov 02-21

Survival Functions



Alloclassic

Corail

Versys

Taperloc Micro



SL-Plus

Profemur Z

H Max



Overall Comparisons

	Chi-Square	df	Sig.
Log Rank (Mantel-Cox)	66,446	6	<0.001

Konec sledenja 31.12.2021

Taperloc Micro Biomet: Po 5,9 letih sledenja je bilo preživetje **99,4 %** (95 % IZ = 98,8 % - 100,0 %)

H Max CLESS Lima: Po 10,5 letih sledenja je bilo preživetje **98,8 %** (95 % IZ = 97,4 % - 100,2 %)

Alloclassic Zmmer: Po 16,3 letih sledenja je bilo preživetje **98,2 %** (95 % IZ = 97,6 % - 98,8 %)

Corail DePuy: Po 16,3 letih sledenja je bilo preživetje **97,5 %** (95 % IZ = 95,9 % - 99,1 %)

Versys Zimmer: Po 19,4 letih sledenja je bilo preživetje **94,8 %** (95 % IZ = 92,8 % - 96,8 %)

SL-Plus (ZM Endoplus): Po 19,2 letih sledenja je bilo preživetje **91,9 %** (95 % IZ = 89,7 % - 94,1 %)

Profemur Z Wright: Po 18,2 letih sledenja je bilo preživetje **89,8 %** (95 % IZ = 86,7 % - 92,9 %)

REVIZIJSKE OPERACIJE 2021

Odstranjen material in odvzeto tkivo

- Število vseh revizijskih operacij: 95 pri 87 bolnikih
(6 bolnikov operiranih 2x v tem letu, 1 bolnik operiran 3x)
- Število reimplantacij (2-st. revizija): 4
- Število operacij pri katerih pričakujemo protetični material: **91**

