

# Ocena cyklu życia różnych (LCA) opakowań ALPLA oraz materiałów alternatywnych

Wersja 1.2

Roland Fehringer, 9. maja 2019

- Postrzeganie przez klientów opakowania na rynku w uproszczeniu można sprowadzić do:
  - Butelki plastikowe oraz aluminiowe puszki mają negatywny wizerunek co do wpływu na środowisko
  - Butelka szklana w większości przypadków ma pozytywny wizerunek jeśli chodzi o wpływ na środowisko
  
- Czynniki polityczne w tej dyskusji to między innymi:
  - Pakiet Unii Europejskiej dot. obiegu zamkniętego (Circular Economy)
  - Dyrektywa Single-Use Plastic Unii Europejskiej
    - rozszerzona odpowiedzialność producenta
    - udział rPET w opakowaniu
    - cele poziomu selektywnej zbiórki z rynku
  
- Czy postrzeganie opakowania przez klientów oraz uwarunkowania legislacyjne są zgodne z faktami i liczbami ?

- Celem analizy jest **obliczenie oceny cyklu życia** zgodnie z ISO 14044
- Ocena dotyczy opakowań PET i alternatywnych materiałów opakowaniowych dla wybranych napojów, żywności i detergentów płynnych, które są w obrocie w kanale sprzedaży sieciowej w dziesięciu badanych krajach.
- Celem oceny cyklu życia jest **promowanie obiektywnej dyskusji** na temat oceny środowiskowej opakowań napojów badanych na podstawie najnowszego zestawu danych.
- W zakresie analizy LCA tj. procedura kalkulacji, założenia, współczynniki alokacji, warunki gospodarowania odpadami dla ich recyklingu oraz unieszkodliwiania, dopasowanie zakresu badania do wyciągniętych wniosków, zostało przeprowadzone przez zewnętrznego eksperta p. Haraldą Pilz (to4to) dla LCA Austria. W przypadku LCA Polska w zakresie warunków gospodarowania odpadami, dane nie zostały zweryfikowane przez p. Haraldą Pilz i skorzystano z oficjalnych statystyk.

- Cała analiza obejmowała 59 kombinacji składu materiałów dla produktów markowych zazwyczaj występujących w Austrii. Jednostki opakowaniowe niekoniecznie są reprezentatywne dla rynku. Celem nie jest przedstawienie kombinacji jednostek opakowaniowych występujących na rynku austriackim. Przedstawiona analiza dotyczy czynników wyłącznie dla rynku Polski.

content	capacity [l]	PET OW	rPET 50% OW	rPET 100% OW	PET MW	rPET 50% MW	rPET 100% MW	HDPE OW	rHDPE 50% OW	rHDPE 100% OW	PP OW	Pouch OW	Glass OW	Glass MW	Alu-can OW	Fe-can OW	beverage carton OW	
water	1,0	x	x	x	x	x	x						x	x				8
milk	1,0	x	x	x				x	x	x			x	x			x	9
juice	1,0	x	x	x									x	x			x	6
beer	0,5	x	x	x									x	x	x			6
CSD	0,5	x	x	x	x	x	x						x	x	x			9
food jar	0,35	x	x	x									x			x		5
ketchup	0,30	x	x	x				x	x	x	x		x					8
detergent	1,5	x	x	x				x	x	x	x	x						8
		8	8	8	2	2	2	3	3	3	2	1	7	5	2	1	2	59

- Cała analiza obejmowała następujące kraje: Austria, Brazylia, Chiny, Niemcy, Indie, Meksyk, Polska, RPA, Turcja i USA
- Dla zmiennych dla poszczególnych krajów szczególnie istotne są warunki gospodarowania odpadami (selektywna zbiórka i recykling), mix energii elektrycznej, odległości transportu (zbiór danych Europa a reszta świata).

1. Zdefiniowanie jednostki funkcjonalnej per segment
  - Jednostka opakowania, zamknięcie i etykieta
  - Opakowanie do sprzedaży (taca kartonowa, skrzynia wielokrotnego użytku, folia)
  - Opakowanie transportowe (palety, folia termokurczliwa - stretch)
  - Opakowanie do dostarczania opakowań, pokryw itp. do zakładu napełniającego
  
2. Zebranie danych w poszczególnych obszarach:
  - Produkcja surowców
  - Źródła i dostawa energii oraz paliw
  - Odległości transportowe
  - Proces przygotowania i finalne napełnianie
  - Napełnianie i czyszczenie opakowań wielokrotnego użytku
  - Dystrybucja do punktów zbytu oraz transporty powiązane
  - Warunki gospodarowania odpadami
  
3. Przekształcenie danych cyklu życia na dane dot. oddziaływania na środowisko
4. Przeliczenie całego cyklu życia
5. Recenzje i opiniowanie zewnętrzne wraz z analizą wrażliwości
6. Interpretacja wyników

- Funkcjonalne objętości opakowań:
  - Woda mineralna – 1 litr
  - Mleko – 1 litr
  - Napój gazowany – 500 ml
  - Płynny detergent – 1,5 litra
  - Słoik do żywności – 350 ml
  - Ketchup – 330 ml
- Zestaw produktu obejmuje :
  - Jednostka opakowania, zamknięcie, etykieta.
  - Opakowania sprzedażowe (tacki kartonowe, folie).
  - Opakowania transportowe (palety, folie termokurczliwe).
- Analiza obejmuje cały cykl życia opakowania tzn.:
  - Wydobycie i wytworzenie surowców i źródeł energii.
    - Produkcje opakowań.
    - Napełnianie i czyszczenie opakowań wielokrotnego użytku.
    - Dystrybucja od rozlewni do sprzedawców detalicznych.
    - Zbieranie i recykling oraz utylizacja opakowań.
    - Inne procesy transportowe .

## ➤ Kategorie wpływu opakowania na środowisko

- Zmiana klimatu [kg CO<sub>2</sub>-eq.] (IPCC 2013)
- Potencjał zakwaszenia [kg SO<sub>2</sub>-eq.] (CML)
- Letni smog [kg etylenu.] (ILCD 1.0.8 2016)
- Eutrofizacja lądowa [mol N-eq.] (ILCD 1.0.8 2016)
- Eutrofizacja śródlądowa [kg P-eq.] (ILCD 1.0.8 2016)
- Eutrofizacja morza [kg N-eq.] (ILCD 1.0.8 2016)

## ➤ Parametry analizy cyklu życia produktu

- Zubożenie zasobów abiotycznych - surowce mineralne [kg SB-eq.]
- Skumulowane zapotrzebowanie na energię - całkowita [MJ-eq.]
- Skumulowane zapotrzebowanie na energię - nieodnawialne [MJ-eq.]
- Skumulowane zapotrzebowanie na energię - odnawialne [MJ-eq.]
- Użytkowanie gruntów [m<sup>2</sup>.a]
- Cząstki stałe [PM <2,5 μm] (CML)
- Zużycie wody [l] (CML)

# Dane wejściowe

pojemnik, nakrętka, etykieta, odległości  
transportowe do sprzedawcy, zarządzanie odpadami



# Dane wejściowe: Woda 1,0 litr

water 1,0 l	unit	PET OW	rPET 50% OW	rPET 100% OW	PET MW	rPET 50% MW	rPET 100% MW	Glass OW	Glass MW
volume	[ml]	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
cycles	[-]	1	1	1	20	20	20	1	30
mass of container	[g]	24,9	24,9	24,9	65,0	65,0	65,0	470,0	551,9
material cap	[-]	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	Tinplate	Alu
mass cap	[g]	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,20	1,70
material label	[-]	PET	PET	PET	paper	paper	paper	paper	paper
mass label	[g]	0,35	0,35	0,35	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
mass product system: container, cap & label	[g]	28,26	28,26	28,26	69,00	69,00	69,00	473,20	554,58
<b>secondary packaging / sales packaging</b>									
	unit	PET OW	rPET 50% OW	rPET 100% OW	PET MW	rPET 50% MW	rPET 100% MW	Glass OW	Glass MW
container per tray/box	[pieces]	4	4	4	9	9	9	12	12
mass materials single use	[g]	12,16	12,16	12,16	0,26	0,26	0,26	-	-
mass materials multiple use	[g]	-	-	-	1.750,00	1.750,00	1.750,00	2.500,00	1.750,00
<b>tertiary packaging / transport packaging per palette</b>									
	unit	PET OW	rPET 50% OW	rPET 100% OW	PET MW	rPET 50% MW	rPET 100% MW	Glass OW	Glass MW
container per palette	[pieces]	576	576	576	396	396	396	384	384
mass materials single use	[g]	5.001	5.001	5.001	101	101	101	-	-
mass materials multiple use	[g]	24.000	24.000	24.000	25.750	25.750	25.750	26.500	25.750
<b>delivery to retailer</b>									
	unit	PET OW	rPET 50% OW	rPET 100% OW	PET MW	rPET 50% MW	rPET 100% MW	Glass OW	Glass MW
mass for transport total	[kg]	22.429	22.429	22.429	18.880	18.880	18.880	17.412	16.247
delivery step 1 outbound	[km]	220	220	220	220	220	220	220	220
delivery step 1 inbound	[km]	66	66	66	220	220	220	66	220
delivery step 2 outbound	[km]	50	50	50	50	50	50	50	50
delivery step 2 inbound	[km]	50	50	50	50	50	50	50	50
delivery total	[km]	360	360	360	500	500	500	360	500
cooling lorry needed (1 = yes)	[-]	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>waste management</b>									
	unit	PET OW	rPET 50% OW	rPET 100% OW	PET MW	rPET 50% MW	rPET 100% MW	Glass OW	Glass MW
allocation benefit recycling	[%]	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%

# Dane wejściowe: Mleko 1,0 litr

milk 1,0l	unit	PET OW	rPET 50% OW	rPET 100% OW	HDPE	rHDPE 50%	rHDPE 100%	Glass OW	Glass MW	Carton
volume	[ml]	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
cycles	[-]	1	1	1	1	1	1	1	15	1
mass of container	[g]	22,10	22,10	22,10	18,80	18,80	18,80	420,00	493,17	25,00
material cap	[-]	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	Tinplate	Tinplate	HDPE
mass cap	[g]	2,67	2,67	2,67	1,65	1,65	1,65	4,02	4,02	8,00
material label	[-]	PET	PET	PET	paper	paper	paper	paper	paper	no label
mass label	[g]	3,16	3,16	3,16	1,50	1,50	1,50	1,78	1,78	-
mass product system: container, cap & label	[g]	27,93	27,93	27,93	21,95	21,95	21,95	425,80	498,97	33,00
<b>secondary packaging / sales packaging</b>	<b>unit</b>	<b>PET OW</b>	<b>rPET 50% OW</b>	<b>rPET 100% OW</b>	<b>HDPE</b>	<b>rHDPE 50%</b>	<b>rHDPE 100%</b>	<b>Glass OW</b>	<b>Glass MW</b>	<b>Carton</b>
container per tray/box	[pieces]	12	12	12	12	12	12	6	6	12
mass materials single use	[g]	150,28	150,28	150,28	140,20	140,20	140,20	165,20	0,20	122,20
mass materials multiple use	[g]	-	-	-	-	-	-	-	1.200,00	-
<b>tertiary packaging / transport packaging per palette</b>	<b>unit</b>	<b>PET OW</b>	<b>rPET 50% OW</b>	<b>rPET 100% OW</b>	<b>HDPE</b>	<b>rHDPE 50%</b>	<b>rHDPE 100%</b>	<b>Glass OW</b>	<b>Glass MW</b>	<b>Carton</b>
container per palette	[pieces]	864	864	864	864	864	864	408	306	624
mass materials single use	[g]	2.967	2.967	2.967	3.352	3.352	3.352	172	172	172
mass materials multiple use	[g]	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	25.200	24.000
<b>delivery to retailer</b>	<b>unit</b>	<b>PET OW</b>	<b>rPET 50% OW</b>	<b>rPET 100% OW</b>	<b>HDPE</b>	<b>rHDPE 50%</b>	<b>rHDPE 100%</b>	<b>Glass OW</b>	<b>Glass MW</b>	<b>Carton</b>
mass for transport total	[kg]	24.074	24.074	24.074	23.931	23.931	23.931	20.365	17.954	22.279
delivery step 1 outbound	[km]	165	165	165	165	165	165	165	165	165
delivery step 1 inbound	[km]	165	165	165	165	165	165	165	165	165
delivery step 2 outbound	[km]	50	50	50	50	50	50	50	50	50
delivery step 2 inbound	[km]	50	50	50	50	50	50	50	50	50
delivery total	[km]	400	400	400	400	400	400	400	400	400
cooling lorry needed (1 = yes)	[-]	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>waste management</b>	<b>unit</b>	<b>PET OW</b>	<b>rPET 50% OW</b>	<b>rPET 100% OW</b>	<b>HDPE</b>	<b>rHDPE 50%</b>	<b>rHDPE 100%</b>	<b>Glass OW</b>	<b>Glass MW</b>	<b>Carton</b>
allocation benefit recycling	[%]	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%

# Dane wejściowe: Sok 1,0 litr

juice 1,0 l	unit	PET OW	rPET 50% OW	rPET 100% OW	Glass OW	Glass MW	Carton
volume	[ml]	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
cycles	[-]	1	1	1	1	20	1
mass of container	[g]	28,26	28,26	28,26	516,20	637,00	33,67
material cap	[-]	HDPE	HDPE	HDPE	Alu	Alu	HDPE
mass cap	[g]	3,00	3,00	3,00	1,33	1,18	3,91
material label	[-]	PP	PP	PP	paper	paper	no label
mass label	[g]	1,31	1,31	1,31	1,71	4,80	-
mass product system: container, cap & label	[g]	32,57	32,57	32,57	519,24	642,98	37,58
<b>secondary packaging / sales packaging</b>							
container per tray/box	[pieces]	6	6	6	6	8	10
mass materials single use	[g]	16,50	16,50	16,50	-	-	160,00
mass materials multiple use	[g]	-	-	-	2.000,00	2.000,00	-
<b>tertiary packaging / transport packaging per palette</b>							
container per palette	[pieces]	792	792	792	384	384	840
mass materials single use	[g]	3.201	3.201	3.201	2.000	-	3.651
mass materials multiple use	[g]	24.000	24.000	24.000	26.000	26.000	24.000
<b>delivery to retailer</b>							
mass for transport total	[kg]	23.721	23.721	23.721	23.596	24.029	23.729
delivery step 1 outbound	[km]	275	275	275	275	275	275
delivery step 1 inbound	[km]	55	55	55	55	275	55
delivery step 2 outbound	[km]	50	50	50	50	50	50
delivery step 2 inbound	[km]	50	50	50	50	50	50
delivery total	[km]	400	400	400	400	600	400
cooling lorry needed (1 = yes)	[-]	0	0	0	0	0	0
<b>waste management</b>							
allocation benefit recycling	[%]	50%	50%	50%	50%	50%	50%

# Dane wejściowe: Piwo 0,5 litra

beer 0,5 l	unit	PET OW	rPET 50% OW	rPET 100% OW	Glass OW	Glass MW	ALU can
volume	[ml]	500	500	500	500	500	500
cycles	[-]	1	1	1	1	30	1
mass of container	[g]	31,20	31,20	31,20	278,00	374,00	12,80
material cap	[-]	HDPE	HDPE	HDPE	Tinplate	Tinplate	Alu
mass cap	[g]	2,30	2,30	2,30	2,20	2,20	2,50
material label	[-]	paper	paper	paper	paper	paper	no label
mass label	[g]	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	-
mass product system: container, cap & label	[g]	35,00	35,00	35,00	281,70	377,70	15,30
<b>secondary packaging / sales packaging</b>							
container per tray/box	[pieces]	18	18	18	24	20	24
mass materials single use	[g]	20,50	20,50	20,50	340,42	-	106,28
mass materials multiple use	[g]	-	-	-	-	1,860,00	-
<b>tertiary packaging / transport packaging per palette</b>							
container per palette	[pieces]	1,296	1,296	1,296	1,080	800	1,728
mass materials single use	[g]	3,451	3,451	3,451	2,951	1	3,451
mass materials multiple use	[g]	24,000	24,000	24,000	24,000	25,860	24,000
<b>delivery to retailer</b>							
mass for transport total	[kg]	18,779	18,779	18,779	23,049	20,815	24,064
delivery step 1 outbound	[km]	220	220	220	220	220	220
delivery step 1 inbound	[km]	44	44	44	44	220	44
delivery step 2 outbound	[km]	50	50	50	50	50	50
delivery step 2 inbound	[km]	50	50	50	50	50	50
delivery total	[km]	340	340	340	340	500	340
cooling lorry needed (1 = yes)	[-]	0	0	0	0	0	0
<b>waste management</b>							
allocation benefit recycling	[%]	50%	50%	50%	50%	50%	50%

# Dane wejściowe: Napój gazowany (CSD) 0,5 litra

CSD 0,5 l	unit	PET OW	rPET 50% OW	rPET 100% OW	PET MW	rPET 50% MW	rPET 100% MW	Glass OW	Glass MW	ALU can
volume	[ml]	500	500	500	500	500	500	500	500	500
cycles	[-]	1	1	1	20	20	20	1	30	1
mass of container	[g]	20,76	20,76	20,76	45,00	45,00	45,00	335,00	385,00	12,80
material cap	[-]	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	Alu	Alu	Alu
mass cap	[g]	2,18	2,18	2,18	3,00	3,00	3,00	1,50	1,50	2,65
material label	[-]	PP	PP	PP	PET	PET	PET	paper	paper	no label
mass label	[g]	0,28	0,28	0,28	0,30	0,30	0,30	1,50	1,50	-
mass product system: container, cap & label	[g]	23,22	23,22	23,22	48,30	48,30	48,30	338,00	388,00	15,45
<b>secondary packaging / sales packaging</b>	<b>unit</b>	<b>PET OW</b>	<b>rPET 50% OW</b>	<b>rPET 100% OW</b>	<b>PET MW</b>	<b>rPET 50% MW</b>	<b>rPET 100% MW</b>	<b>Glass OW</b>	<b>Glass MW</b>	<b>ALU can</b>
container per tray/box	[pieces]	12	12	12	12	12	12	6	20	24
mass materials single use	[g]	8,85	8,85	8,85	-	-	-	169,15	-	105,50
mass materials multiple use	[g]	-	-	-	1.750,00	1.750,00	1.750,00	-	2.000,00	-
<b>tertiary packaging / transport packaging per palette</b>	<b>unit</b>	<b>PET OW</b>	<b>rPET 50% OW</b>	<b>rPET 100% OW</b>	<b>PET MW</b>	<b>rPET 50% MW</b>	<b>rPET 100% MW</b>	<b>Glass OW</b>	<b>Glass MW</b>	<b>ALU can</b>
container per palette	[pieces]	1.296	1.296	1.296	840	840	840	864	800	1.728
mass materials single use	[g]	3.451	3.451	3.451	1	1	1	3.451	1	3.451
mass materials multiple use	[g]	24.000	24.000	24.000	25.750	25.750	25.750	24.000	26.000	24.000
<b>delivery to retailer</b>	<b>unit</b>	<b>PET OW</b>	<b>rPET 50% OW</b>	<b>rPET 100% OW</b>	<b>PET MW</b>	<b>rPET 50% MW</b>	<b>rPET 100% MW</b>	<b>Glass OW</b>	<b>Glass MW</b>	<b>ALU can</b>
mass for transport total	[kg]	18.369	18.369	18.369	15.784	15.784	15.784	20.172	21.174	24.069
delivery step 1 outbound	[km]	275	275	275	275	275	275	275	275	275
delivery step 1 inbound	[km]	55	55	55	275	275	275	55	275	55
delivery step 2 outbound	[km]	50	50	50	50	50	50	50	50	50
delivery step 2 inbound	[km]	50	50	50	50	50	50	50	50	50
delivery total	[km]	400	400	400	600	600	600	400	600	400
cooling lorry needed (1 = yes)	[-]	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>waste management</b>	<b>unit</b>	<b>PET OW</b>	<b>rPET 50% OW</b>	<b>rPET 100% OW</b>	<b>PET MW</b>	<b>rPET 50% MW</b>	<b>rPET 100% MW</b>	<b>Glass OW</b>	<b>Glass MW</b>	<b>ALU can</b>
allocation benefit recycling	[%]	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%

# Dane wejściowe: Słoik spożywczy 350 mililitrów

food jar 0,35 l	unit	PET OW	rPET 50% OW	rPET 100% OW	Glass OW	FE can
volume	[ml]	350	350	350	310	420
cycles	[-]	1	1	1	1	1
mass of container	[g]	19,19	19,19	19,19	162,66	46,05
material cap	[-]	PP	PP	PP	Tinplate	Tinplate
mass cap	[g]	9,54	9,54	9,54	11,50	10,02
material label	[-]	paper	paper	paper	paper	paper
mass label	[g]	1,00	1,00	1,00	0,80	1,78
mass product system: container, cap & label	[g]	29,73	29,73	29,73	174,96	57,85
<b>secondary packaging / sales packaging</b>						
	unit	PET OW	rPET 50% OW	rPET 100% OW	Glass OW	FE can
container per tray/box	[pieces]	6	6	6	6	6
mass materials single use	[g]	161,00	161,00	161,00	161,00	161,00
mass materials multiple use	[g]	-	-	-	-	-
<b>tertiary packaging / transport packaging per palette</b>						
	unit	PET OW	rPET 50% OW	rPET 100% OW	Glass OW	FE can
container per palette	[pieces]	1.920	1.920	1.920	1.680	1.824
mass materials single use	[g]	4.355	4.355	4.355	5.605	6.355
mass materials multiple use	[g]	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000
<b>delivery to retailer</b>						
	unit	PET OW	rPET 50% OW	rPET 100% OW	Glass OW	FE can
mass for transport total	[kg]	21.033	21.033	21.033	23.125	24.723
delivery step 1 outbound	[km]	330	330	330	330	330
delivery step 1 inbound	[km]	66	66	66	66	66
delivery step 2 outbound	[km]	50	50	50	50	50
delivery step 2 inbound	[km]	50	50	50	50	50
delivery total	[km]	460	460	460	460	460
cooling lorry needed (1 = yes)	[-]	0	0	0	0	0
<b>waste management</b>						
	unit	PET OW	rPET 50% OW	rPET 100% OW	Glass OW	FE can
allocation benefit recycling	[%]	50%	50%	50%	50%	50%

# Dane wejściowe: Ketchup 300 mililitrów

ketchup 0,3 l	unit	PET OW	rPET 50% OW	rPET 100% OW	HDPE	rHDPE 50%	rHDPE 100%	PP	Glass OW
volume	[ml]	320	320	320	370	370	370	270	330
cycles	[-]	1	1	1	1	1	1	1	1
mass of container	[g]	21,85	21,85	21,85	25,45	25,45	25,45	22,21	191,09
material cap	[-]	PP	PP	PP	PP	PP	PP	PP	Tinplate
mass cap	[g]	3,39	3,39	3,39	6,93	6,93	6,93	4,60	3,17
material label	[-]	PP	PP	PP	PP	PP	PP	PP	paper
mass label	[g]	0,76	0,76	0,76	1,51	1,51	1,51	0,65	0,76
mass product system: container, cap & label	[g]	26,00	26,00	26,00	33,89	33,89	33,89	27,46	195,02
<b>secondary packaging / sales packaging</b>									
container per tray/box	[pieces]	6	6	6	6	6	6	6	6
mass materials single use	[g]	134,00	134,00	134,00	134,00	134,00	134,00	134,00	138,00
mass materials multiple use	[g]	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>tertiary packaging / transport packaging per palette</b>									
container per palette	[pieces]	1.920	1.920	1.920	1.920	1.920	1.920	1.920	1.680
mass materials single use	[g]	6.757	6.757	6.757	6.757	6.757	6.757	6.751	7.350
mass materials multiple use	[g]	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000
<b>delivery to retailer</b>									
mass for transport total	[kg]	19.187	19.187	19.187	22.077	22.077	22.077	16.764	24.753
delivery step 1 outbound	[km]	330	330	330	330	330	330	330	330
delivery step 1 inbound	[km]	66	66	66	66	66	66	66	66
delivery step 2 outbound	[km]	50	50	50	50	50	50	50	50
delivery step 2 inbound	[km]	50	50	50	50	50	50	50	50
delivery total	[km]	460	460	460	460	460	460	460	460
cooling lorry needed (1 = yes)	[-]	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>waste management</b>									
allocation benefit recycling	[%]	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%

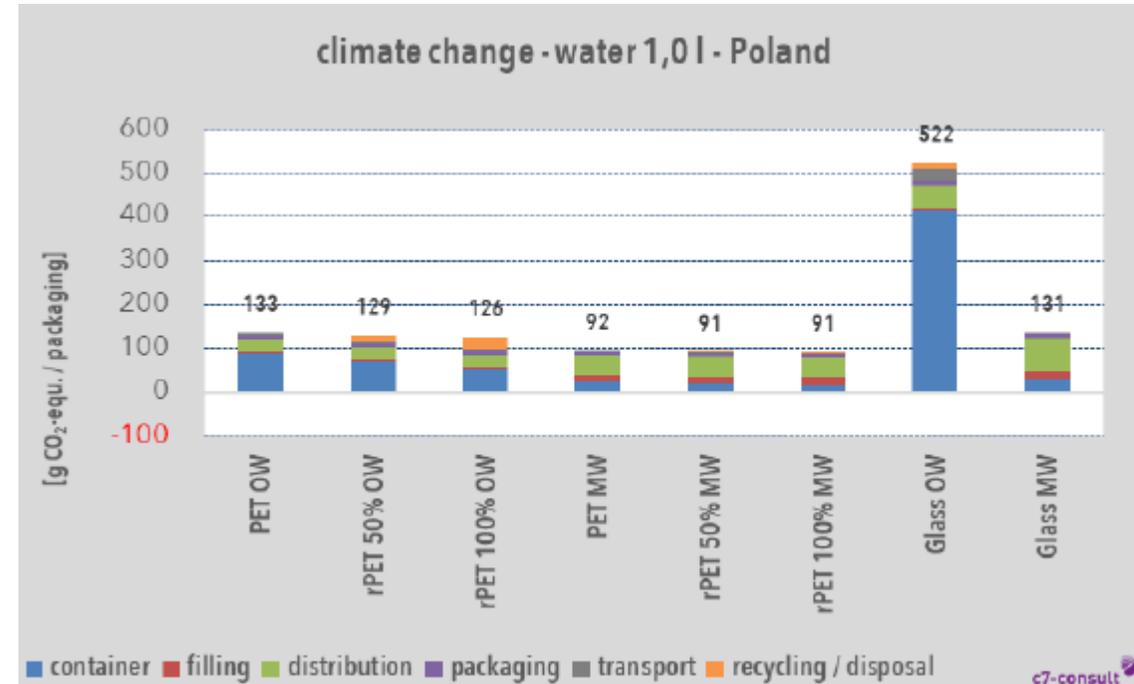
# Dane wejściowe: Detergent 1,5 litra

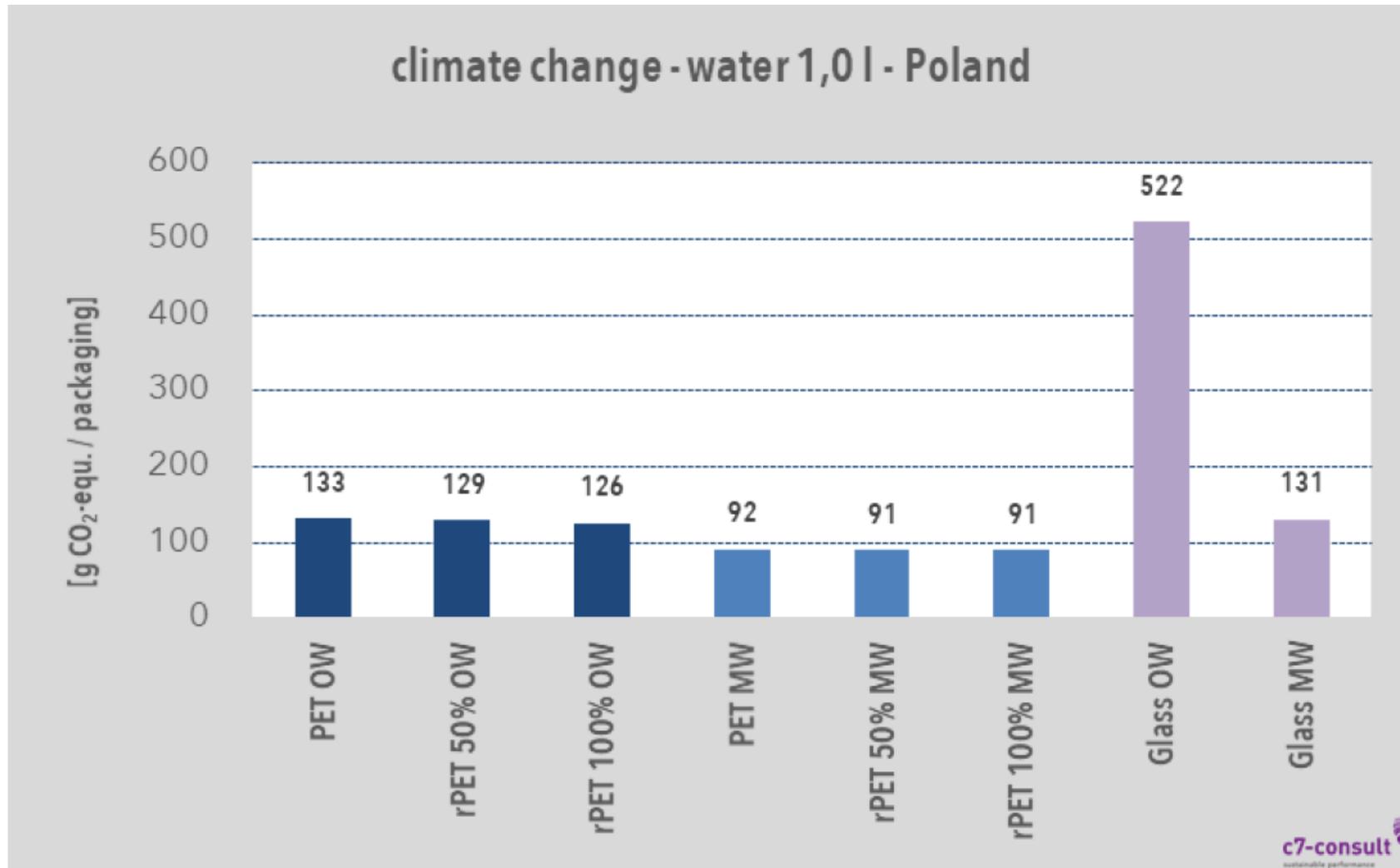
detergent 1,5 l	unit	PET OW	rPET 50% OW	rPET 100% OW	HDPE	rHDPE 50%	rHDPE 100%	PP	Pouch
volume	[ml]	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.800
cycles	[-]	1	1	1	1	1	1	1	1
mass of container	[g]	91,50	91,50	91,50	101,10	101,10	101,10	122,50	42,25
material cap	[-]	PP	PP	PP	PP	PP	PP	PP	HDPE
mass cap	[g]	9,30	9,30	9,30	6,90	6,90	6,90	25,40	3,80
material label	[-]	paper	paper	paper	paper	paper	paper	paper	no label
mass label	[g]	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	-
mass product system: container, cap & label	[g]	102,80	102,80	102,80	110,00	110,00	110,00	149,90	46,05
<b>secondary packaging / sales packaging</b>	<b>unit</b>	<b>PET OW</b>	<b>rPET 50% OW</b>	<b>rPET 100% OW</b>	<b>HDPE</b>	<b>rHDPE 50%</b>	<b>rHDPE 100%</b>	<b>PP</b>	<b>Pouch</b>
container per tray/box	[pieces]	4	4	4	4	4	4	4	5
mass materials single use	[g]	181,00	181,00	181,00	181,00	181,00	181,00	181,00	161,00
mass materials multiple use	[g]	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>tertiary packaging / transport packaging per palette</b>	<b>unit</b>	<b>PET OW</b>	<b>rPET 50% OW</b>	<b>rPET 100% OW</b>	<b>HDPE</b>	<b>rHDPE 50%</b>	<b>rHDPE 100%</b>	<b>PP</b>	<b>Pouch</b>
container per palette	[pieces]	528	528	528	528	528	528	528	450
mass materials single use	[g]	5.158	5.158	5.158	5.158	5.158	5.158	5.151	4.351
mass materials multiple use	[g]	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000
<b>delivery to retailer</b>	<b>unit</b>	<b>PET OW</b>	<b>rPET 50% OW</b>	<b>rPET 100% OW</b>	<b>HDPE</b>	<b>rHDPE 50%</b>	<b>rHDPE 100%</b>	<b>PP</b>	<b>Pouch</b>
mass for transport total	[kg]	23.383	23.383	23.383	23.481	23.481	23.481	24.029	22.713
delivery step 1 outbound	[km]	330	330	330	330	330	330	330	330
delivery step 1 inbound	[km]	33	33	33	33	33	33	33	33
delivery step 2 outbound	[km]	50	50	50	50	50	50	50	50
delivery step 2 inbound	[km]	50	50	50	50	50	50	50	50
delivery total	[km]	430	430	430	430	430	430	430	430
cooling lorry needed (1 = yes)	[-]	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>waste management</b>	<b>unit</b>	<b>PET OW</b>	<b>rPET 50% OW</b>	<b>rPET 100% OW</b>	<b>HDPE</b>	<b>rHDPE 50%</b>	<b>rHDPE 100%</b>	<b>PP</b>	<b>Pouch</b>
allocation benefit recycling	[%]	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%

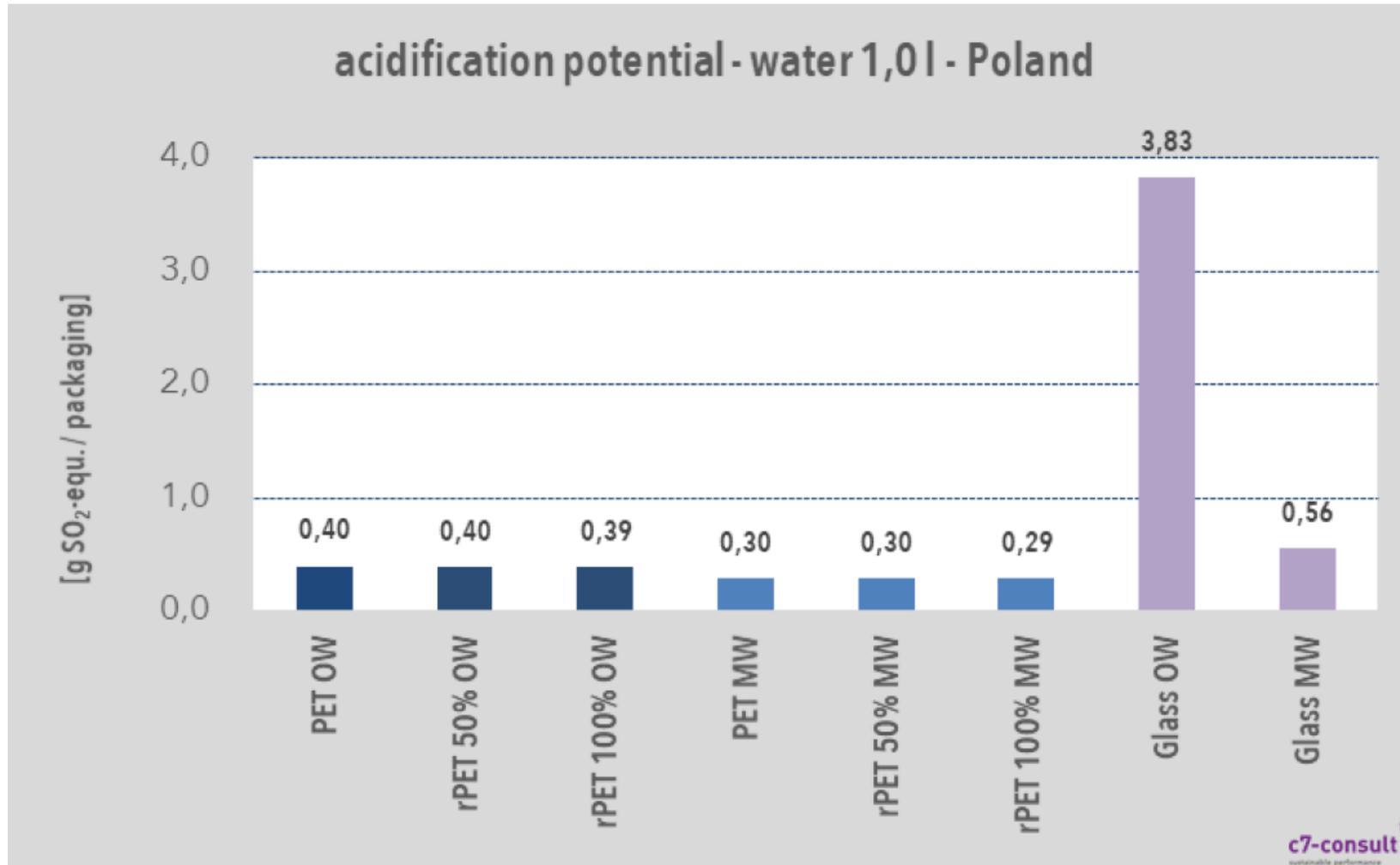
# Wyniki

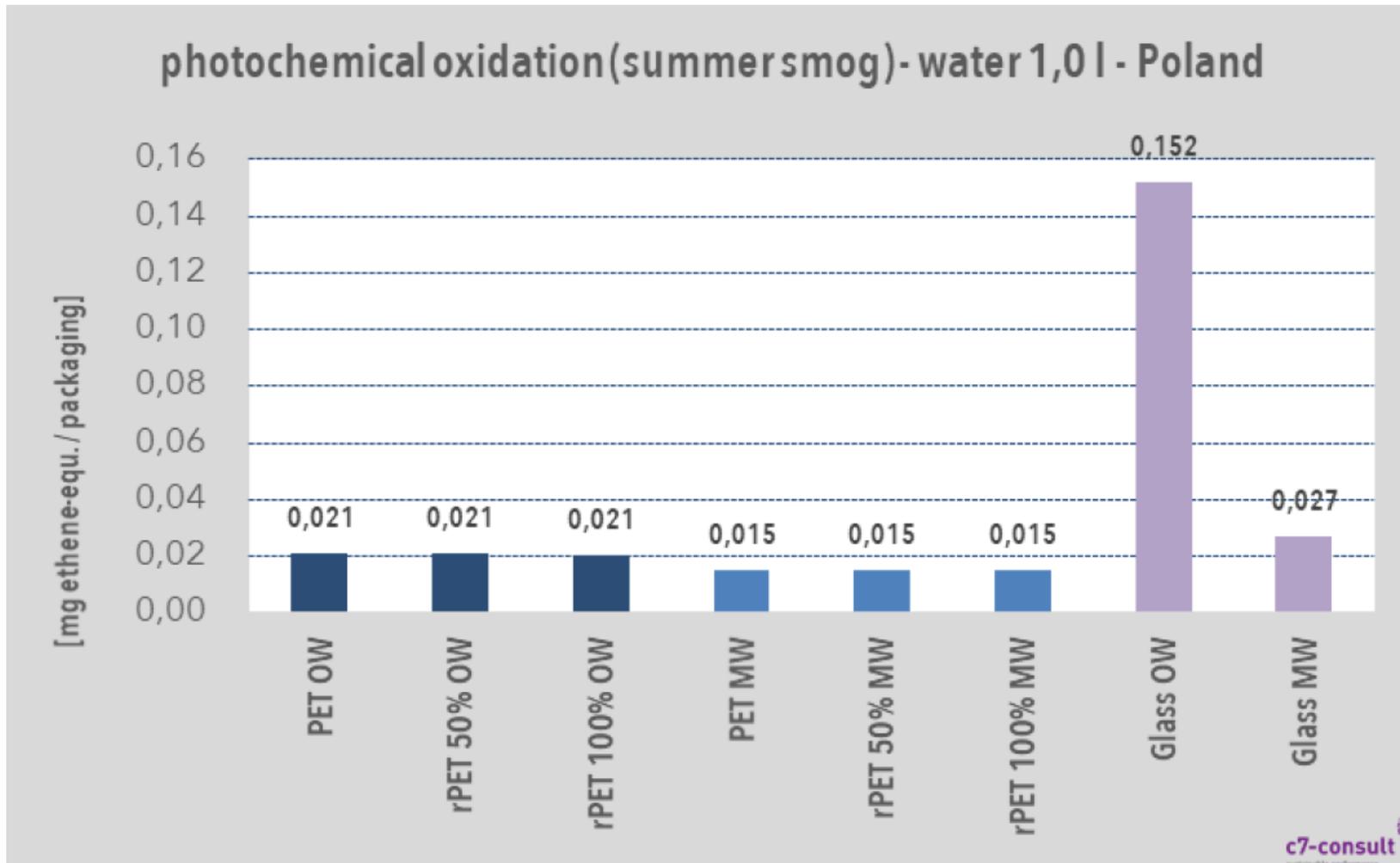
## Woda 1 litr

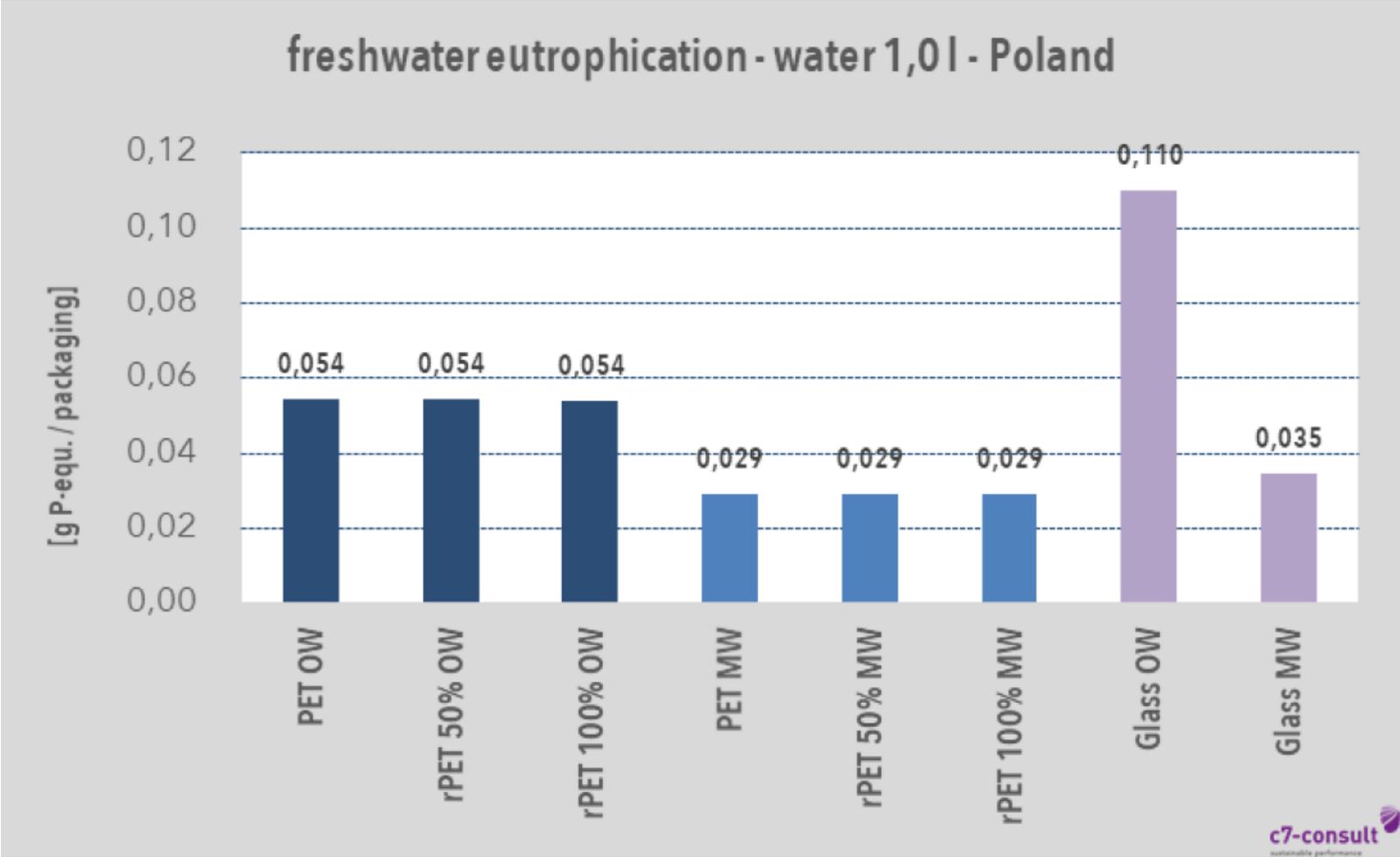
- Wyniki obejmują cały cykl życia:
  - **Butelka:** opakowanie, korek, etykieta
  - **Napełnianie:** proces napełniania i mycie butelek zwrotnych
  - **Dystrybucja:** dostawa do sprzedawcy i powrót do rozlewni
  - **Opakowanie:** opakowania wtórne i trzeciorzędne, w tym ich recykling
  - **Transport:** inne transporty, takie jak surowce, pojemniki i korki do rozlewni itp. A także do zakładu recyklingu i ostatecznej utylizacji
  - **Recykling / utylizacja:** odzyskiwanie materiału i energii z opakowania, korka i etykiety w 1. etapie recyklingu i ostatecznej utylizacji.