ZBRANE PROTETIČNE KOMPONENTE V LETU 2021

Acetabularne komponent

56

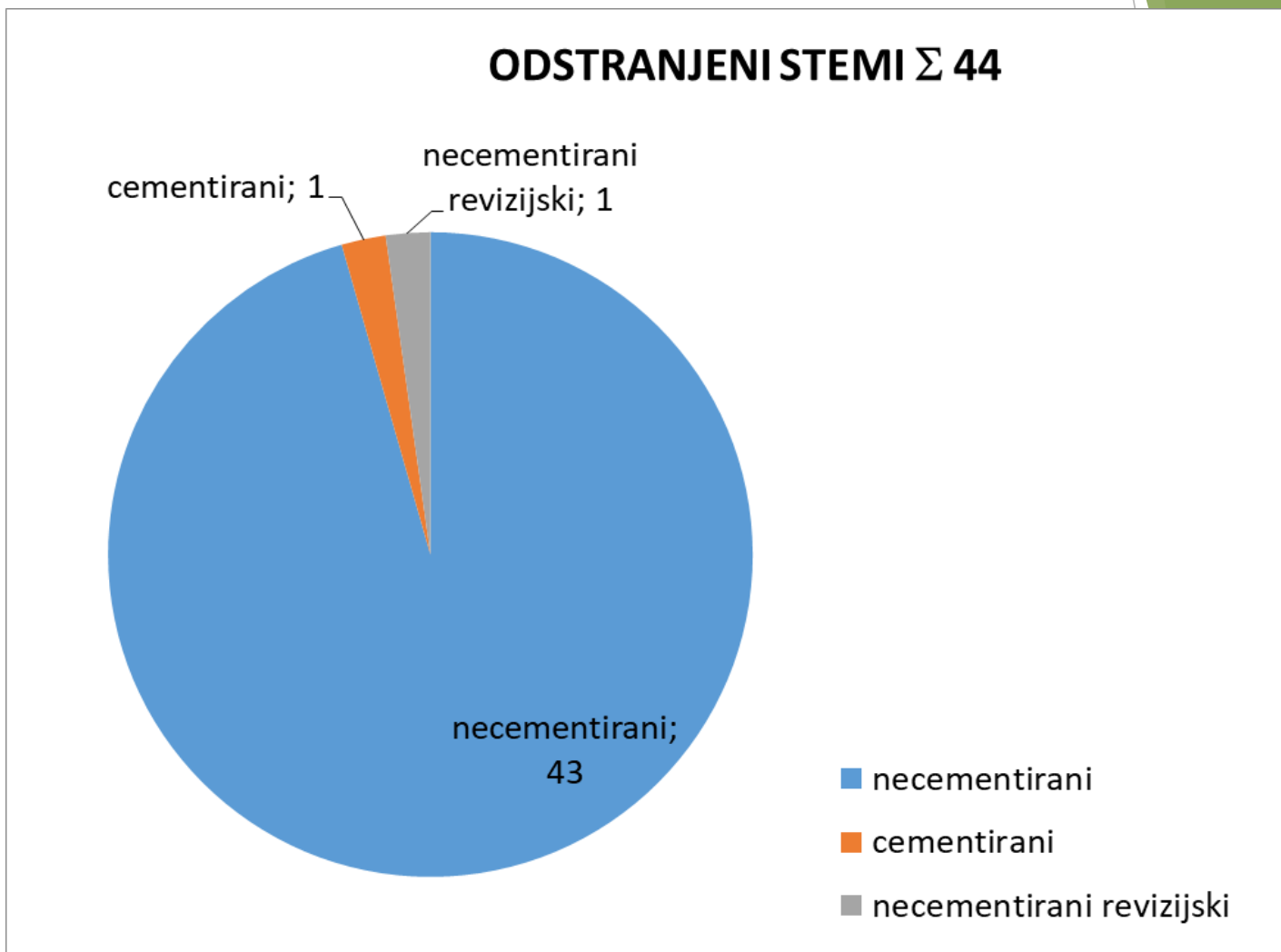