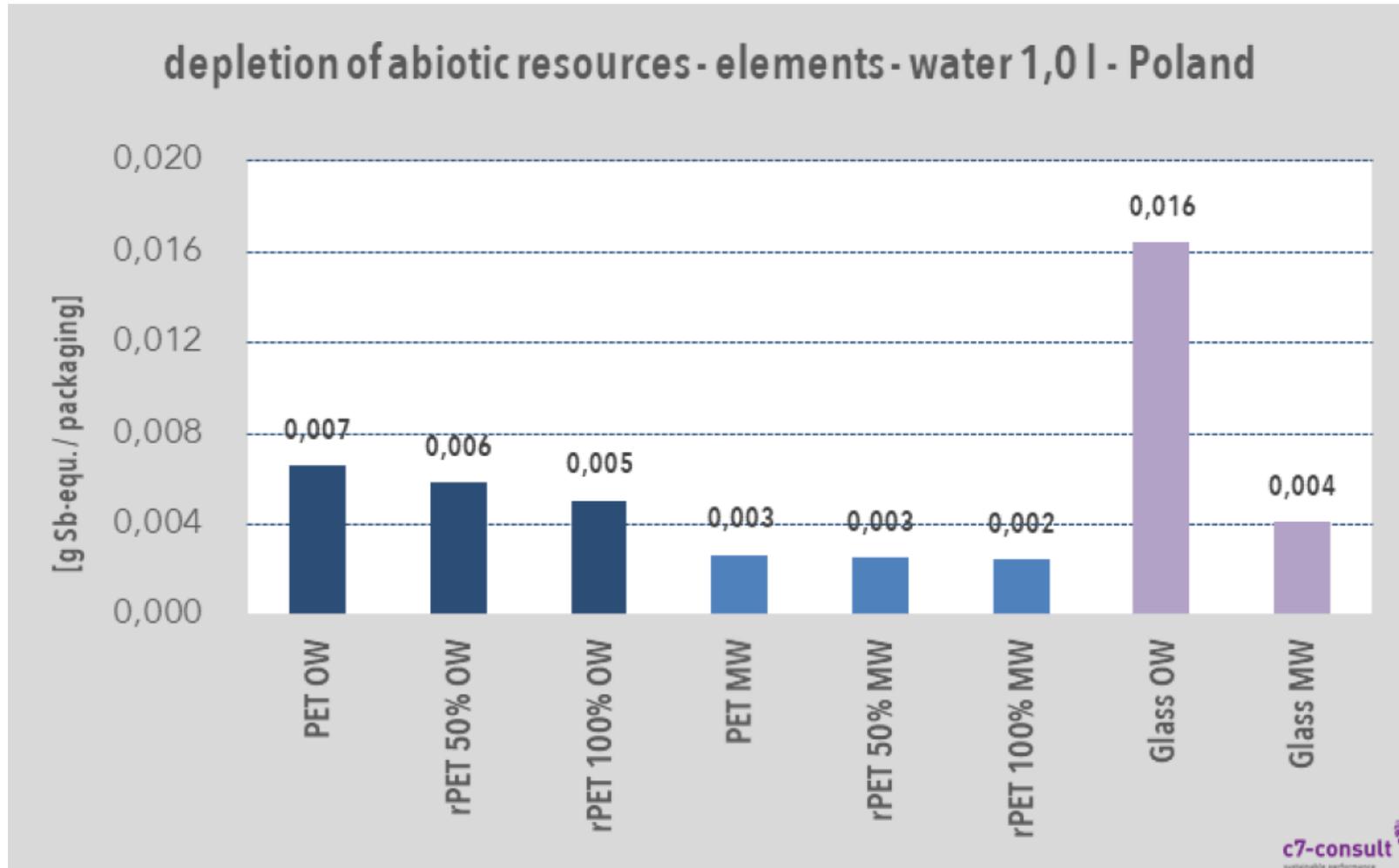


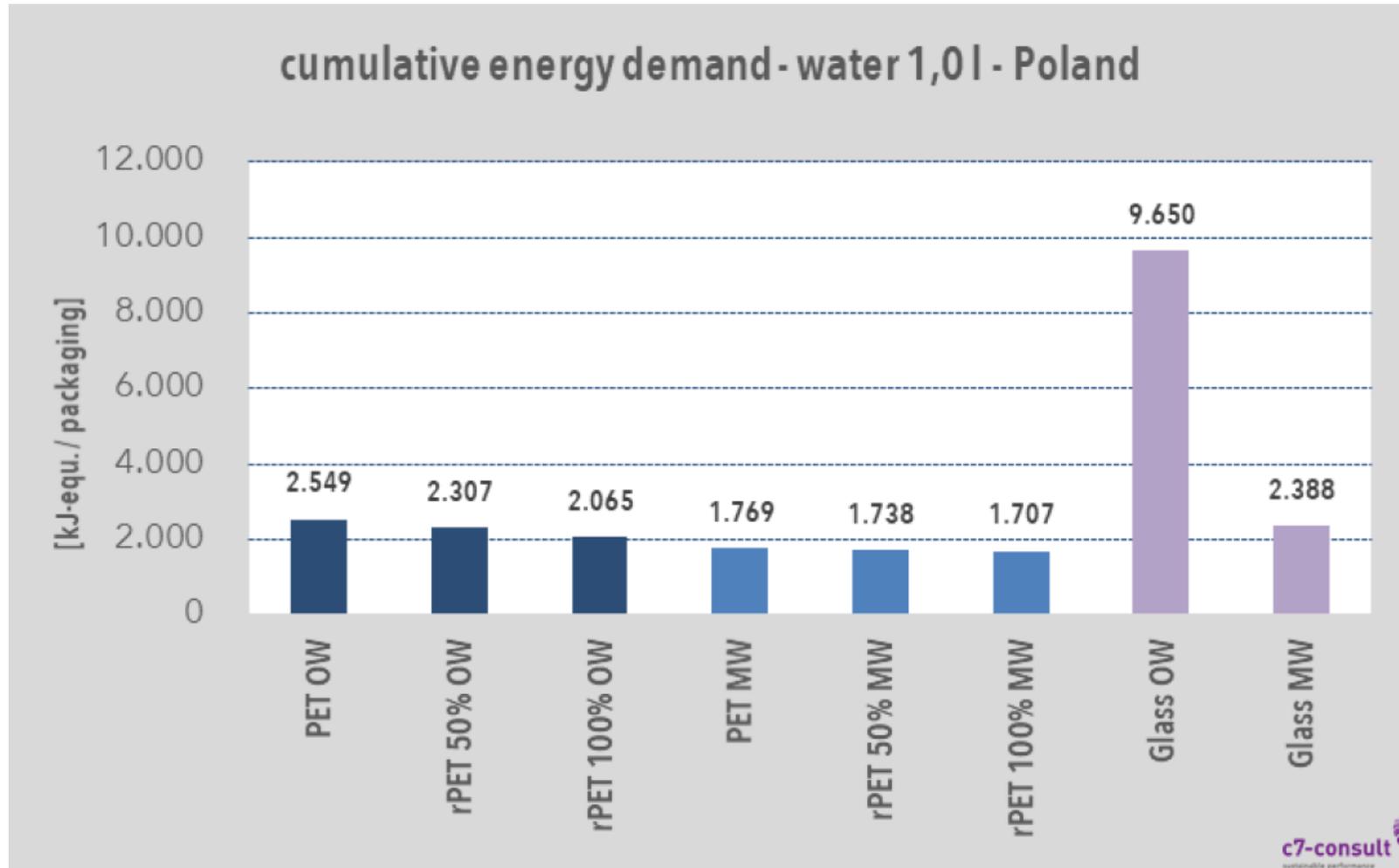


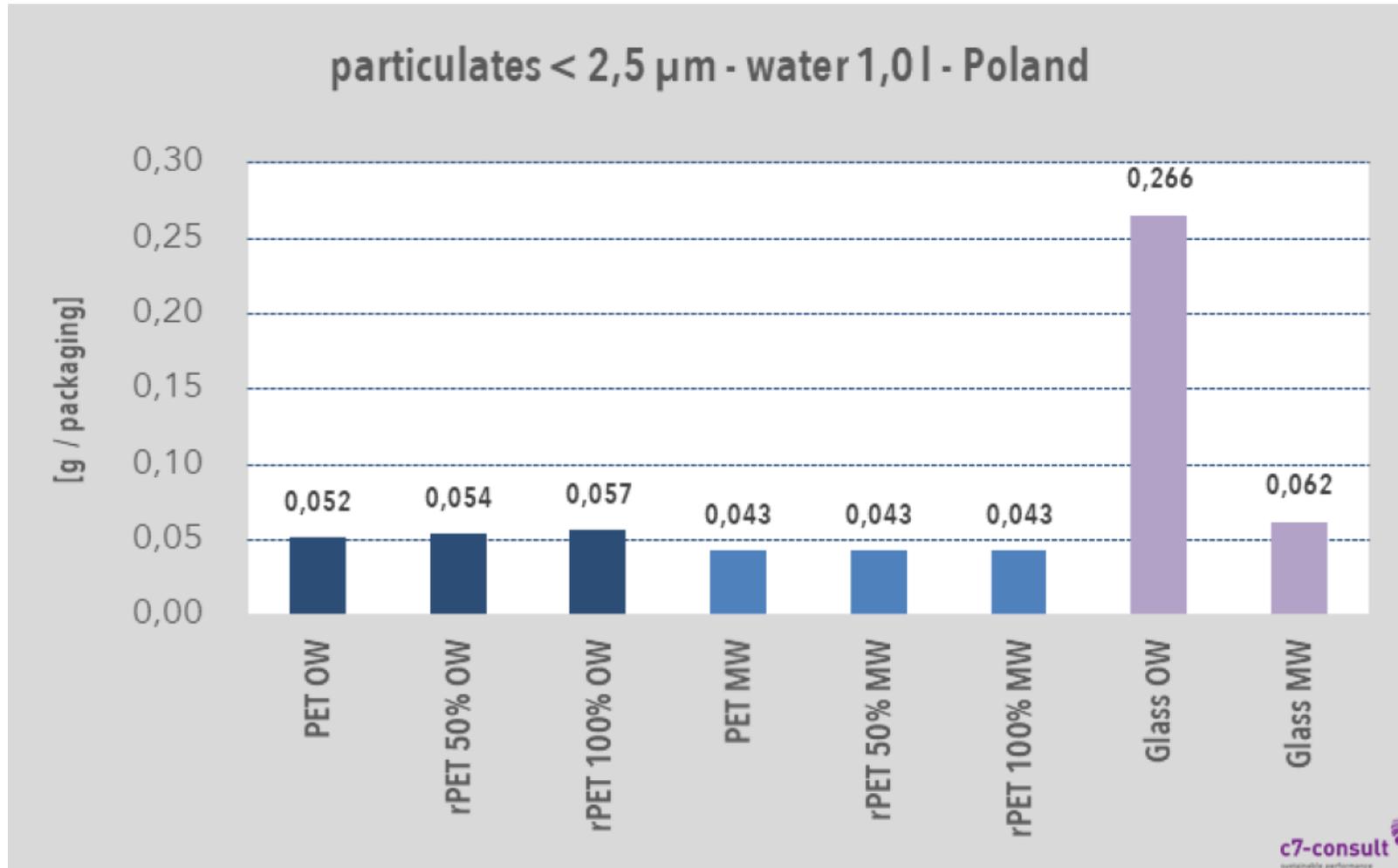


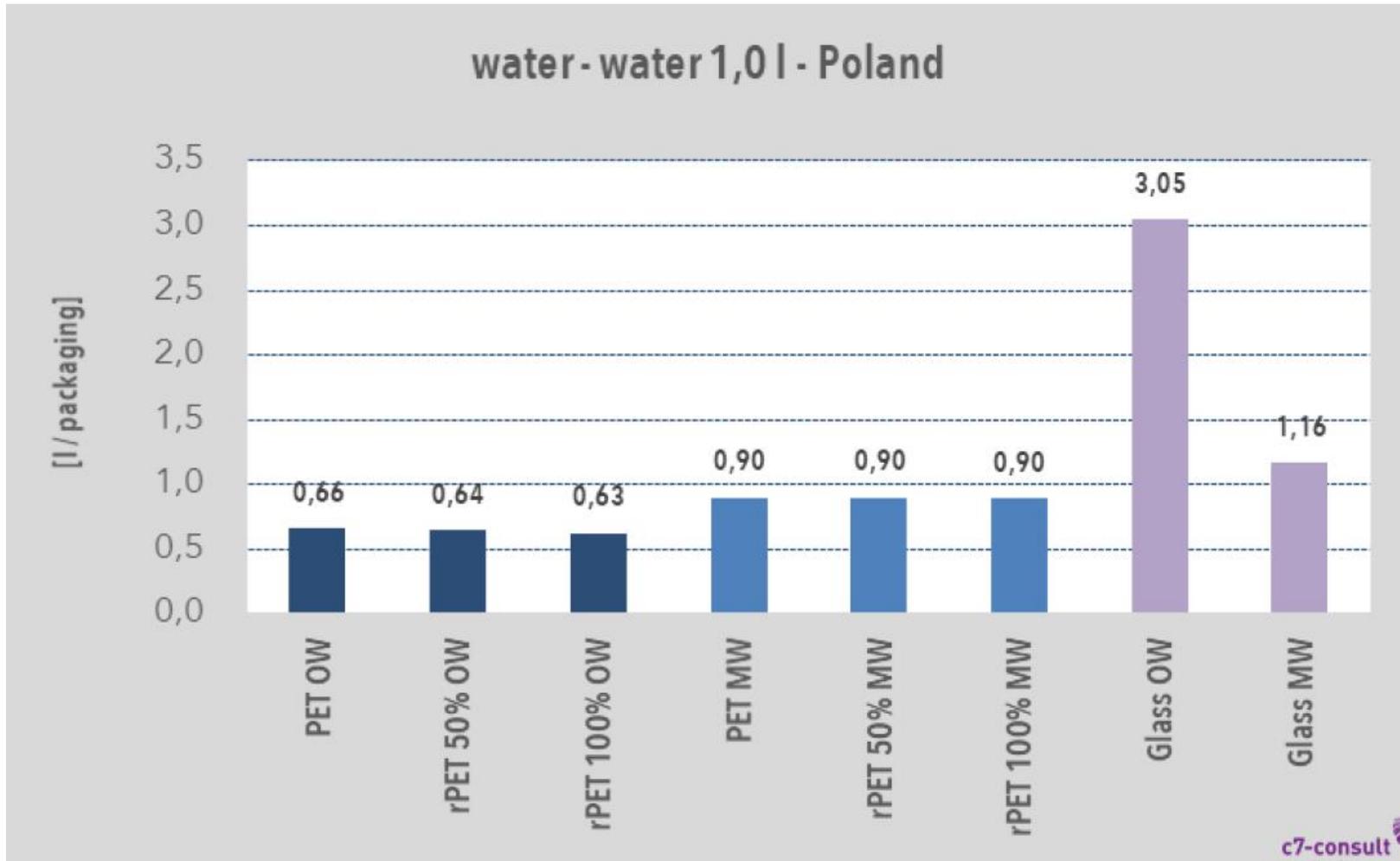


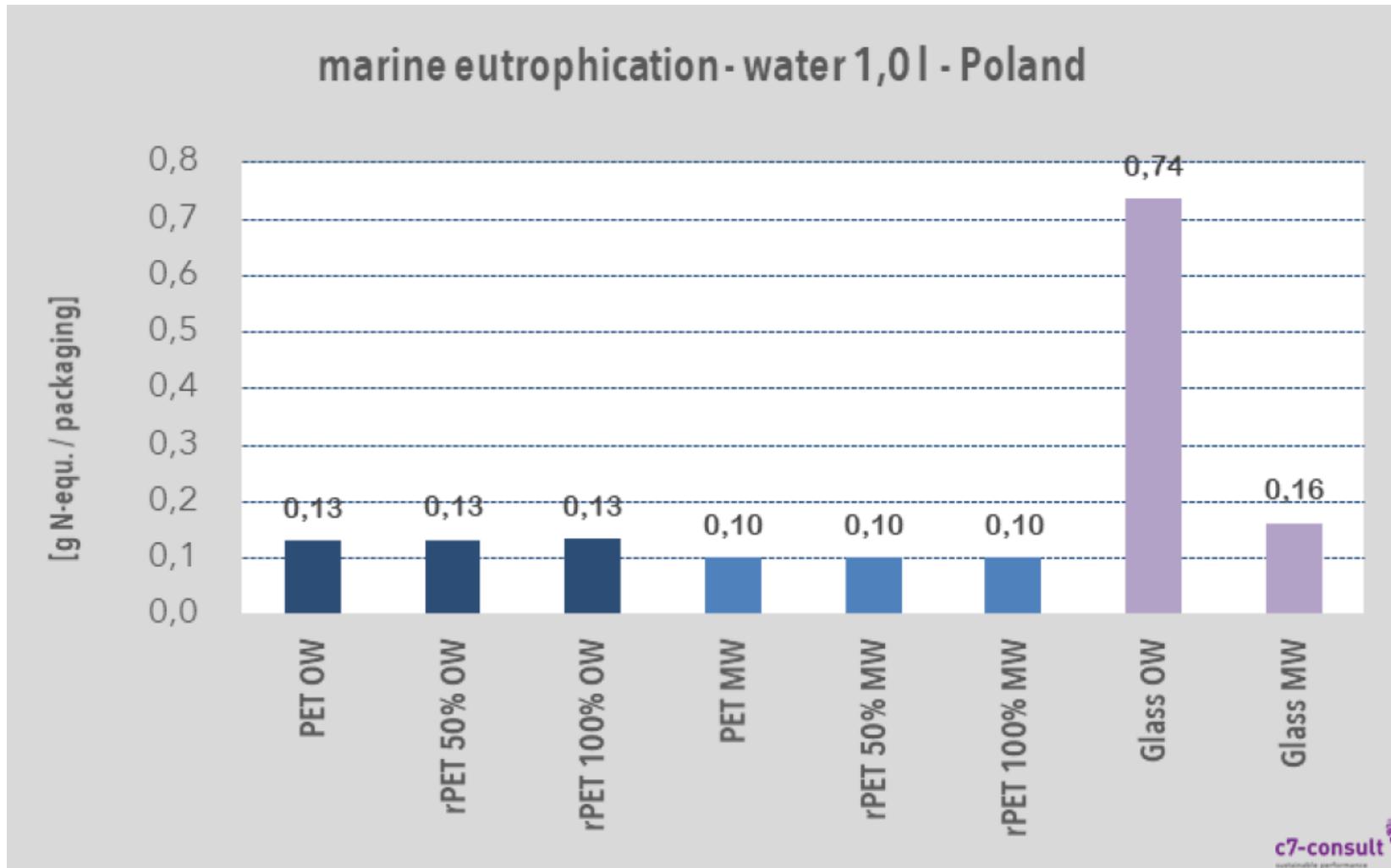


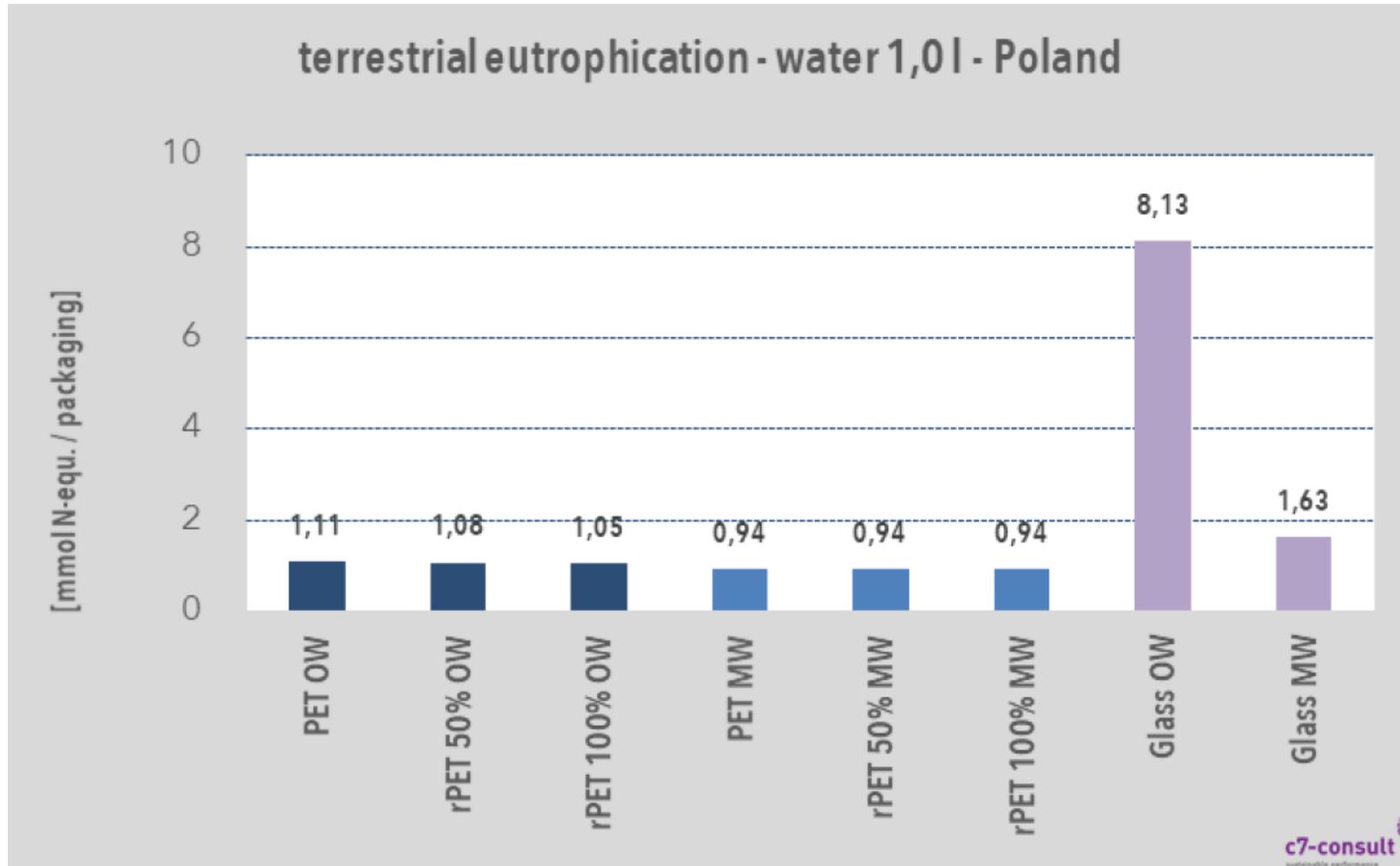


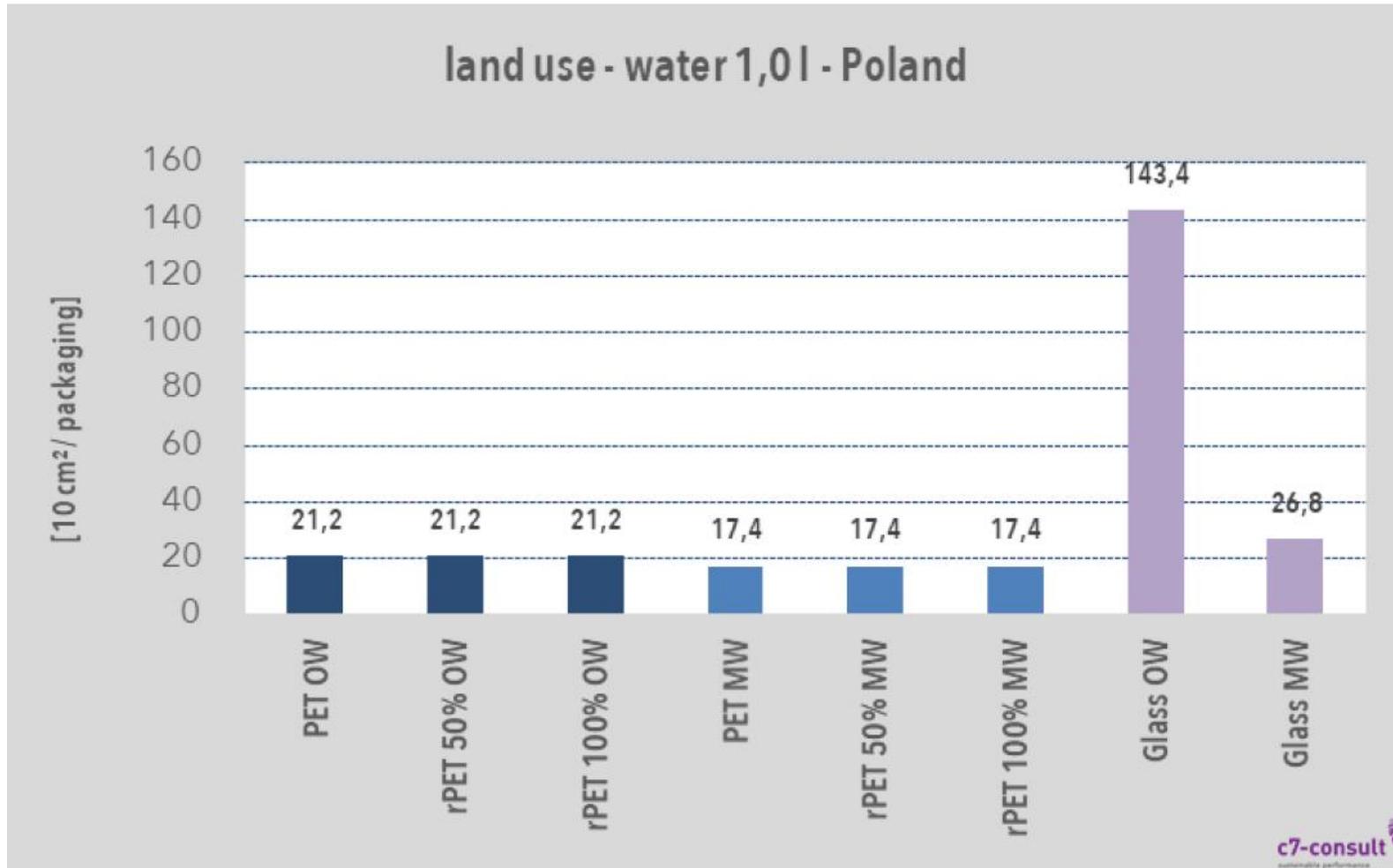


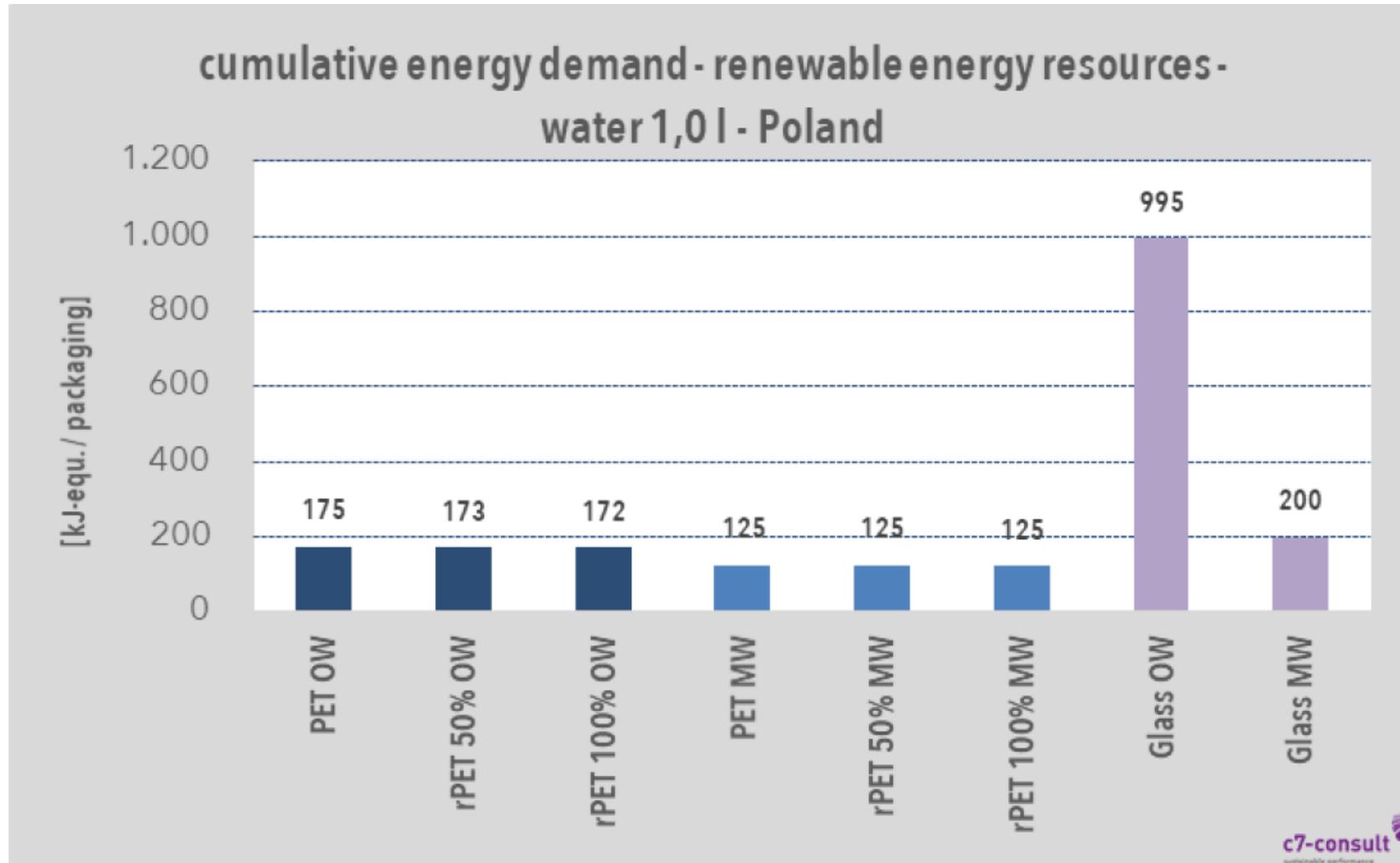


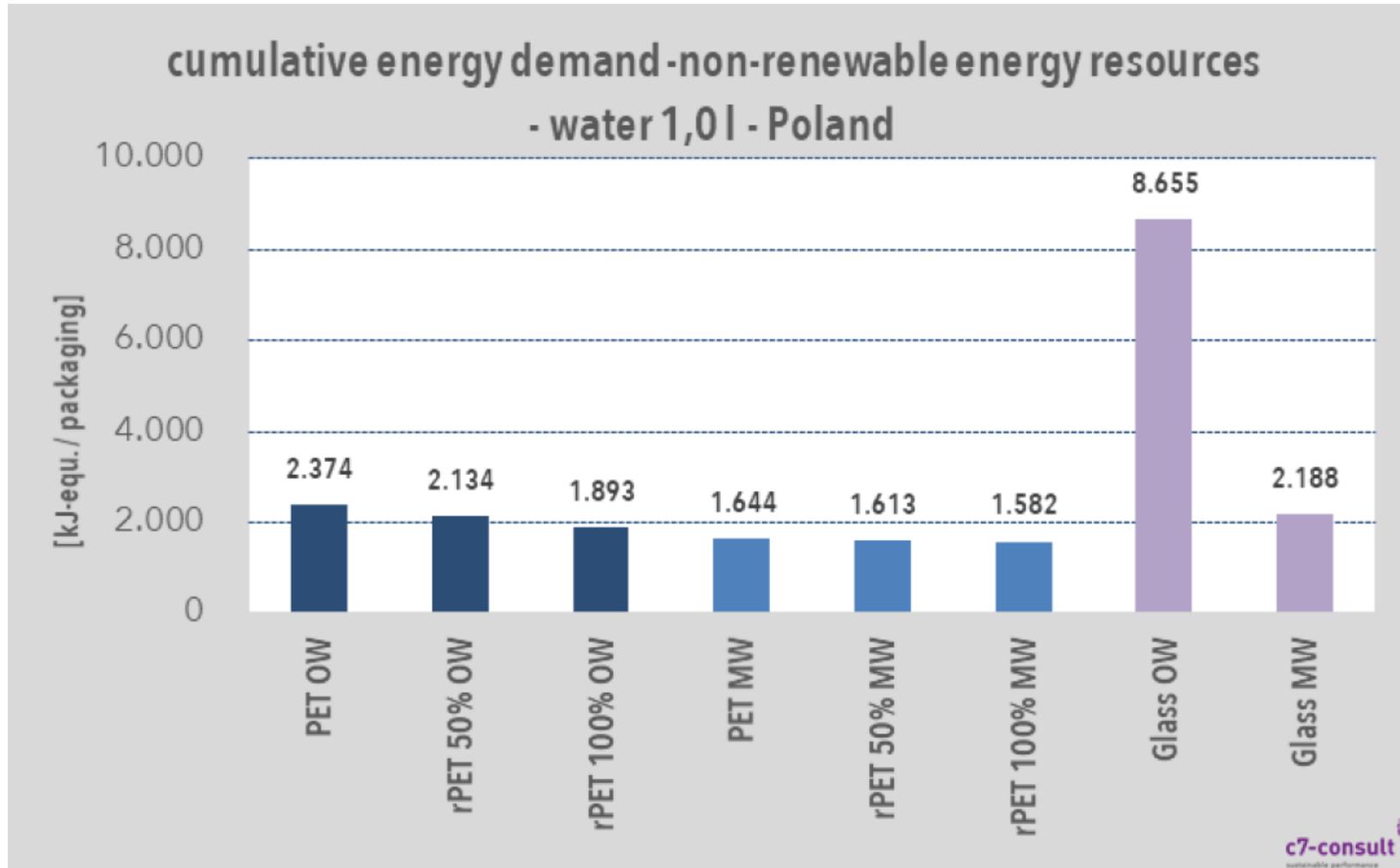






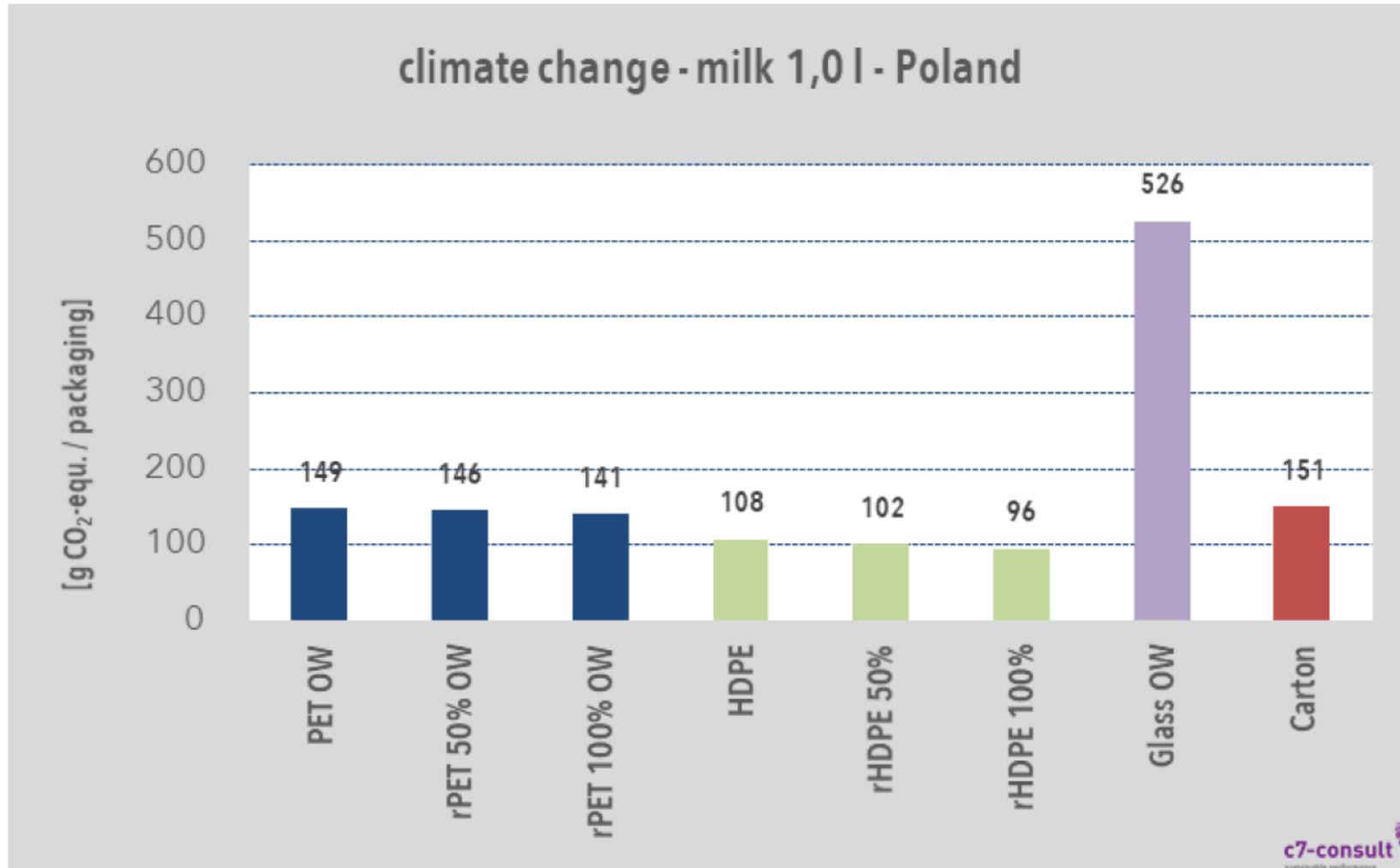


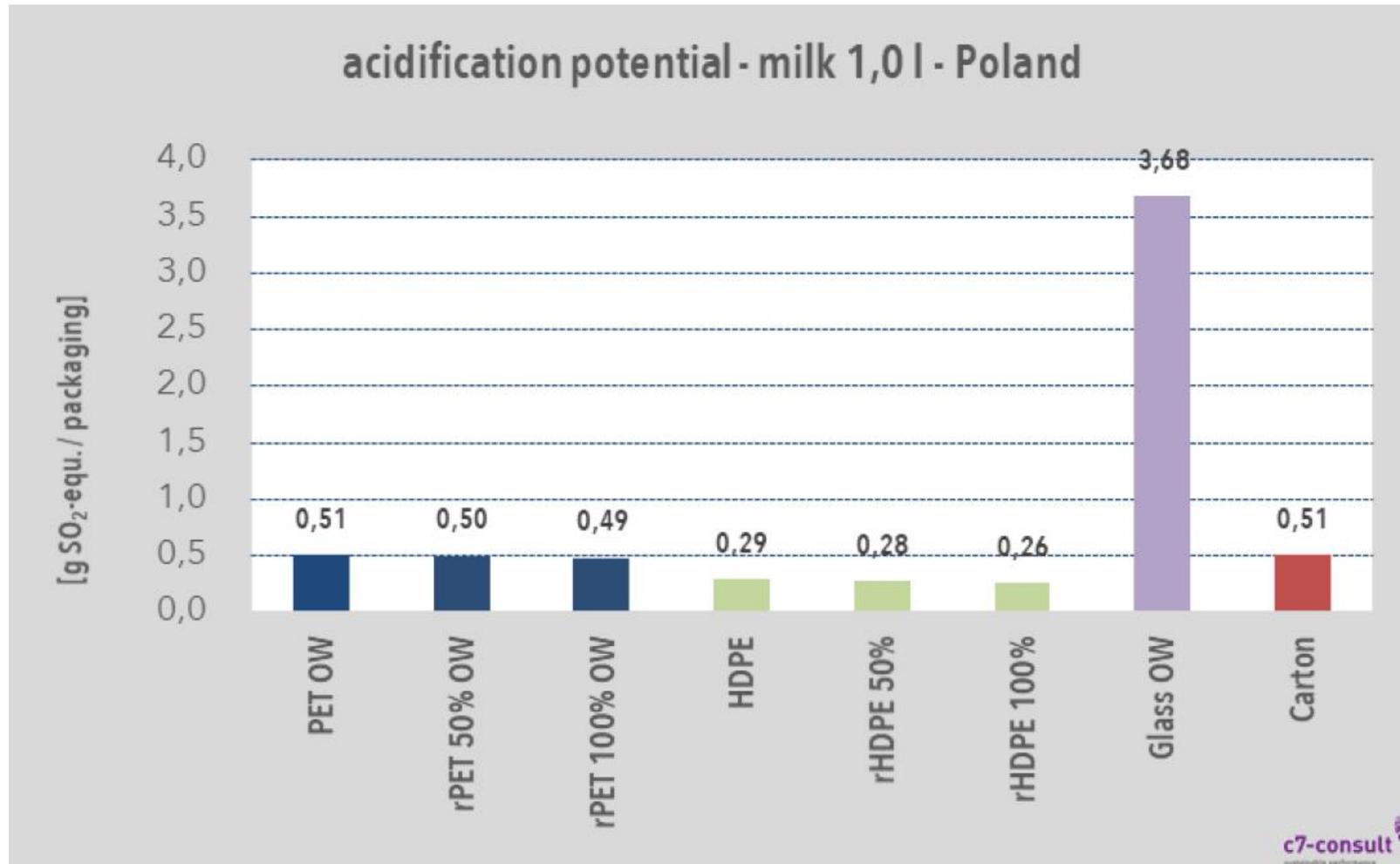


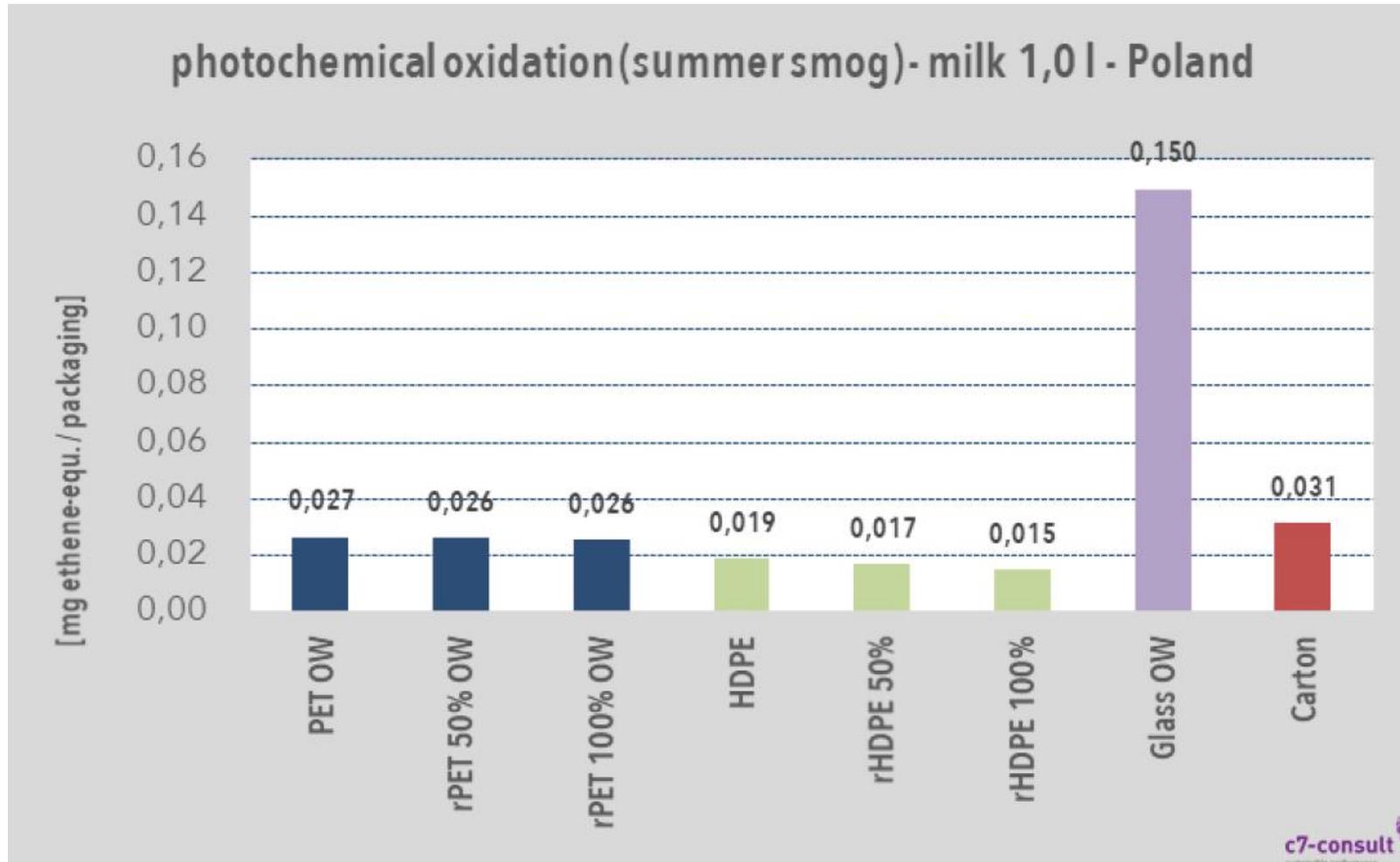


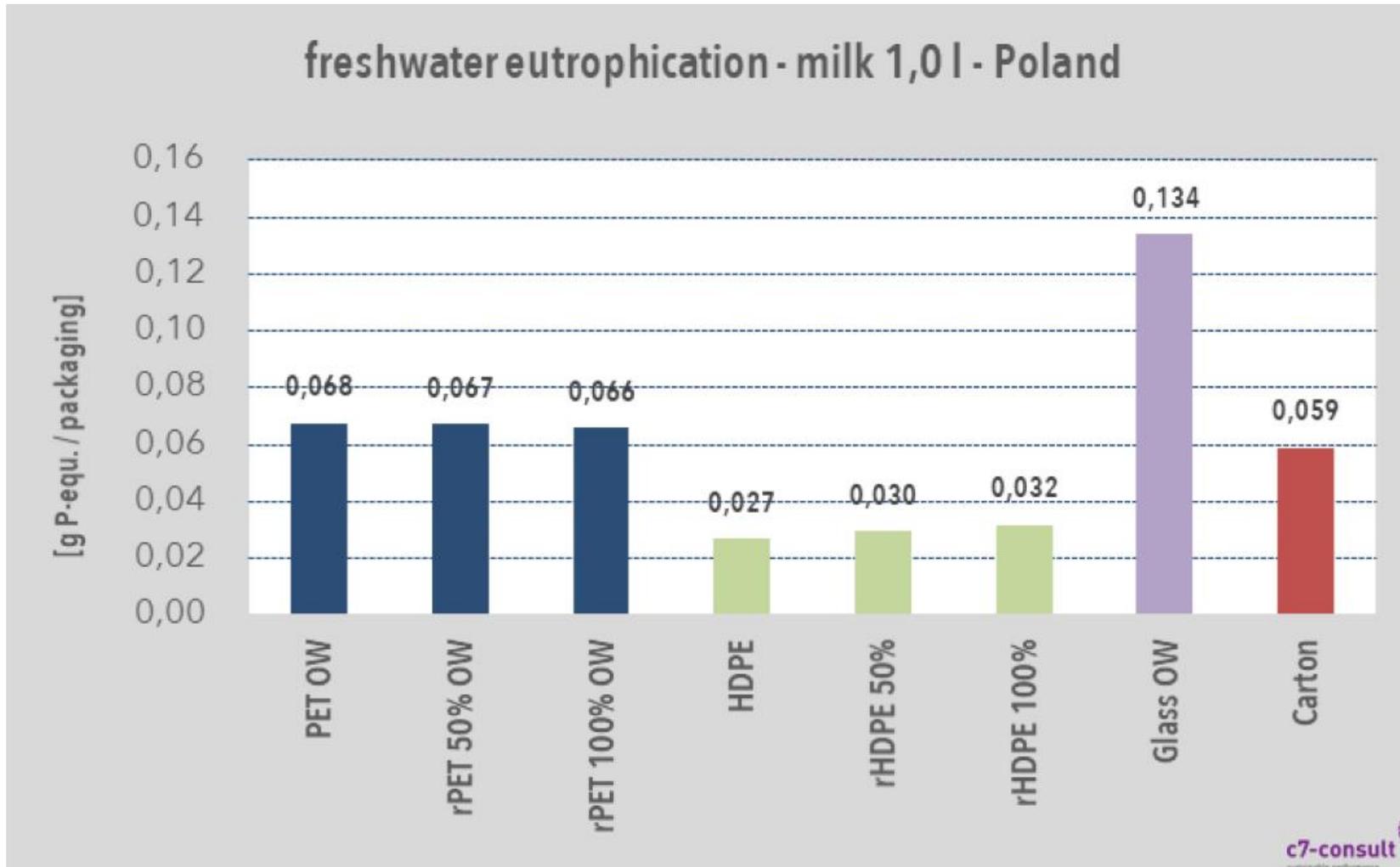
# Wyniki

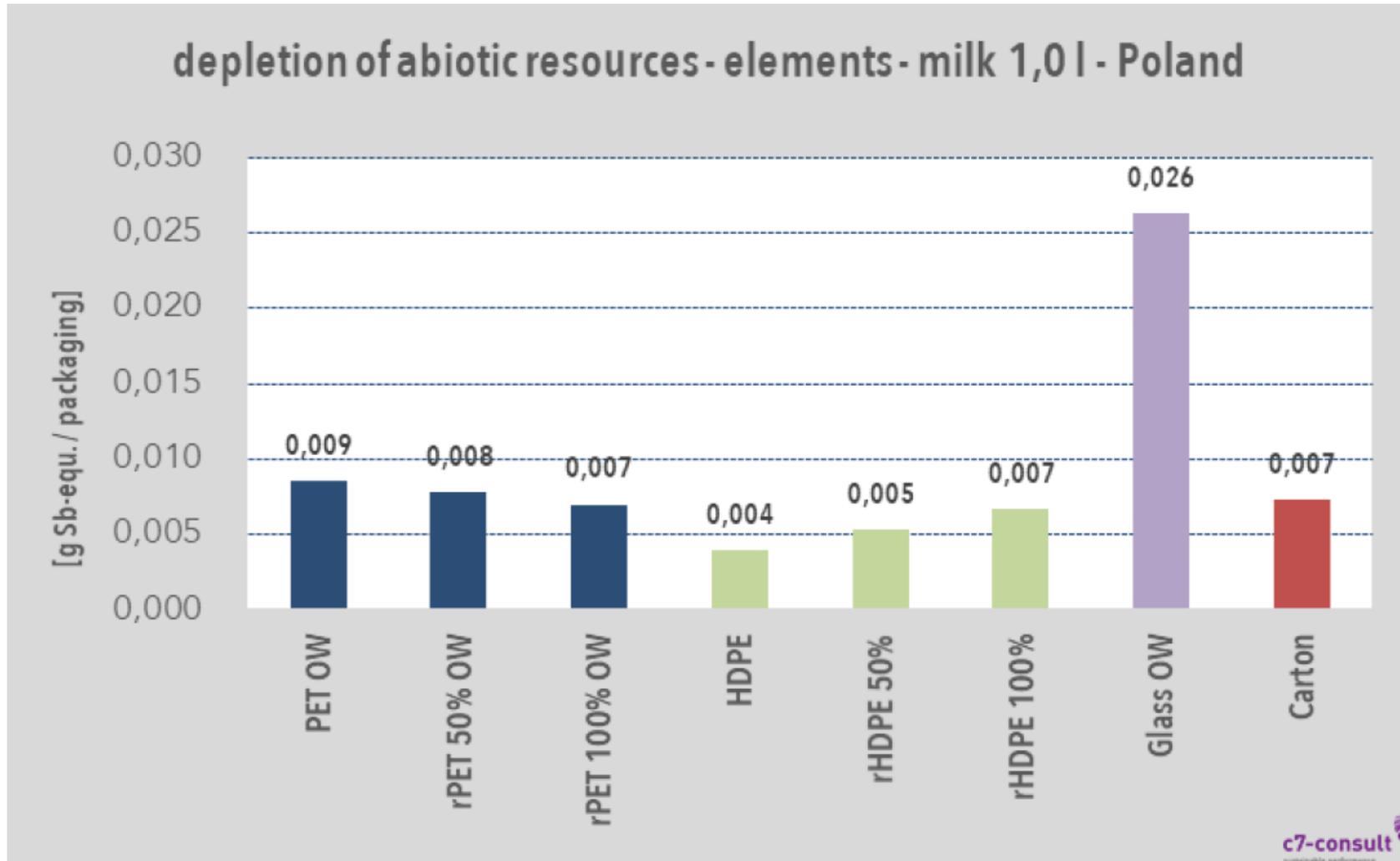
## Mleko 1 litr

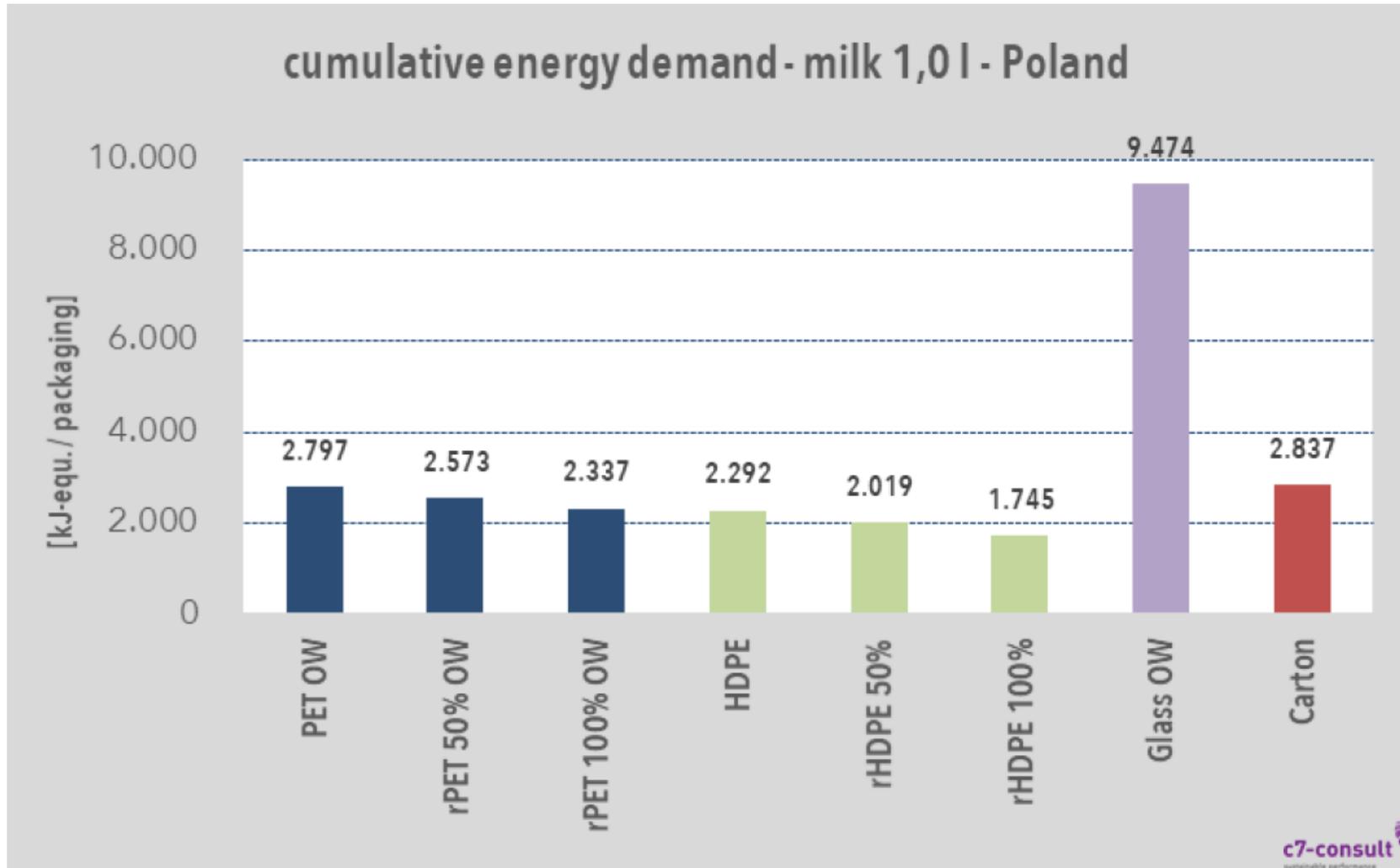


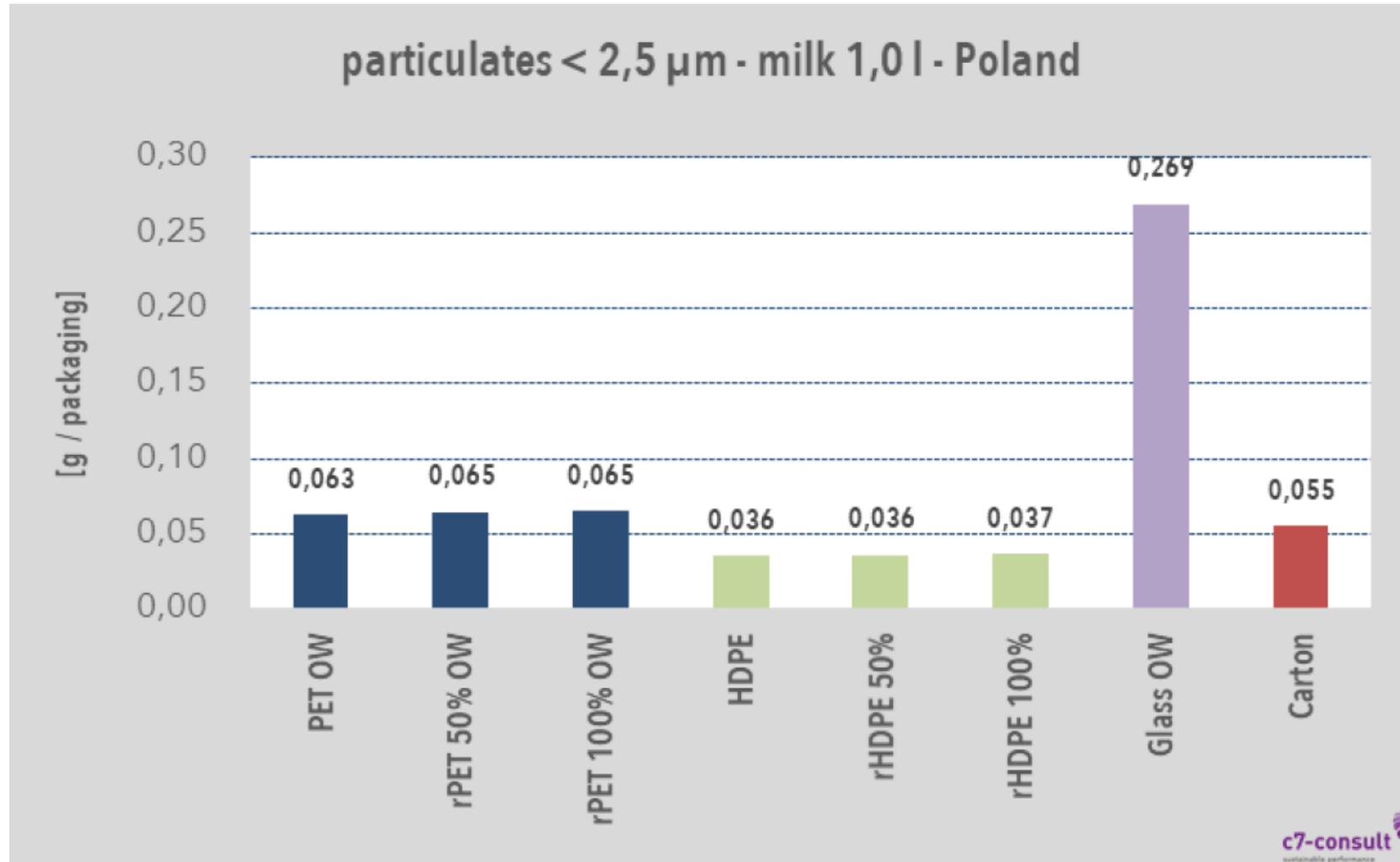