Femoralne komponente

45

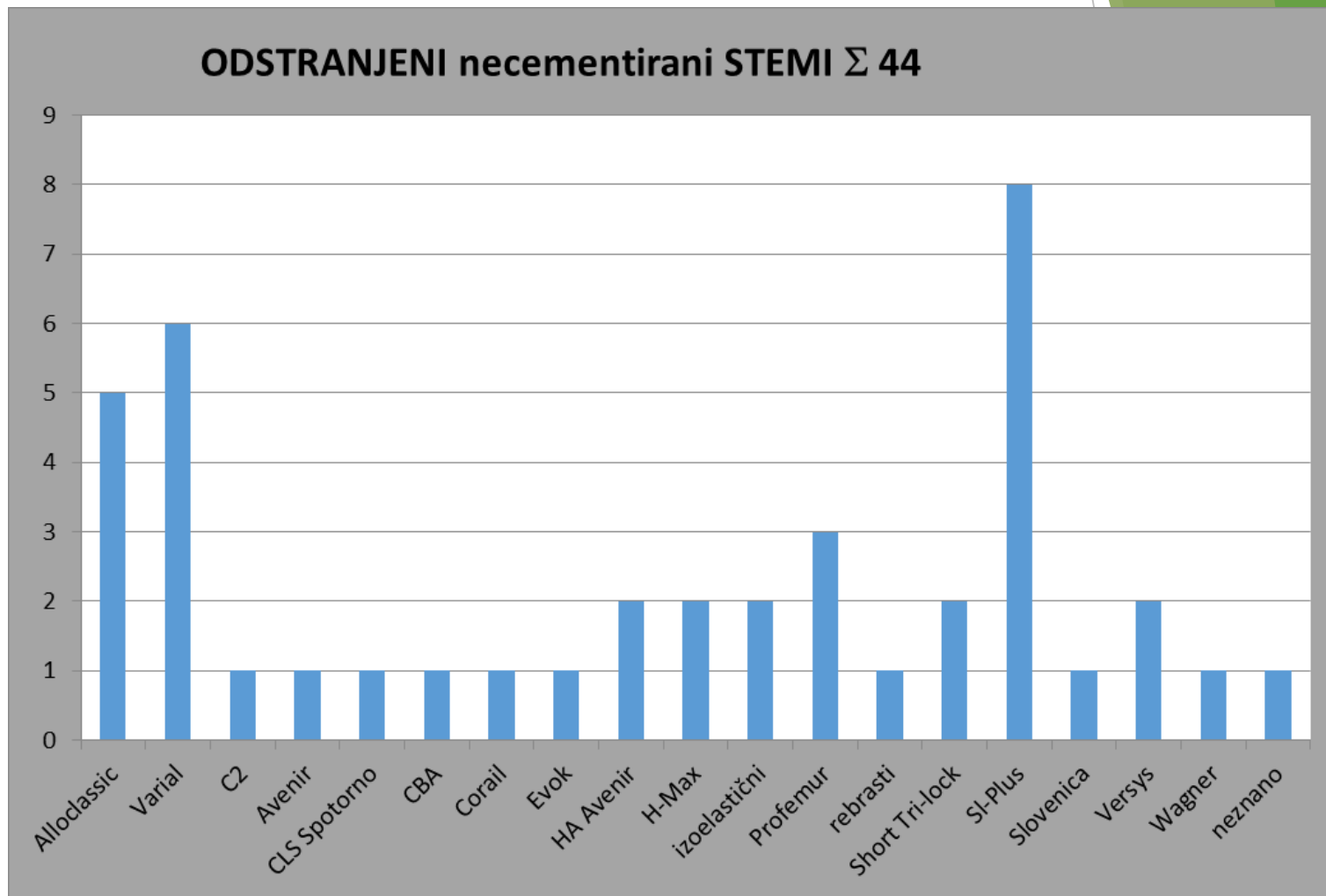
Femoralne glavice