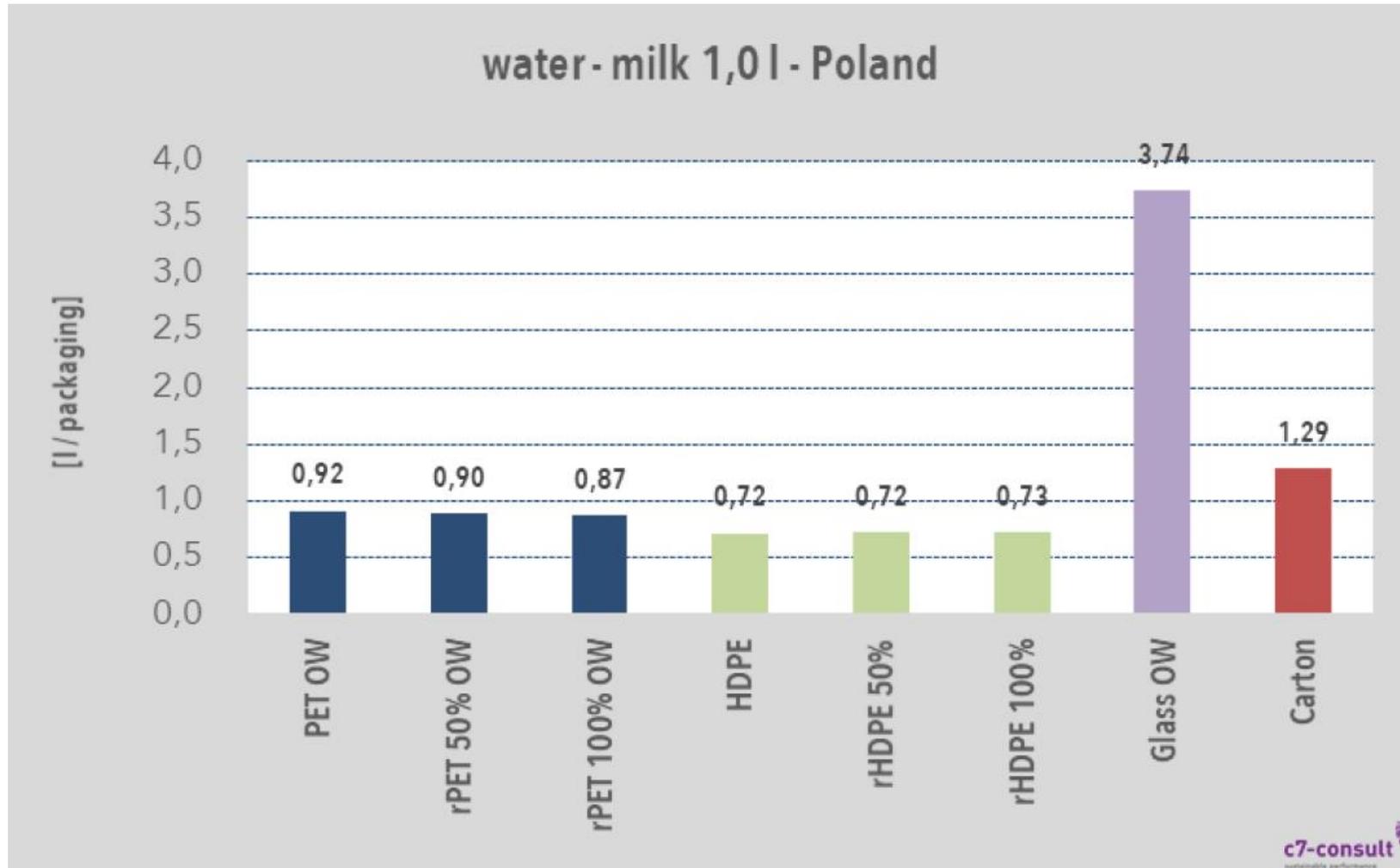


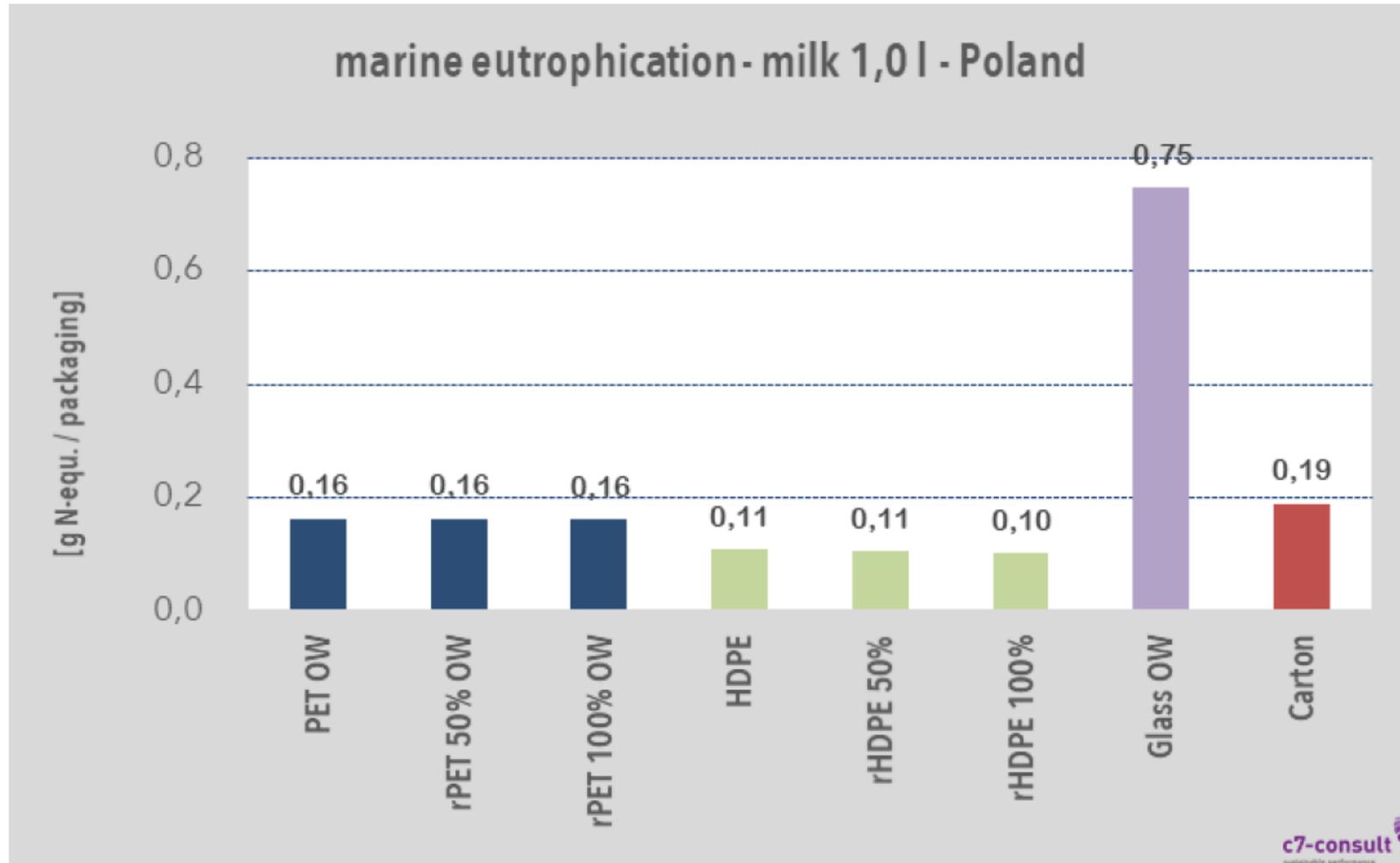


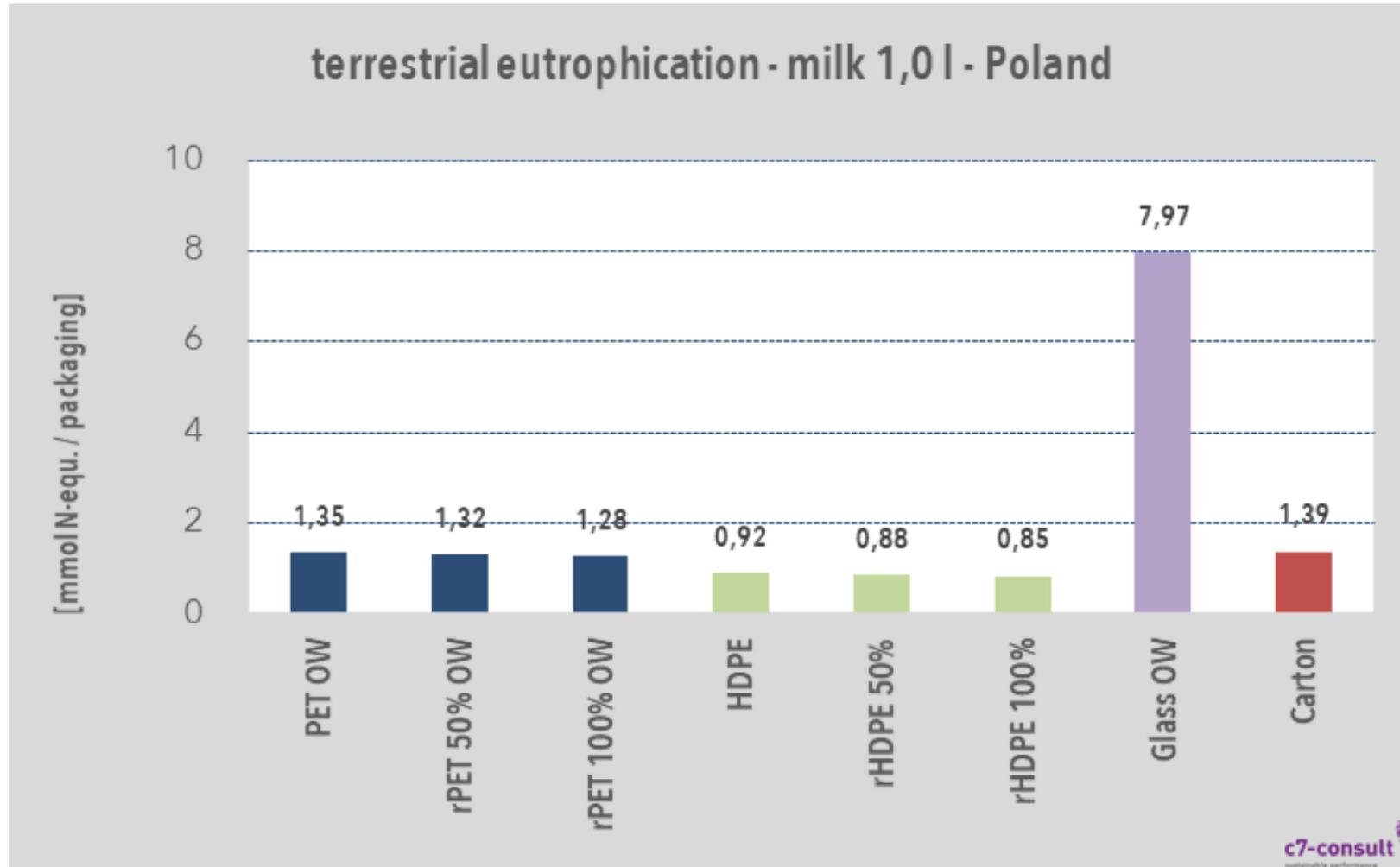


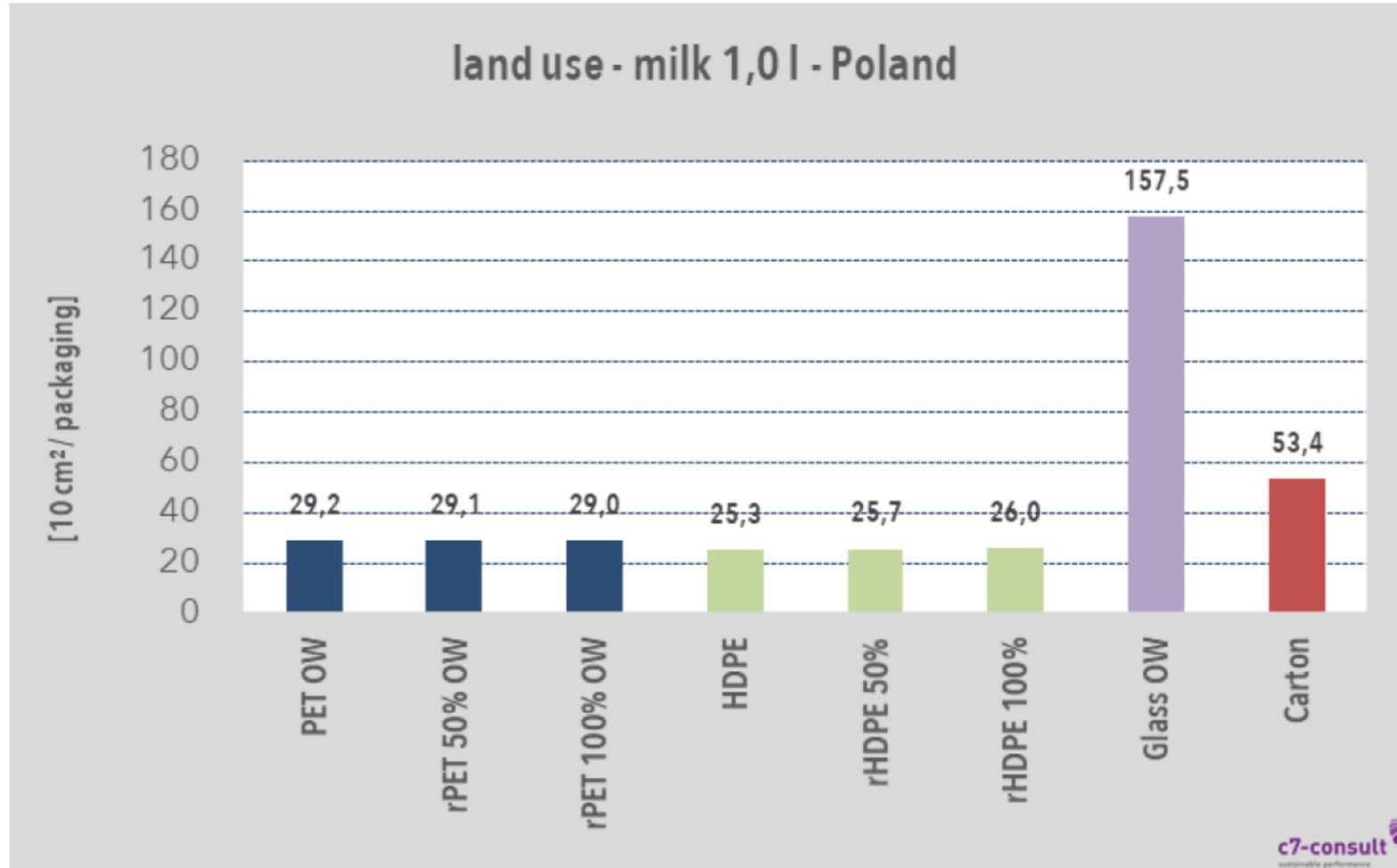


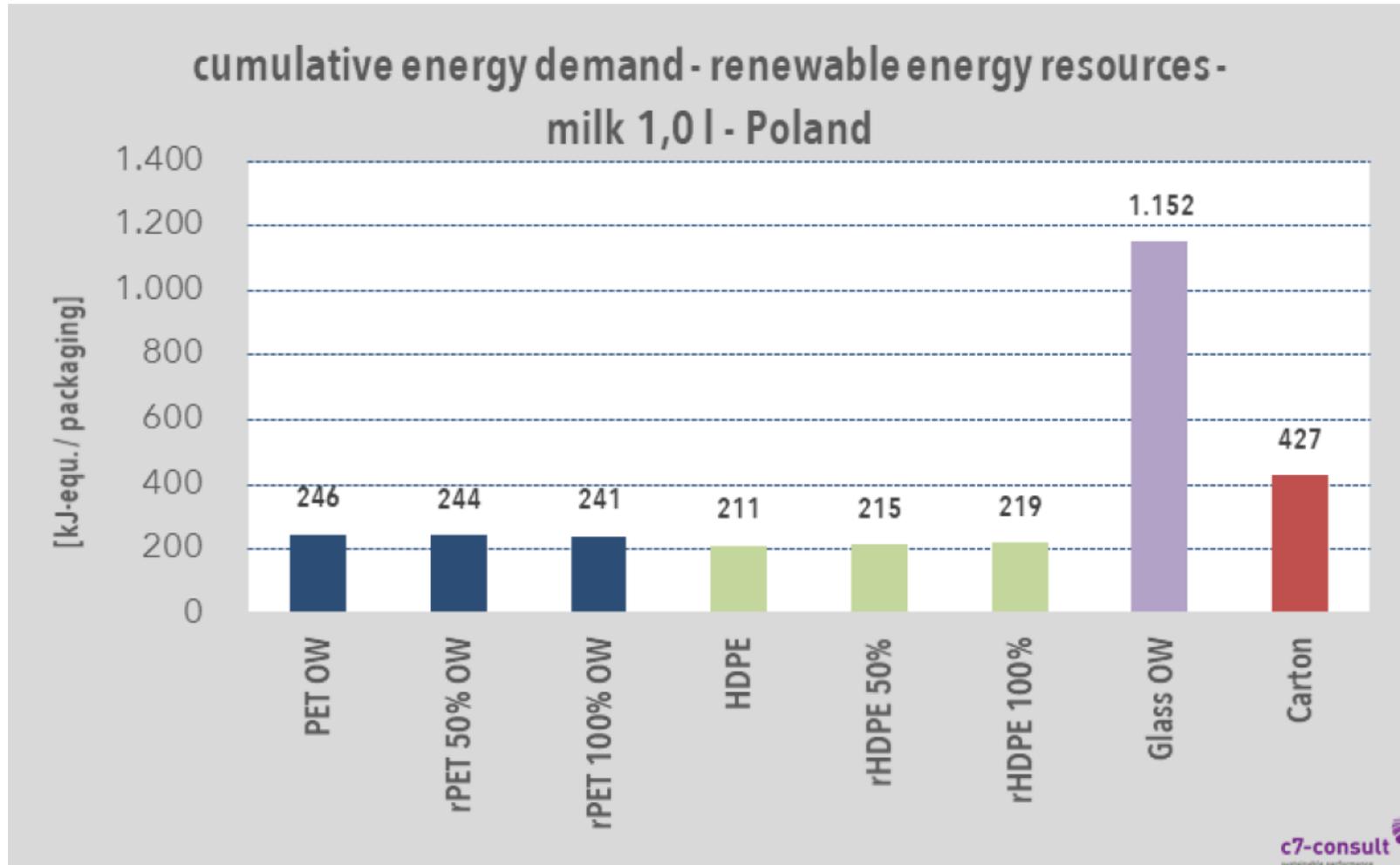


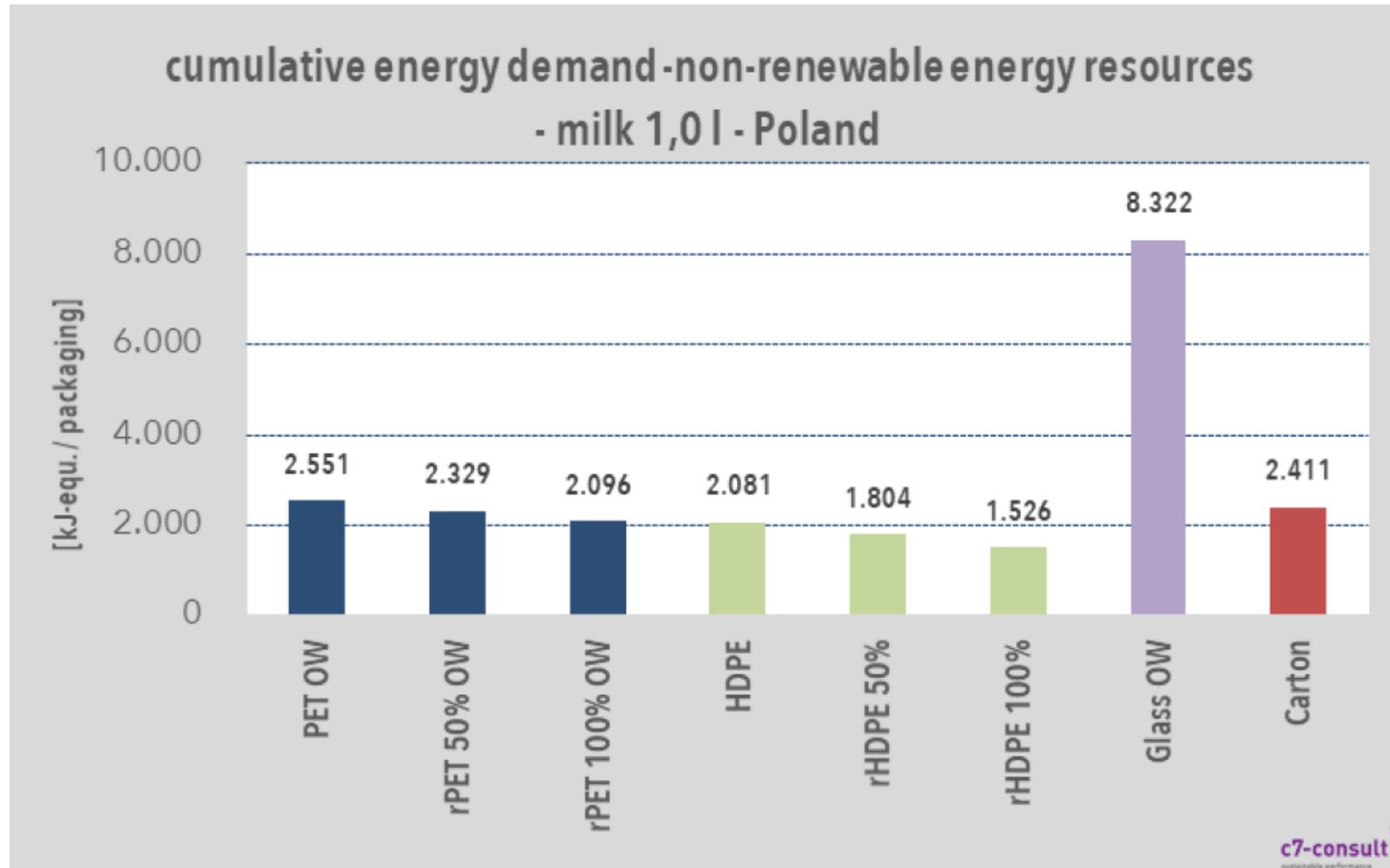




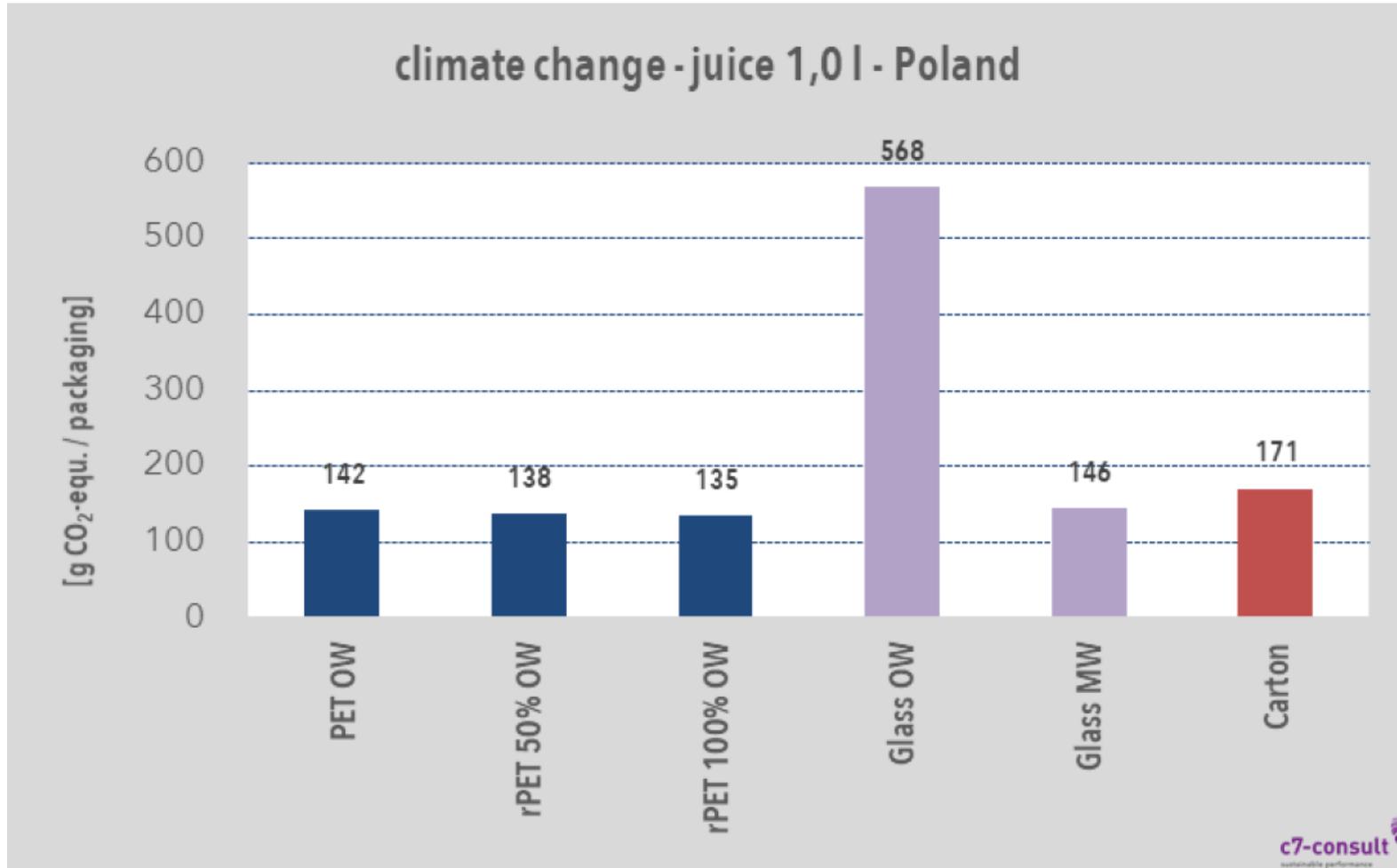


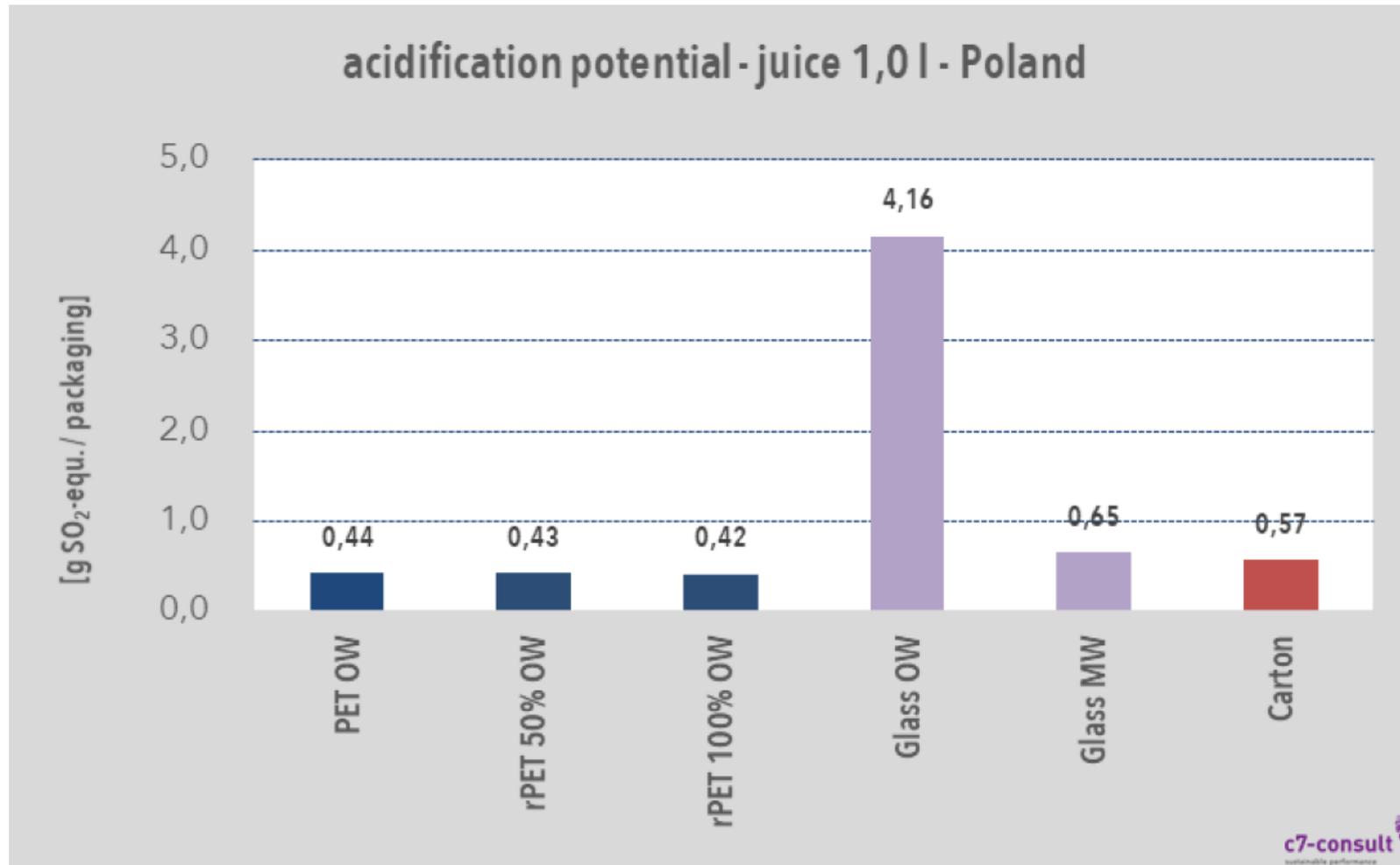


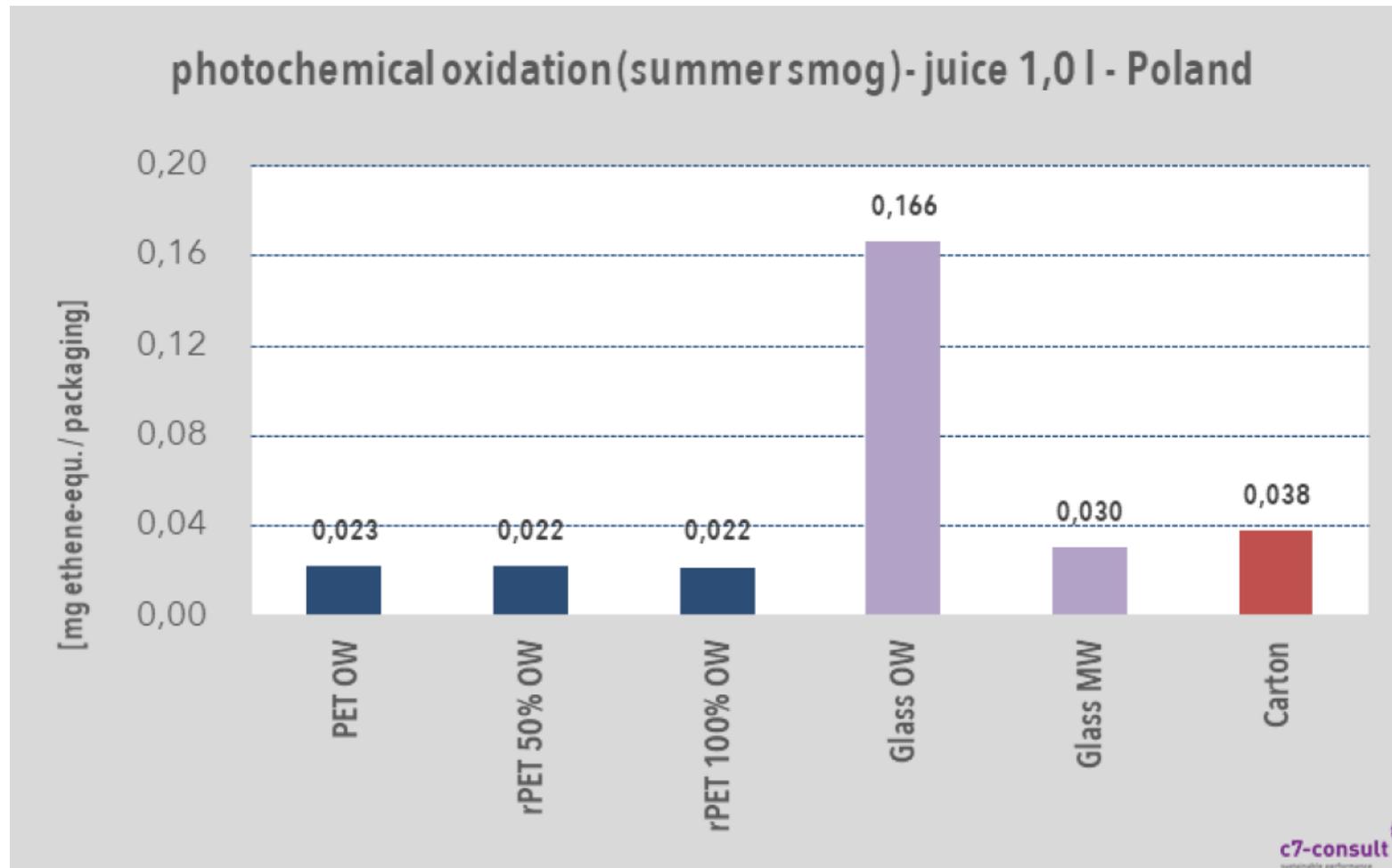


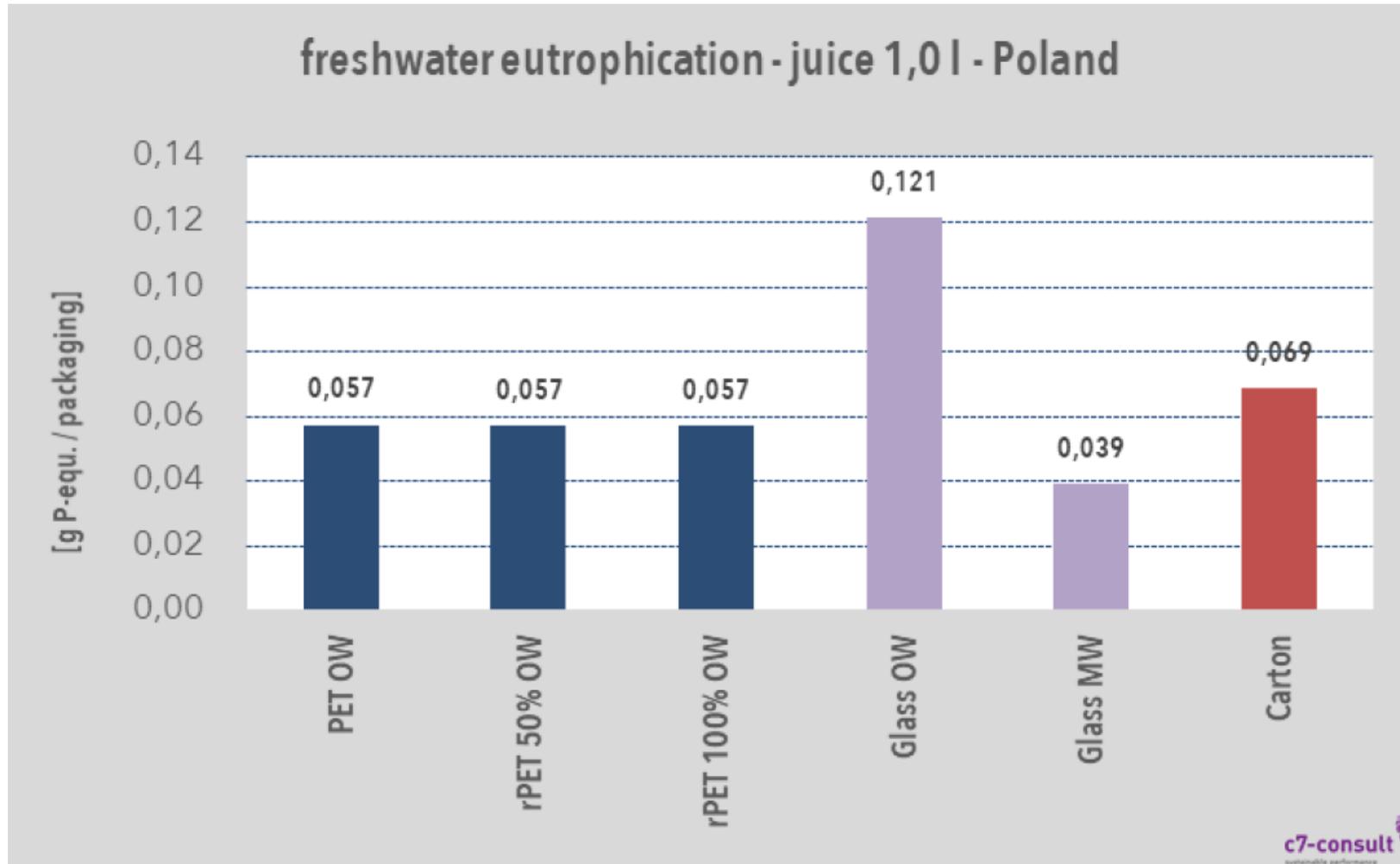


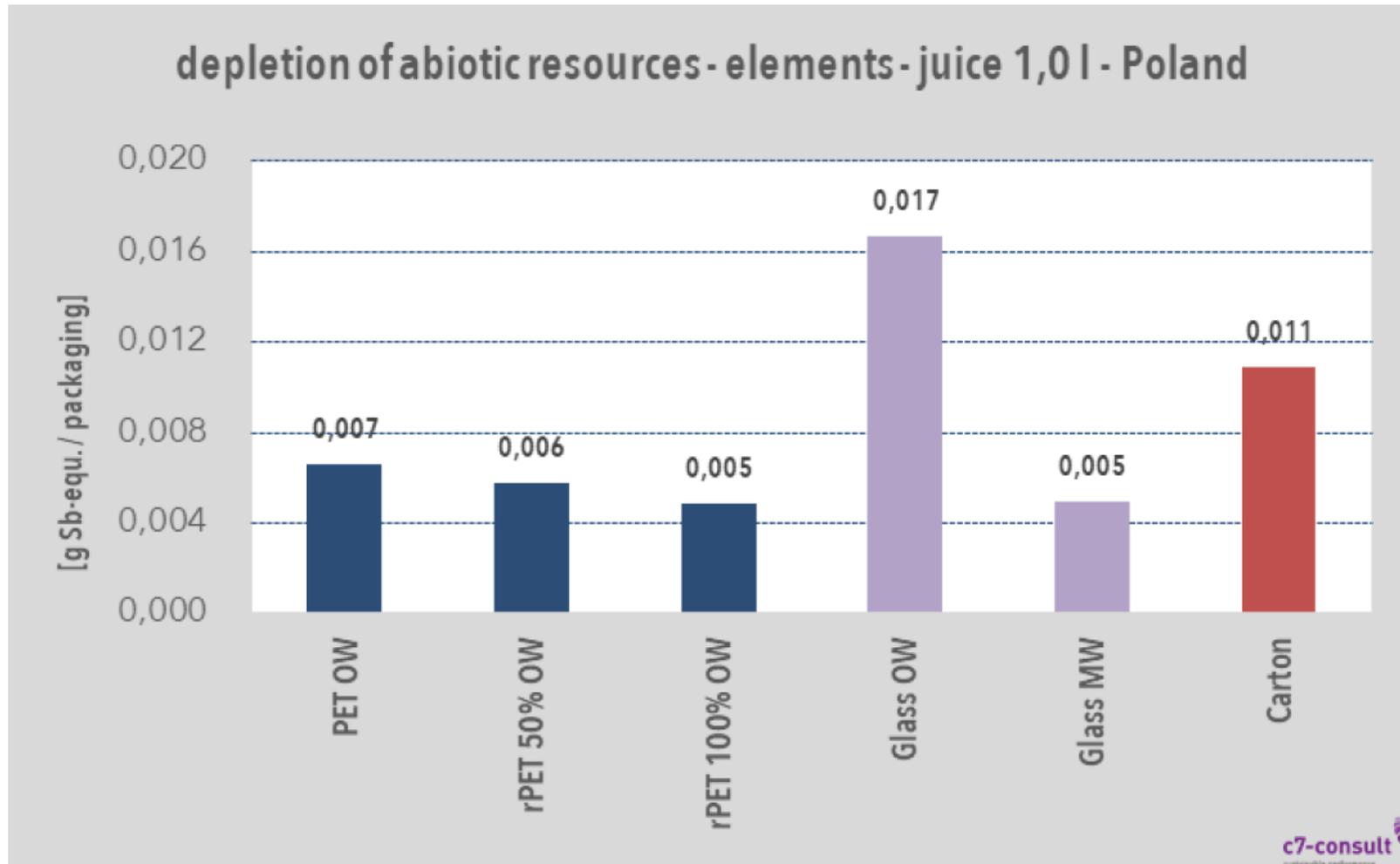
# Wyniki Sok 1 litr

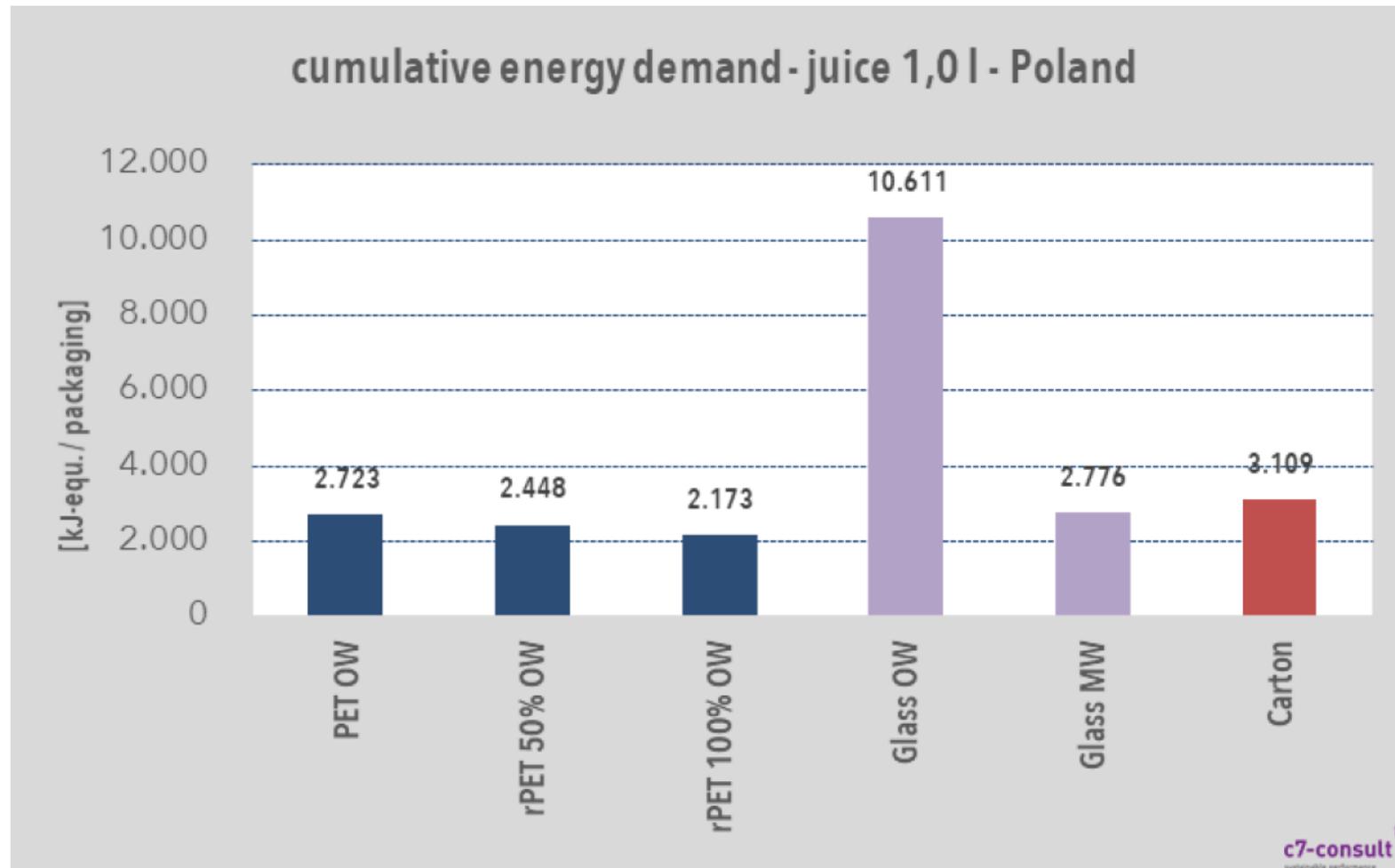


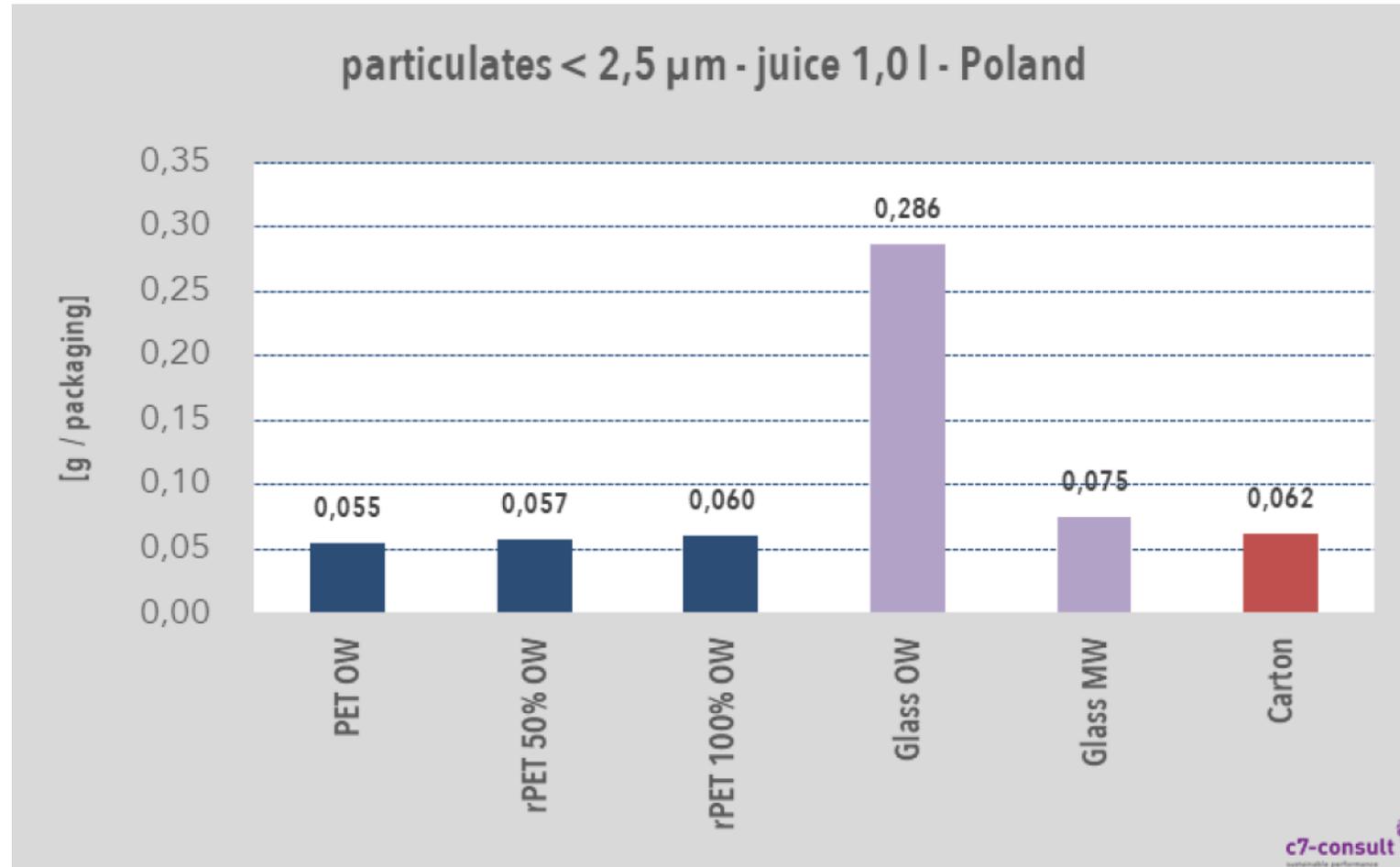


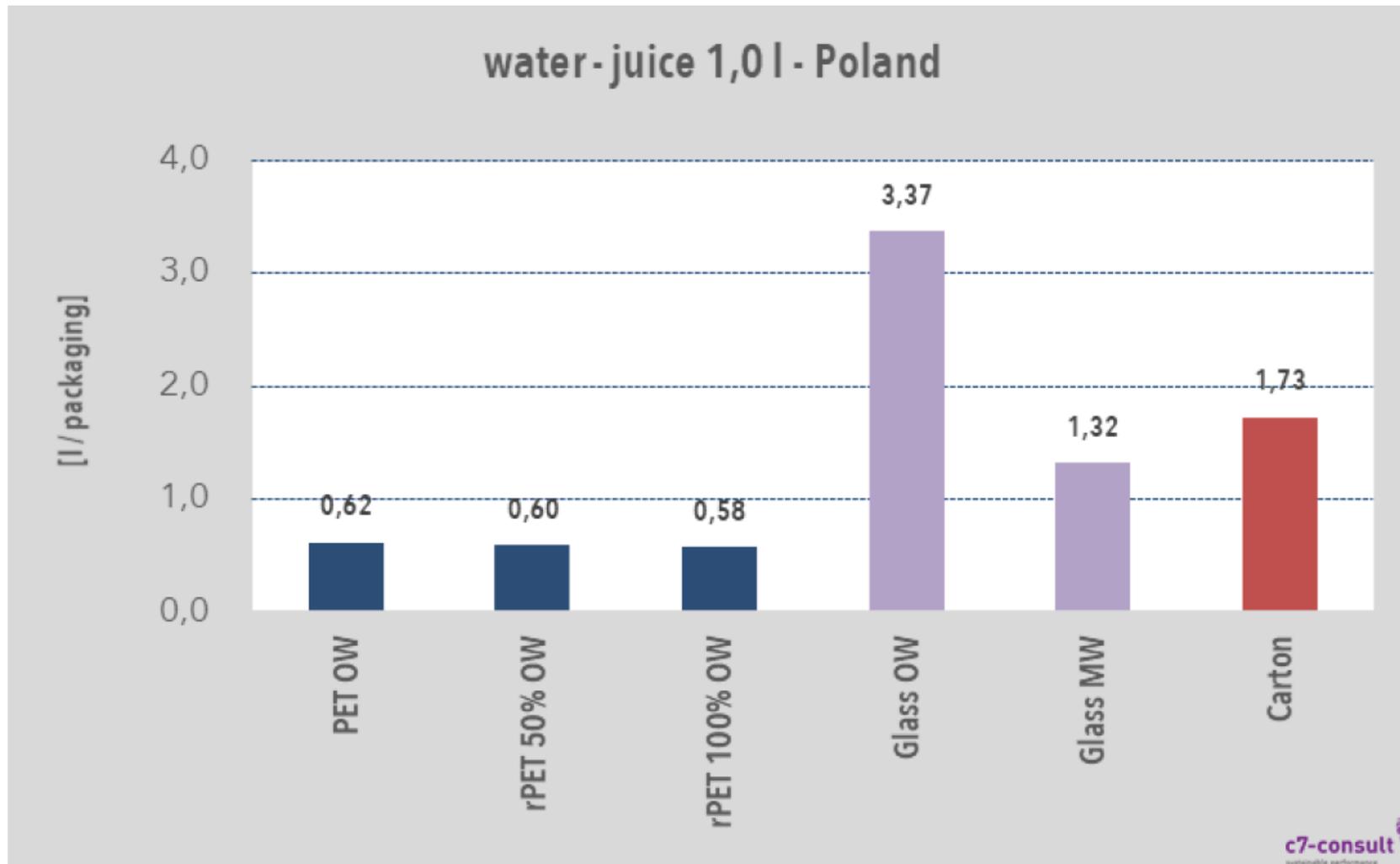


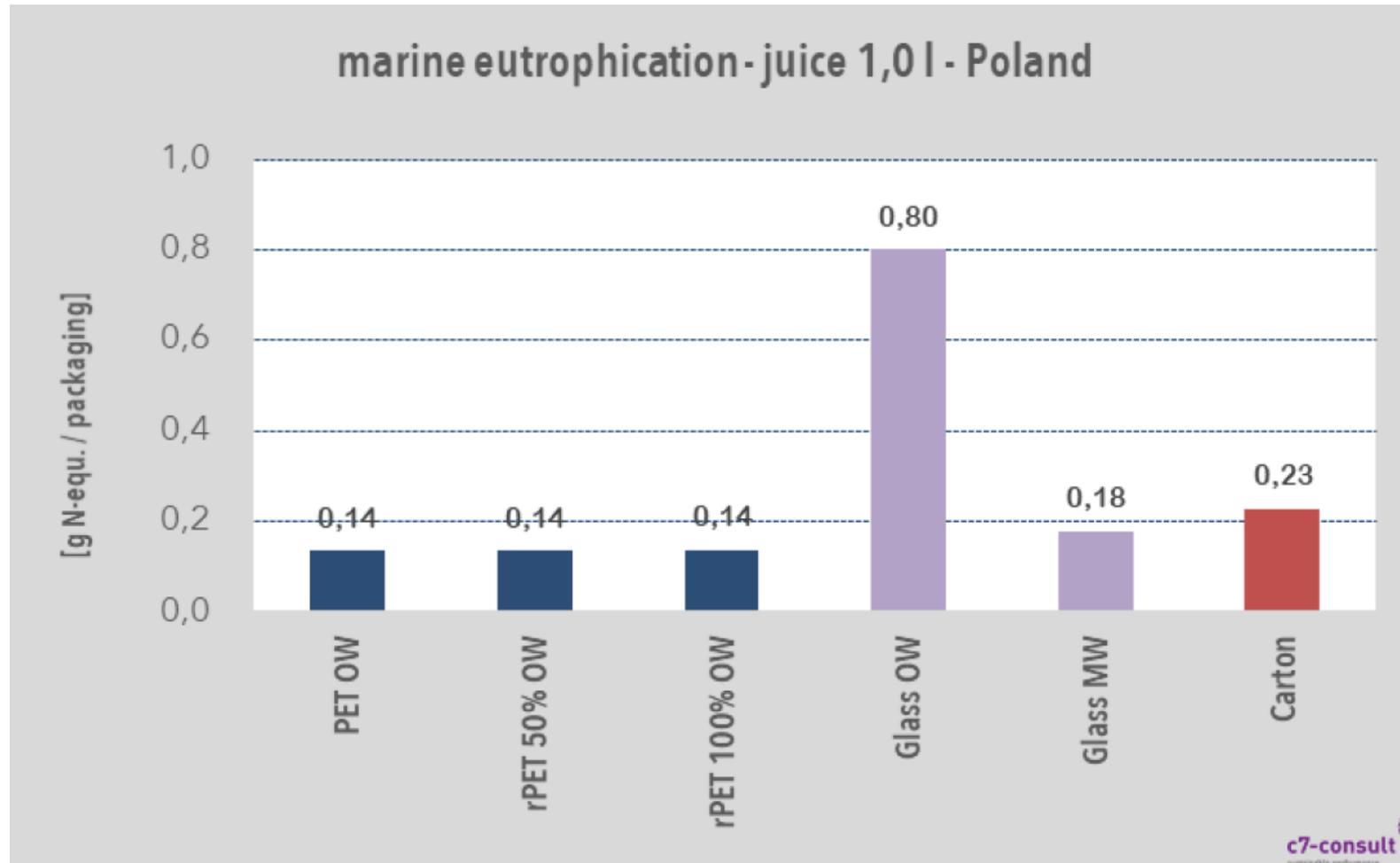