84

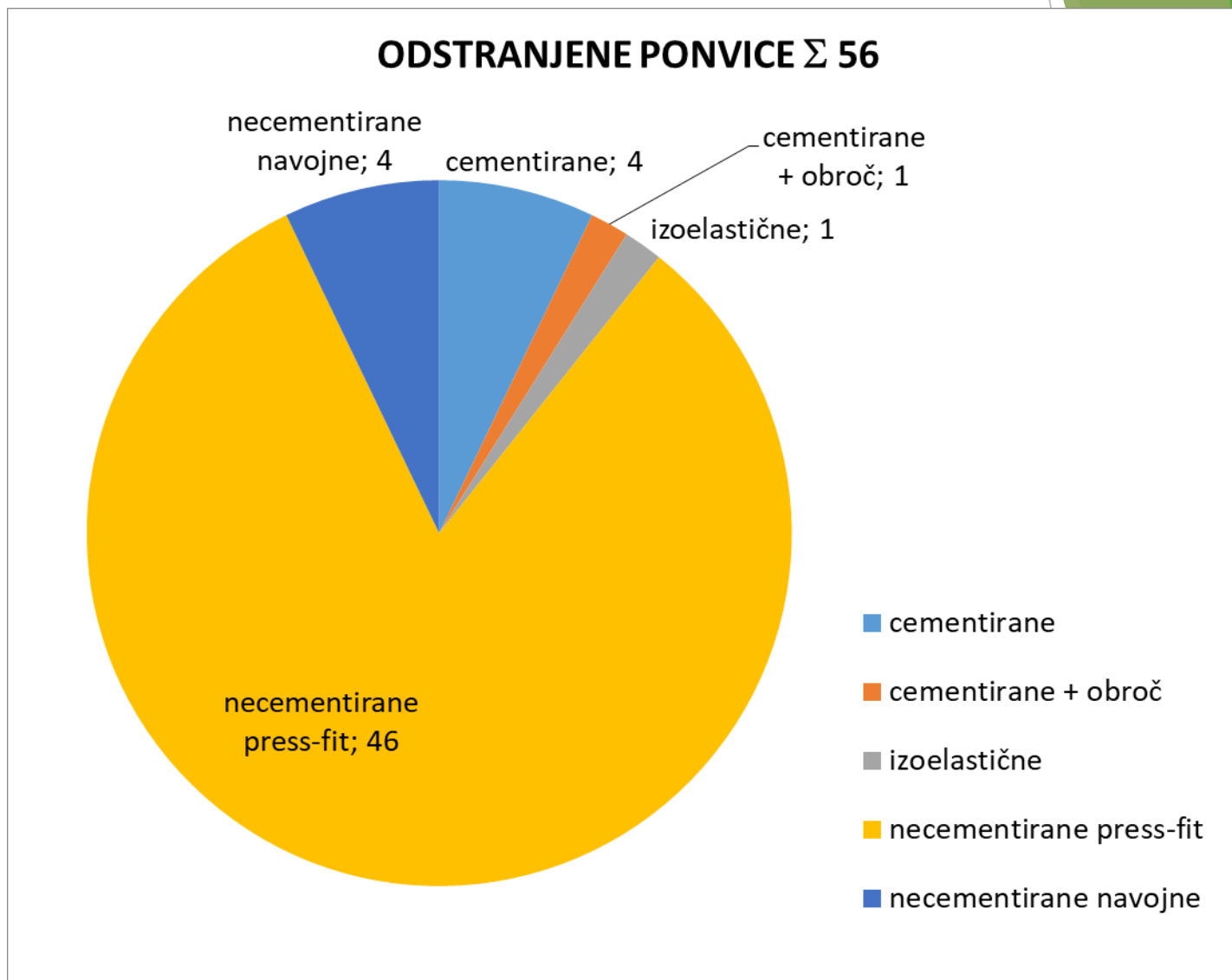
Zbrane femoralne komponente v letu 2021 (št. 45)