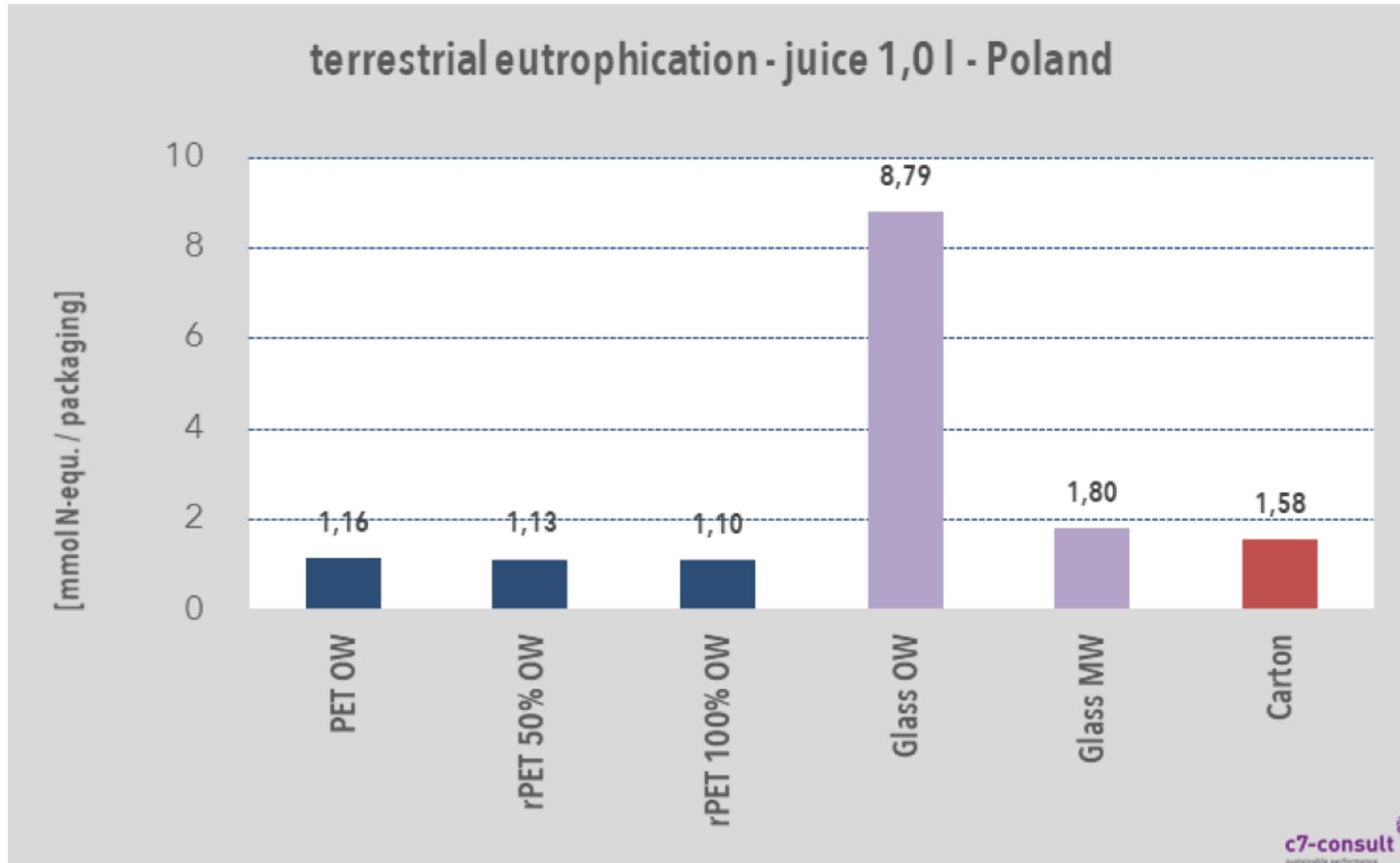


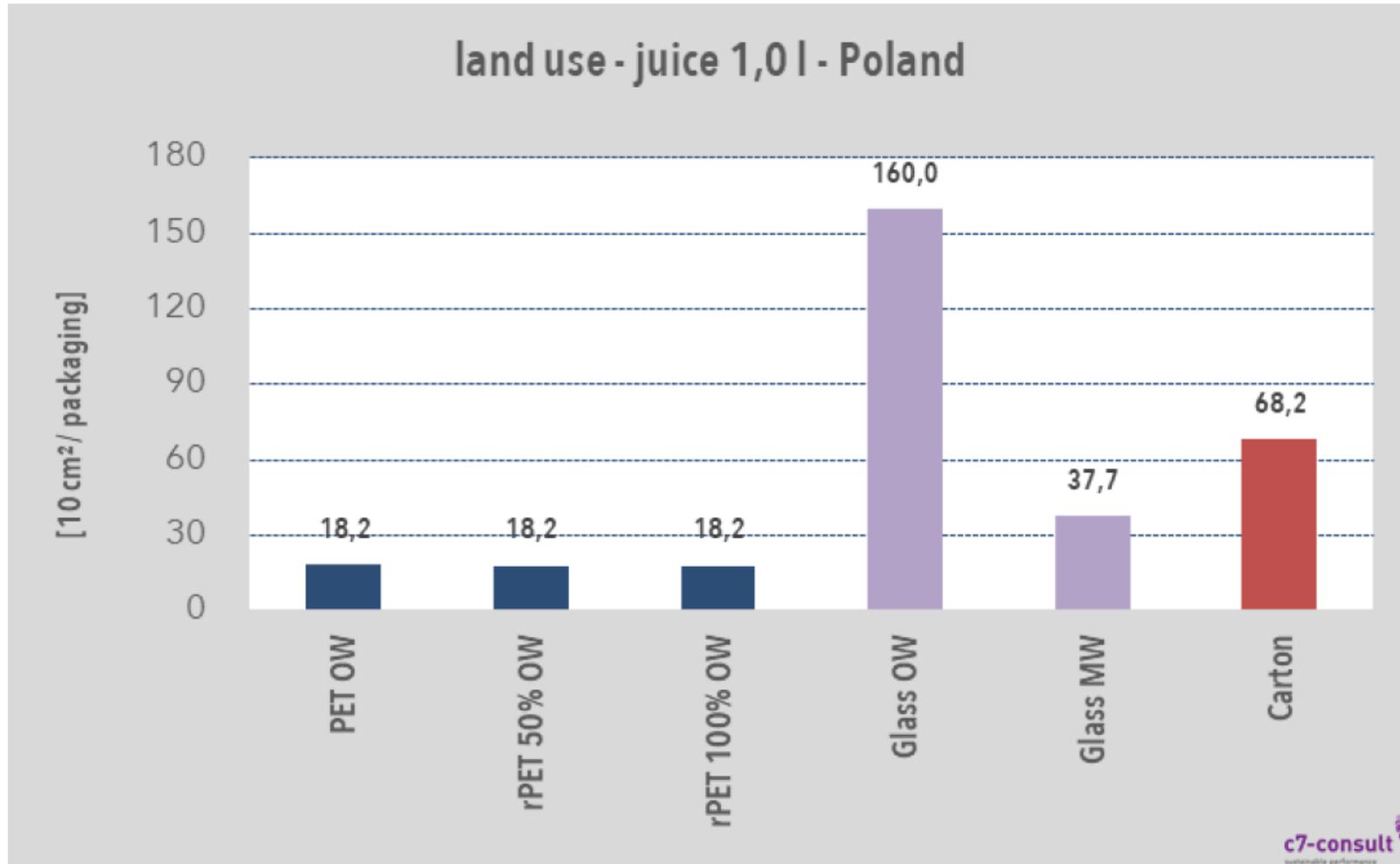


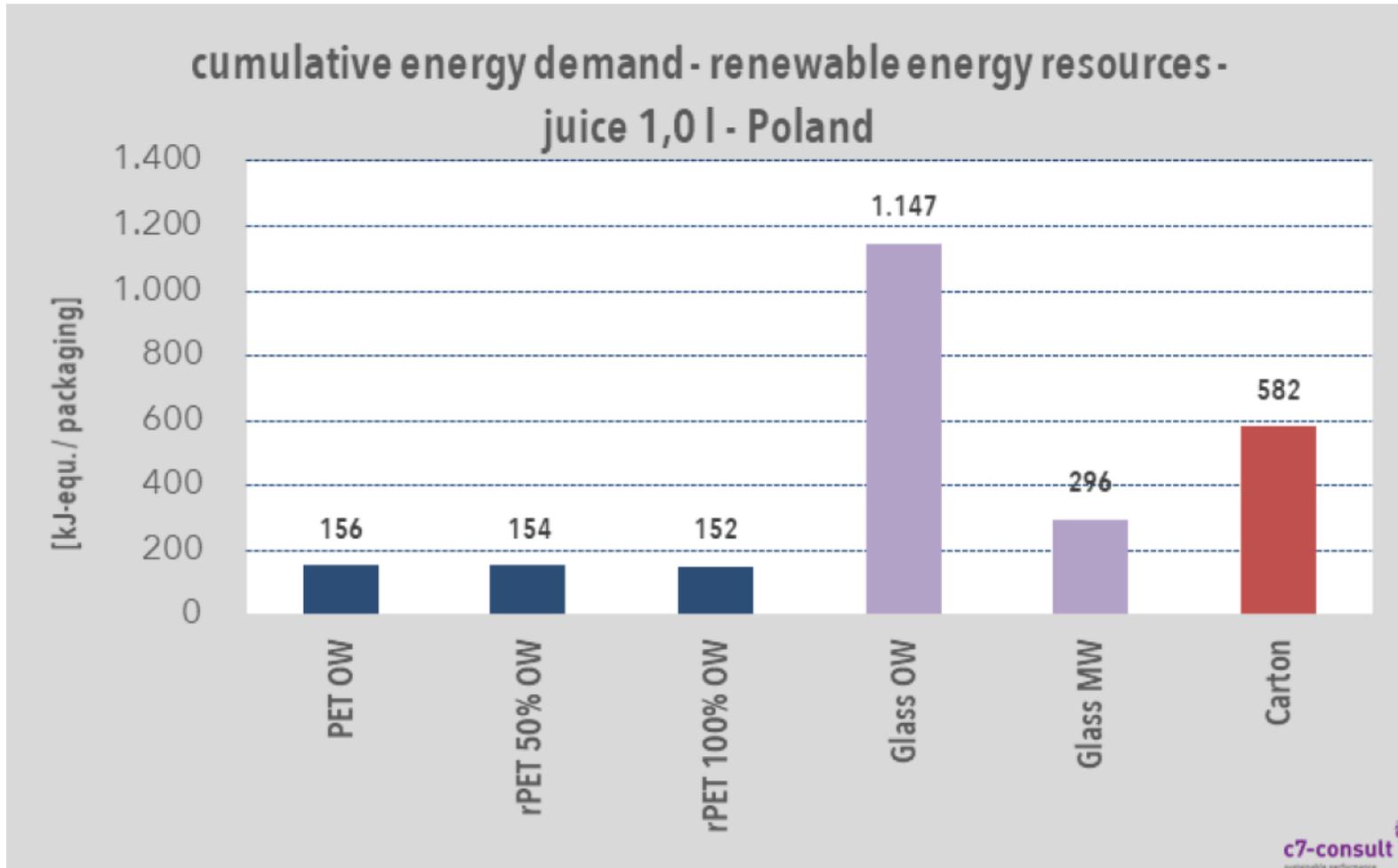


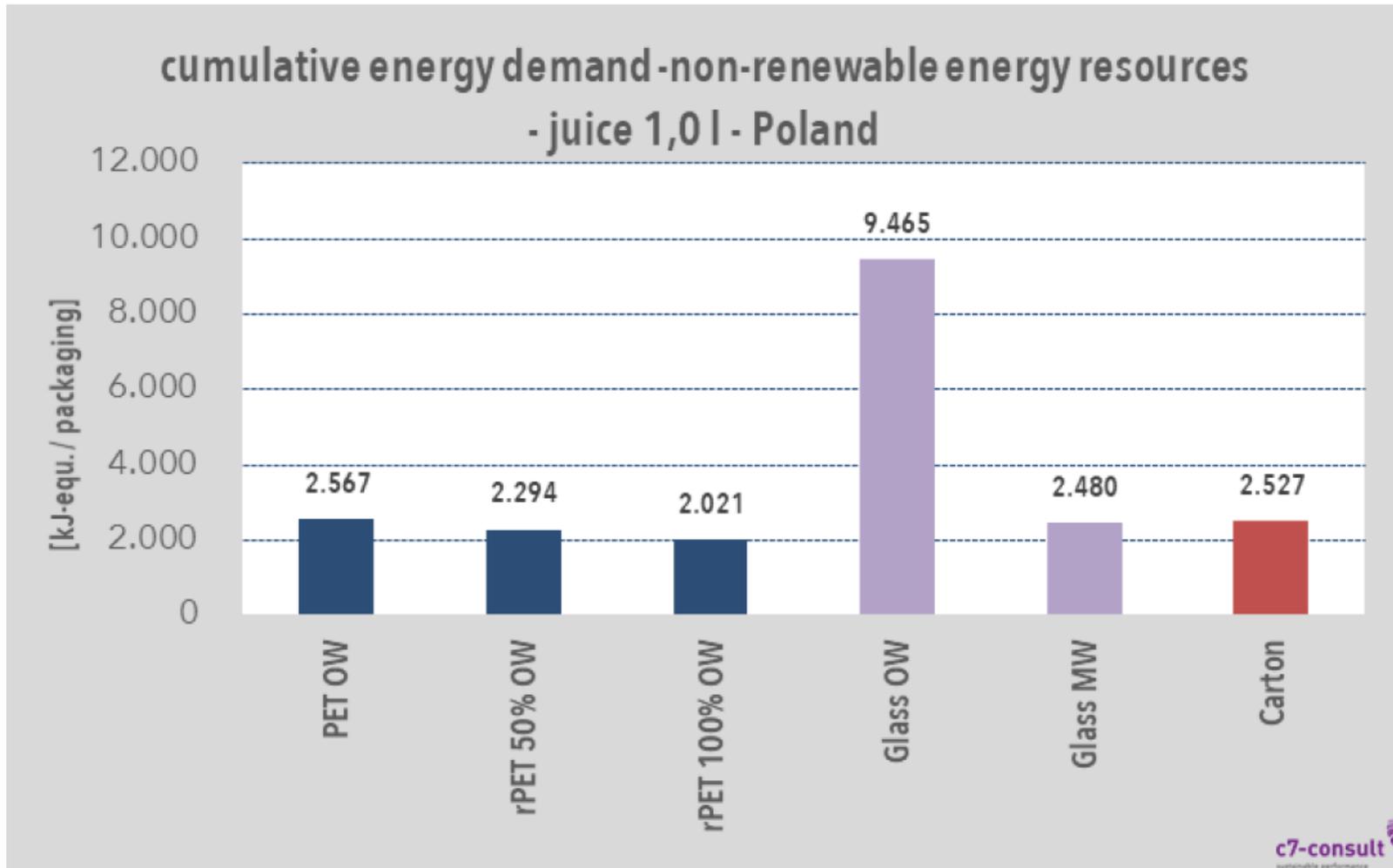






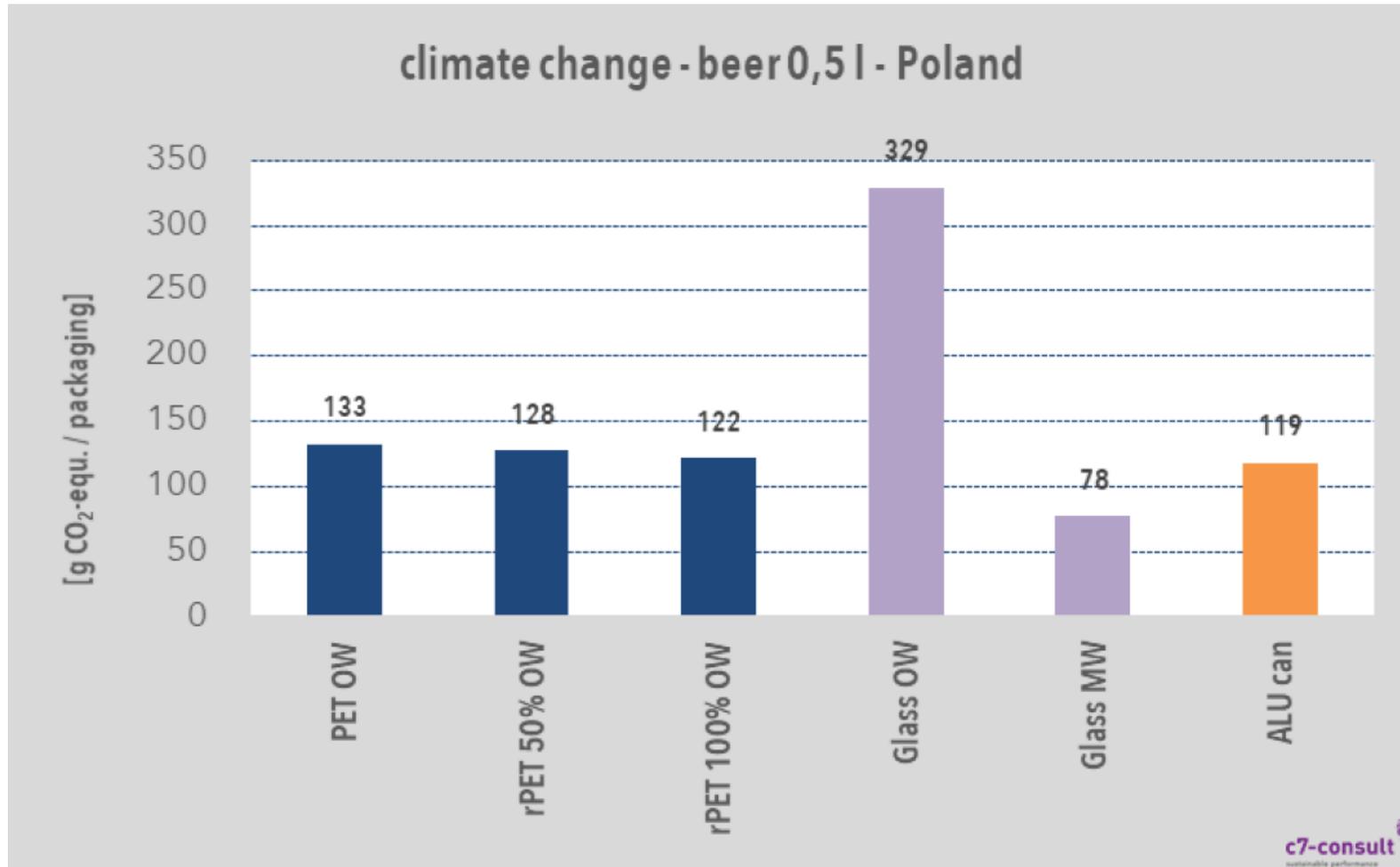


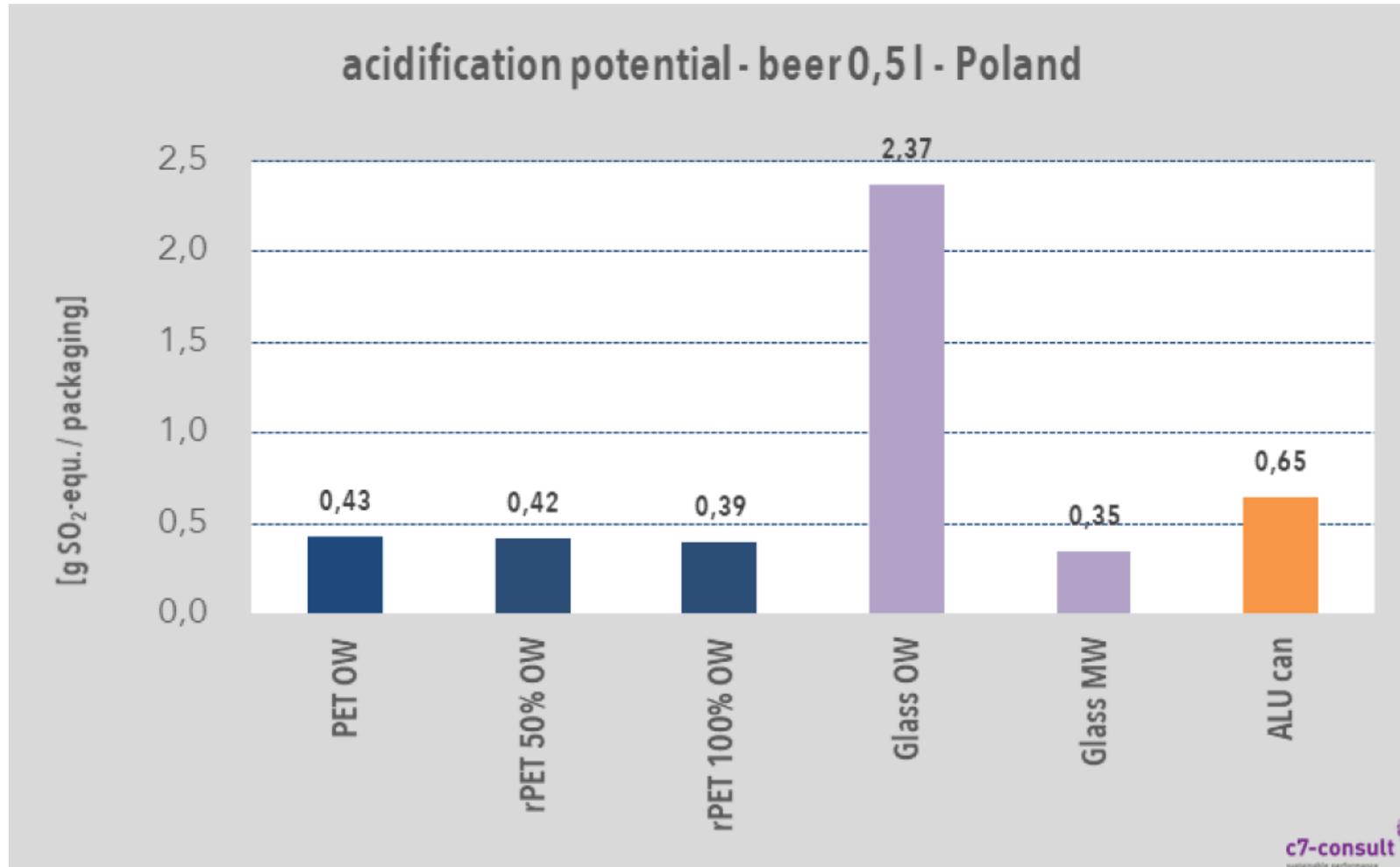


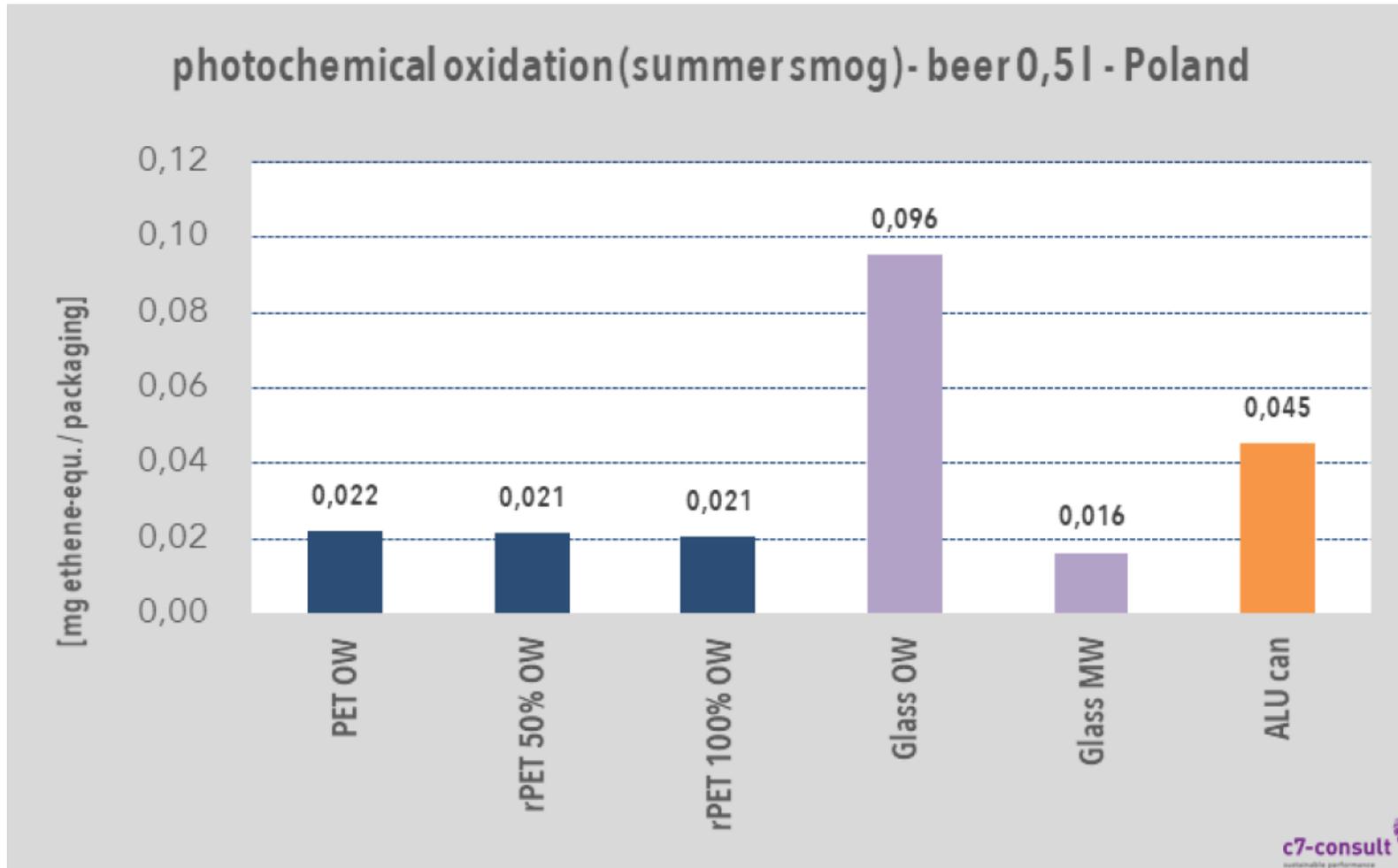


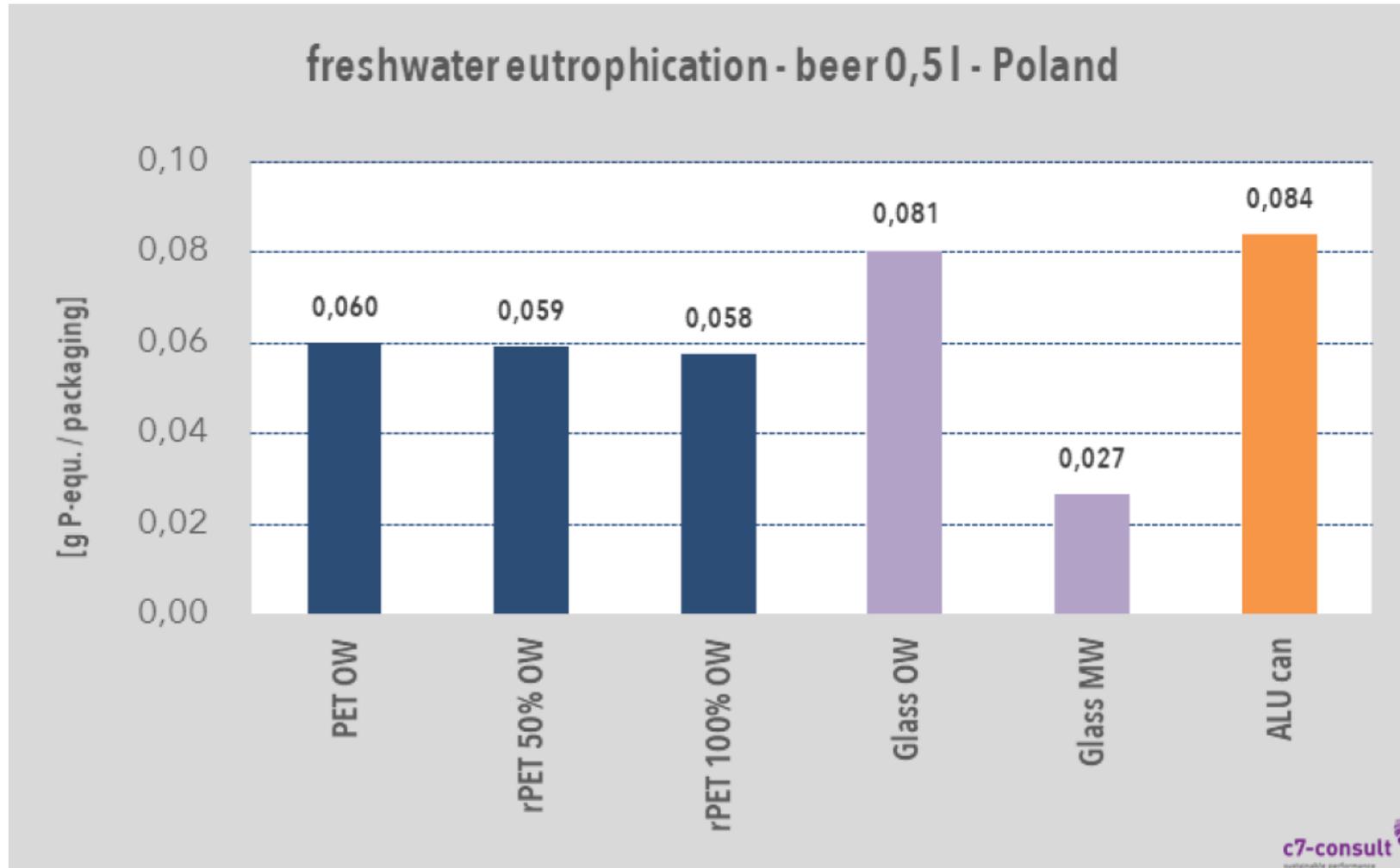