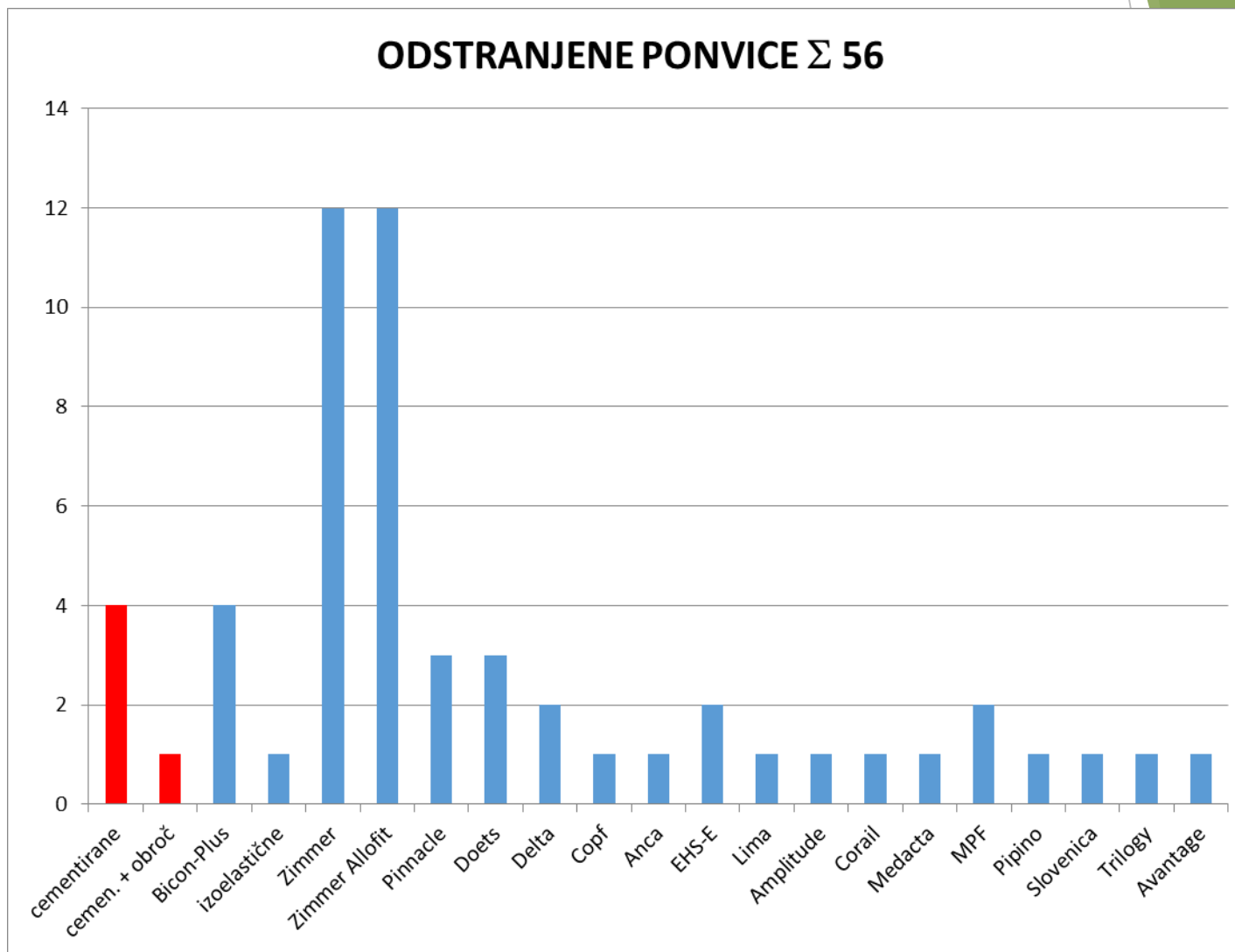
Zbrane femoralne komponente v letu 2021 (št. 45)



Zbrane acetabularne komponente v letu 2021 (št. 56)

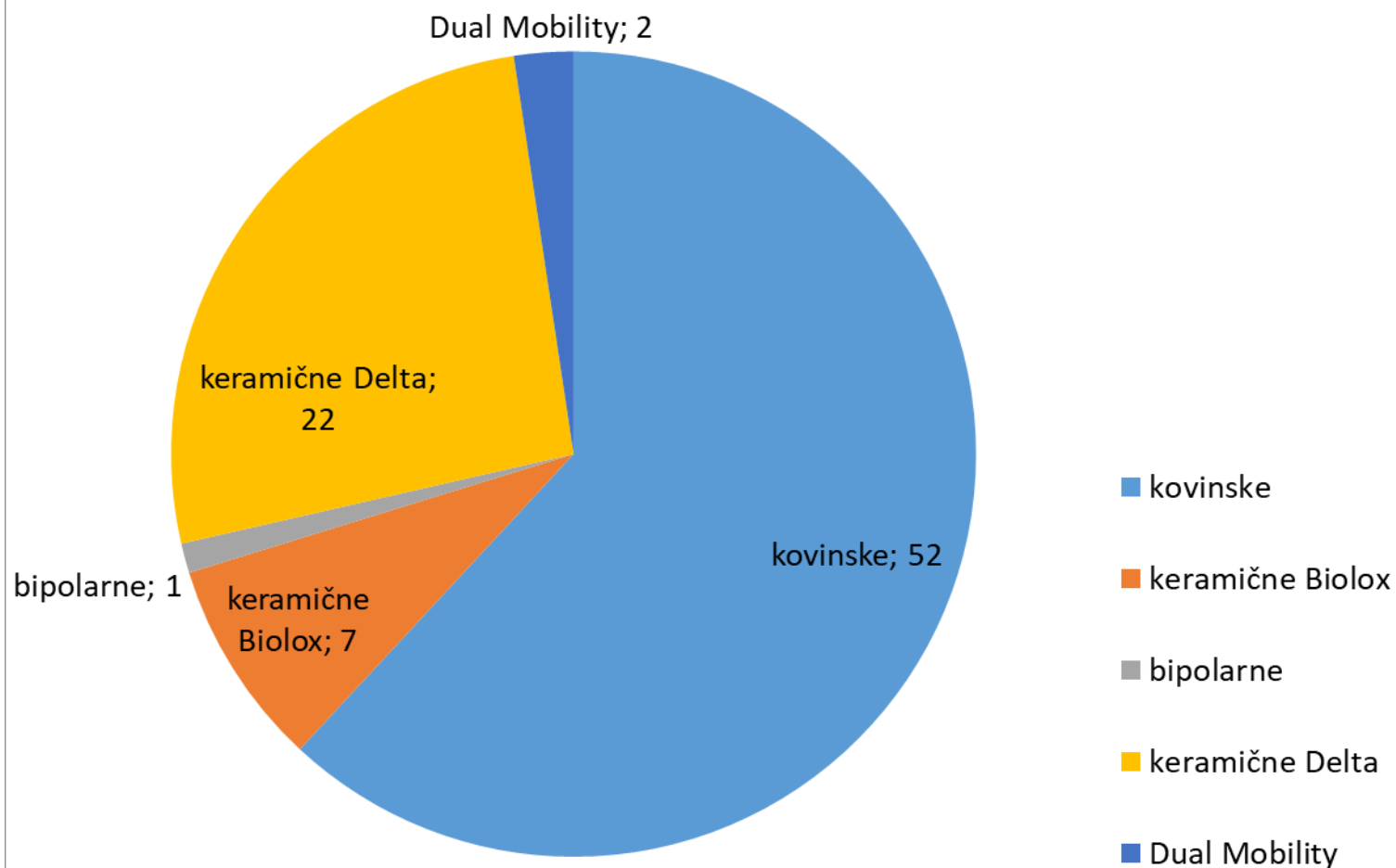


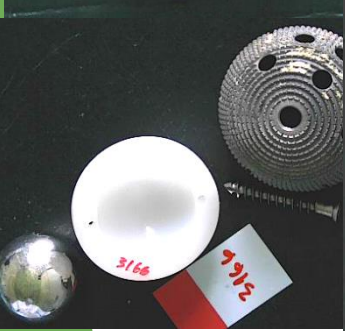
Zbrane cementirane, navojne in press-fit acetabularne komponente v letu 2021 (št. 56)



Zbrane femoralne glave v letu 2021 (št. 84)

ODSTRANJENE GLAVE Σ 84





Odstranjene proteze – čas in situ 2009-2021 (zbrane)

Charnley-Mueller debla (št. 59) (2009-2018)	23,5 ± 7,0 let (10,8 – 41,1)
izoelastična debla (št. 174) (2009-2021)	16,2 ± 5,0 let (5,1 – 30,8)
ravna SL cem. debla (št. 168) (2009-2019)	13,0 ± 6,5 let (0,5 – 36,4)
SL-Plus ZM debla (št. 174) (2009-2021)	9,8 ± 5,8 let (0 – 27,4)
Profemur debla (št. 75) (2009-2021)	7,2 ± 4,8 let (0,1 – 17,5)

„Rekorderji“

Smith-Petersen



Profemur Z



rev. SL-Plus



Izoelastična



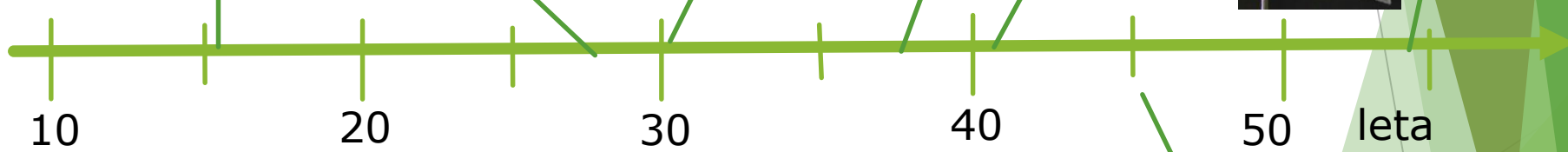
SL Lima



ALIVIUM



Judet



10

20

30

40

50

leta



Cementirana Link