# Wyniki

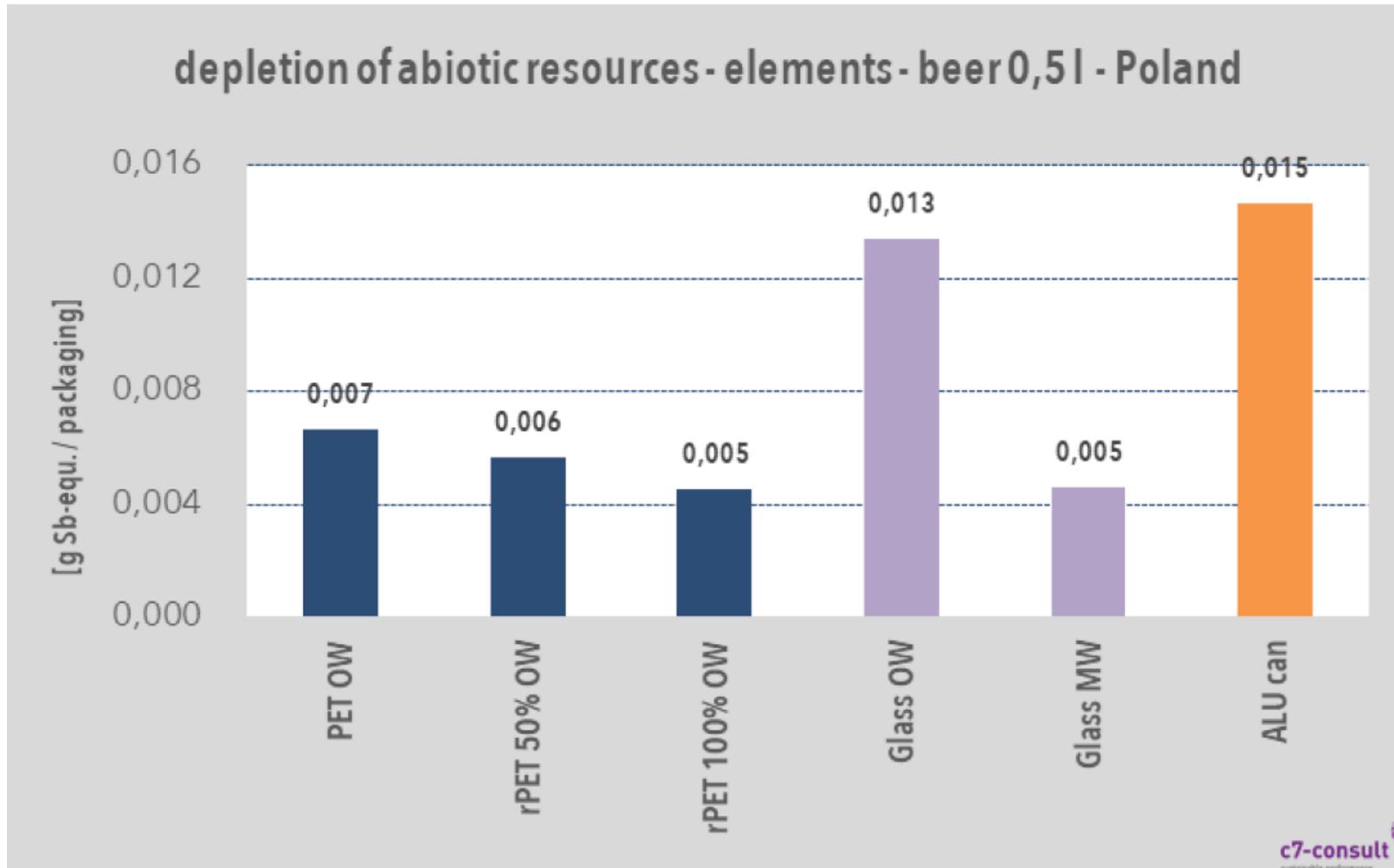
## Piwo 0,5 litra

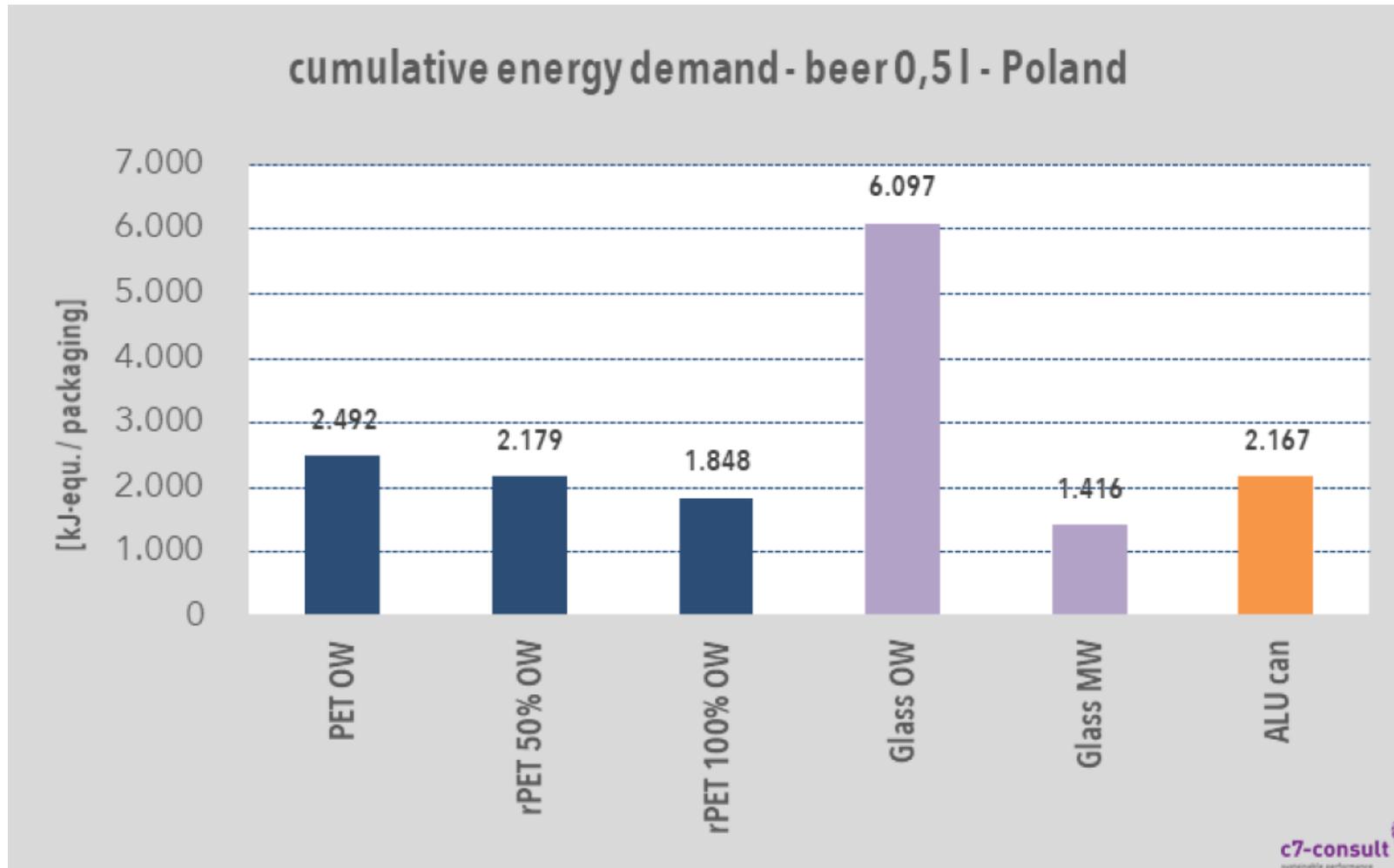


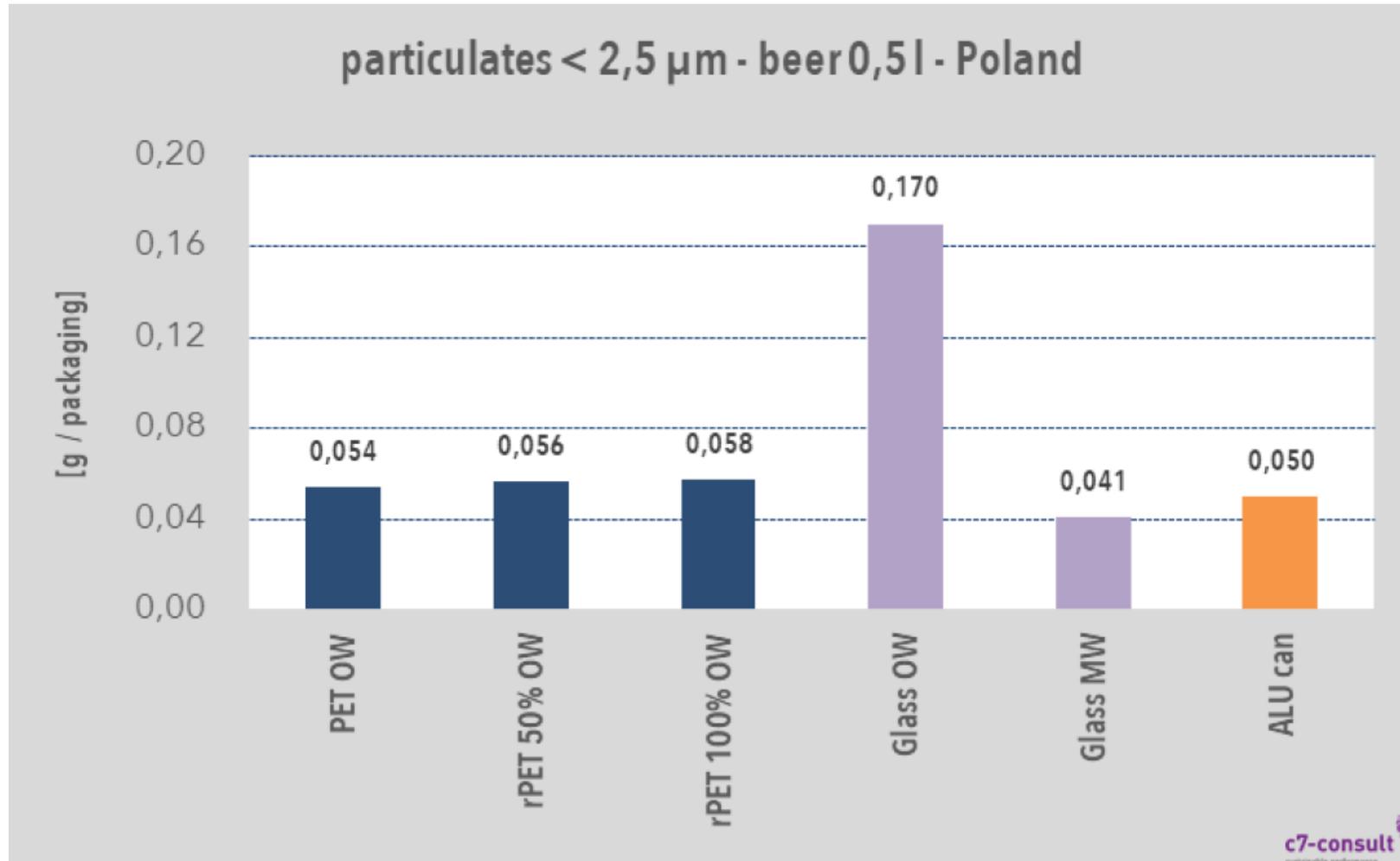


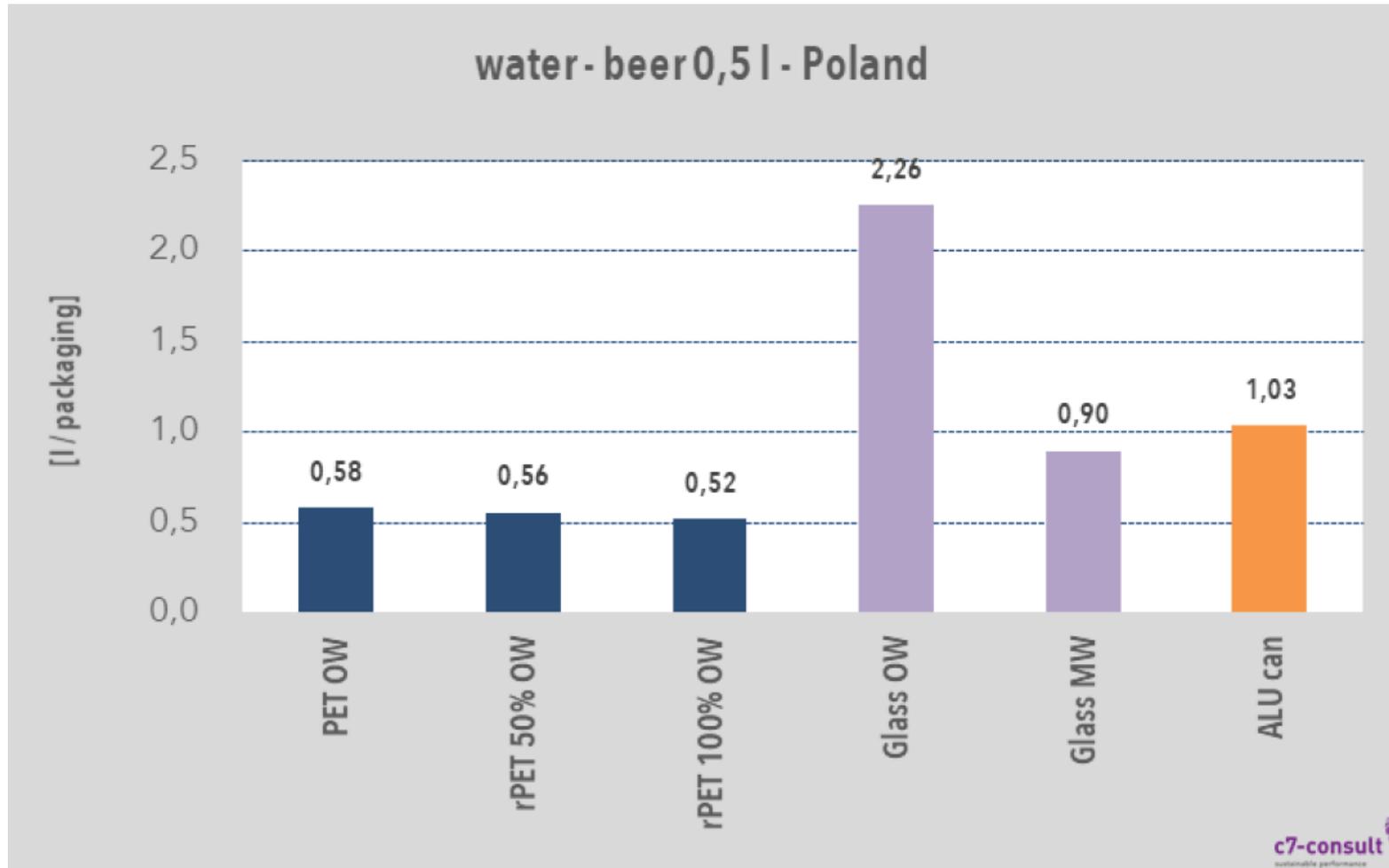


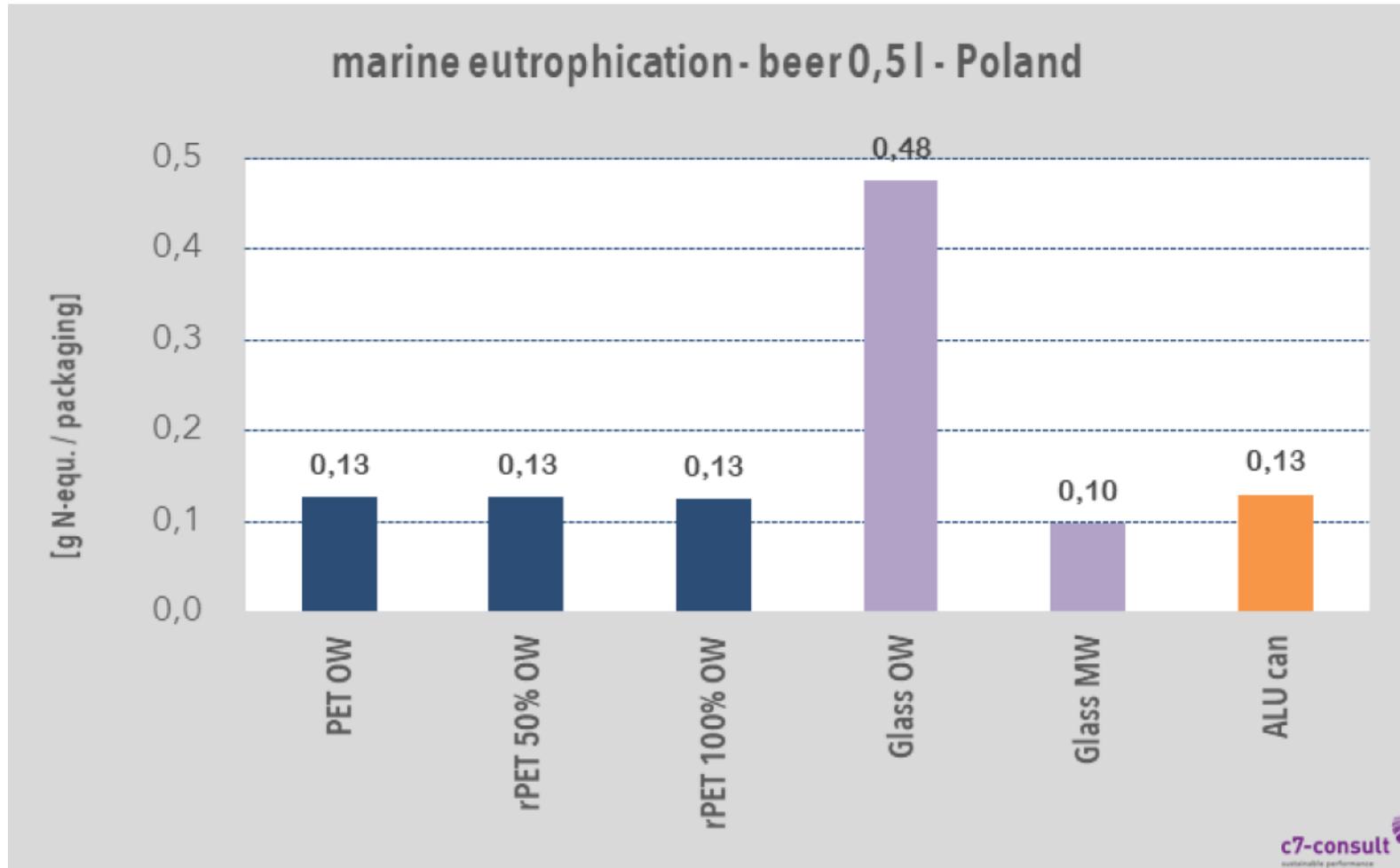


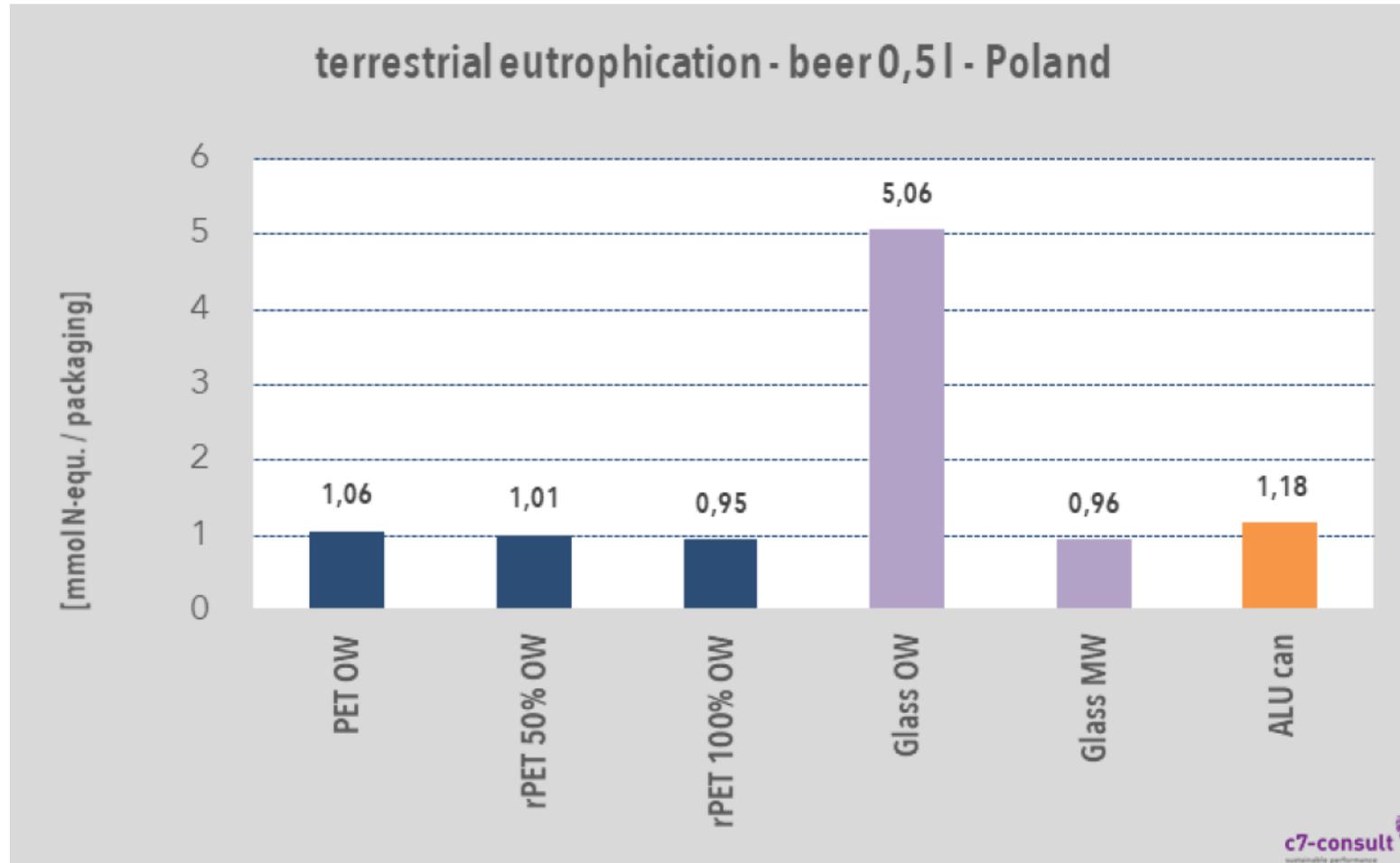


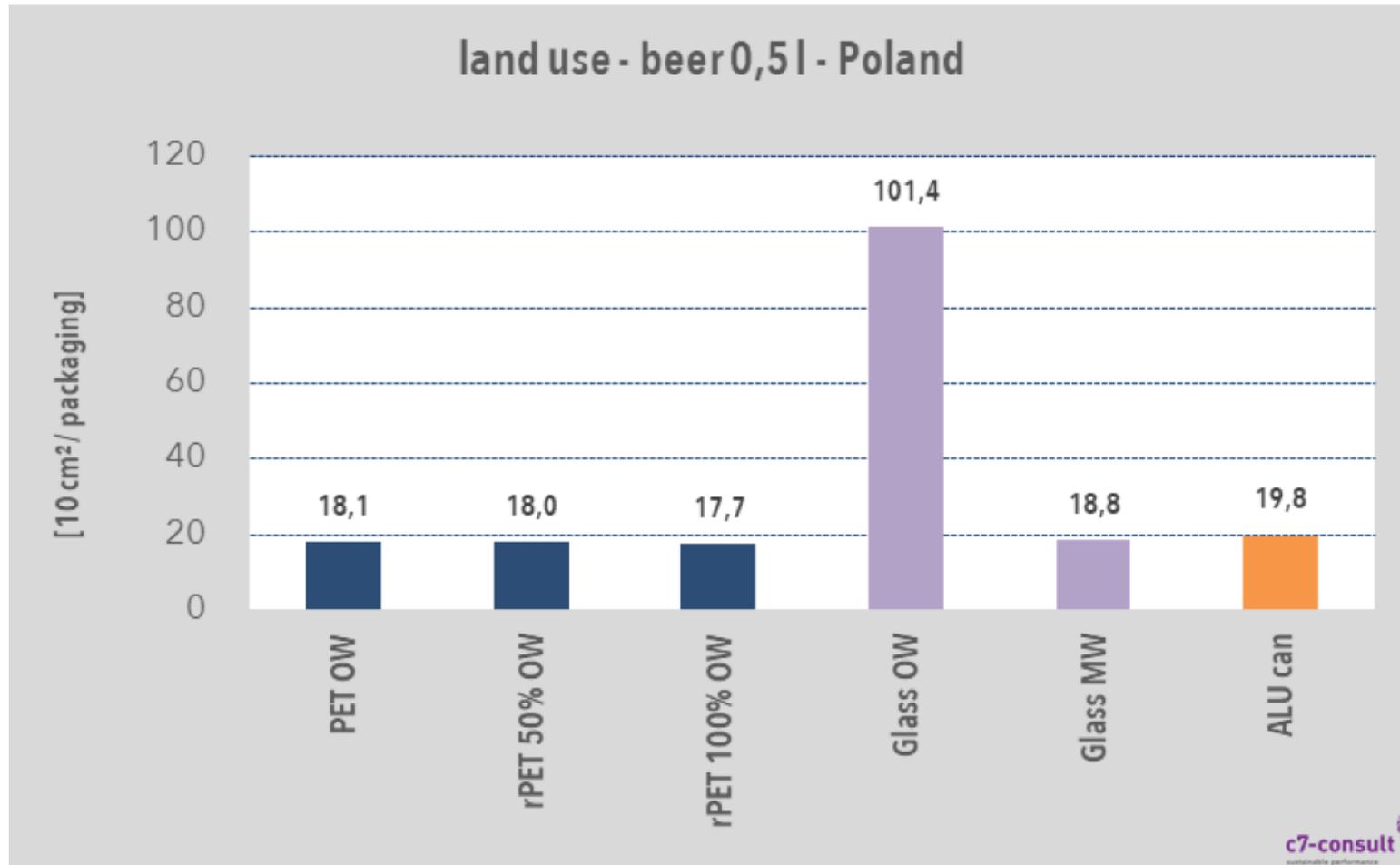


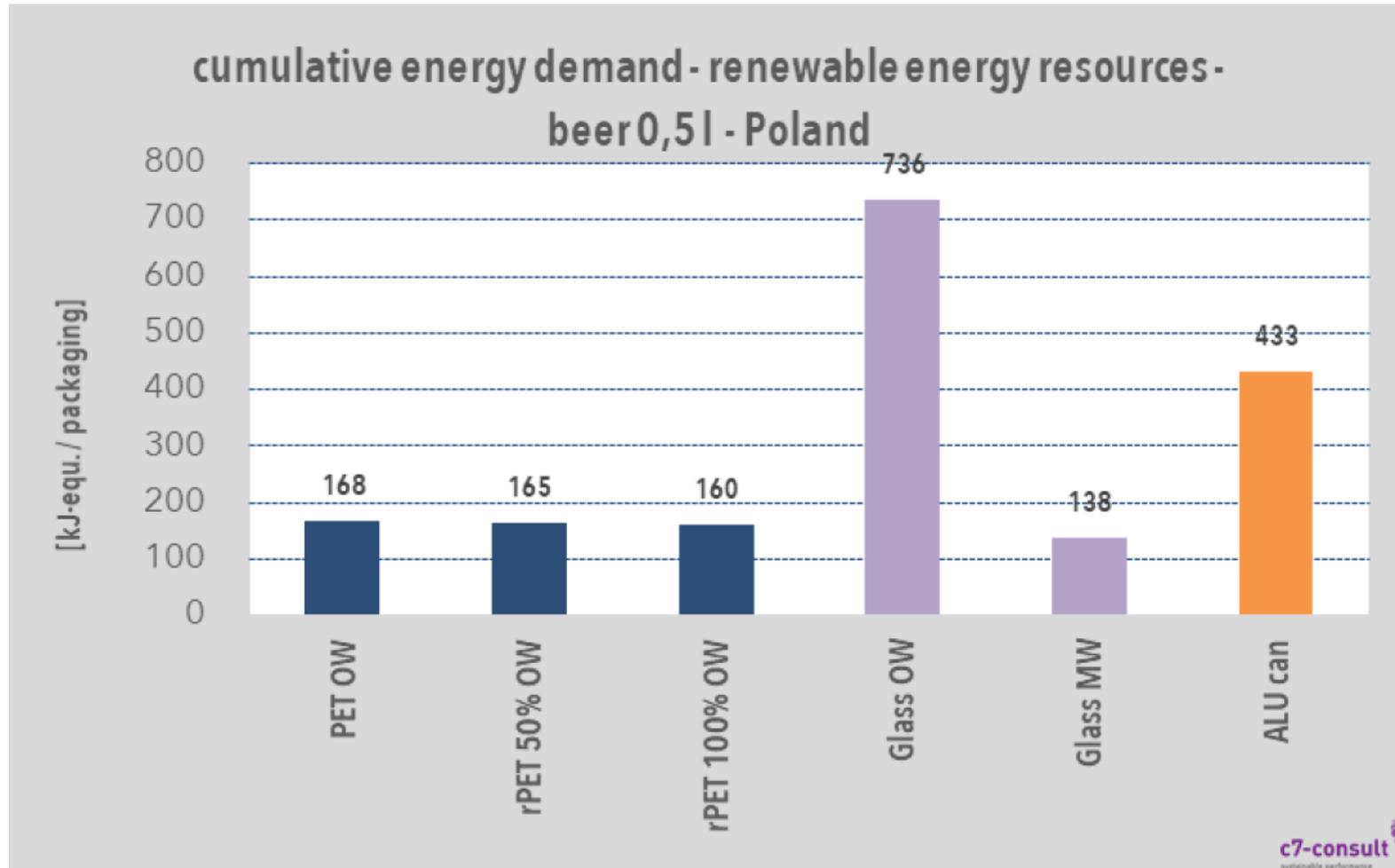


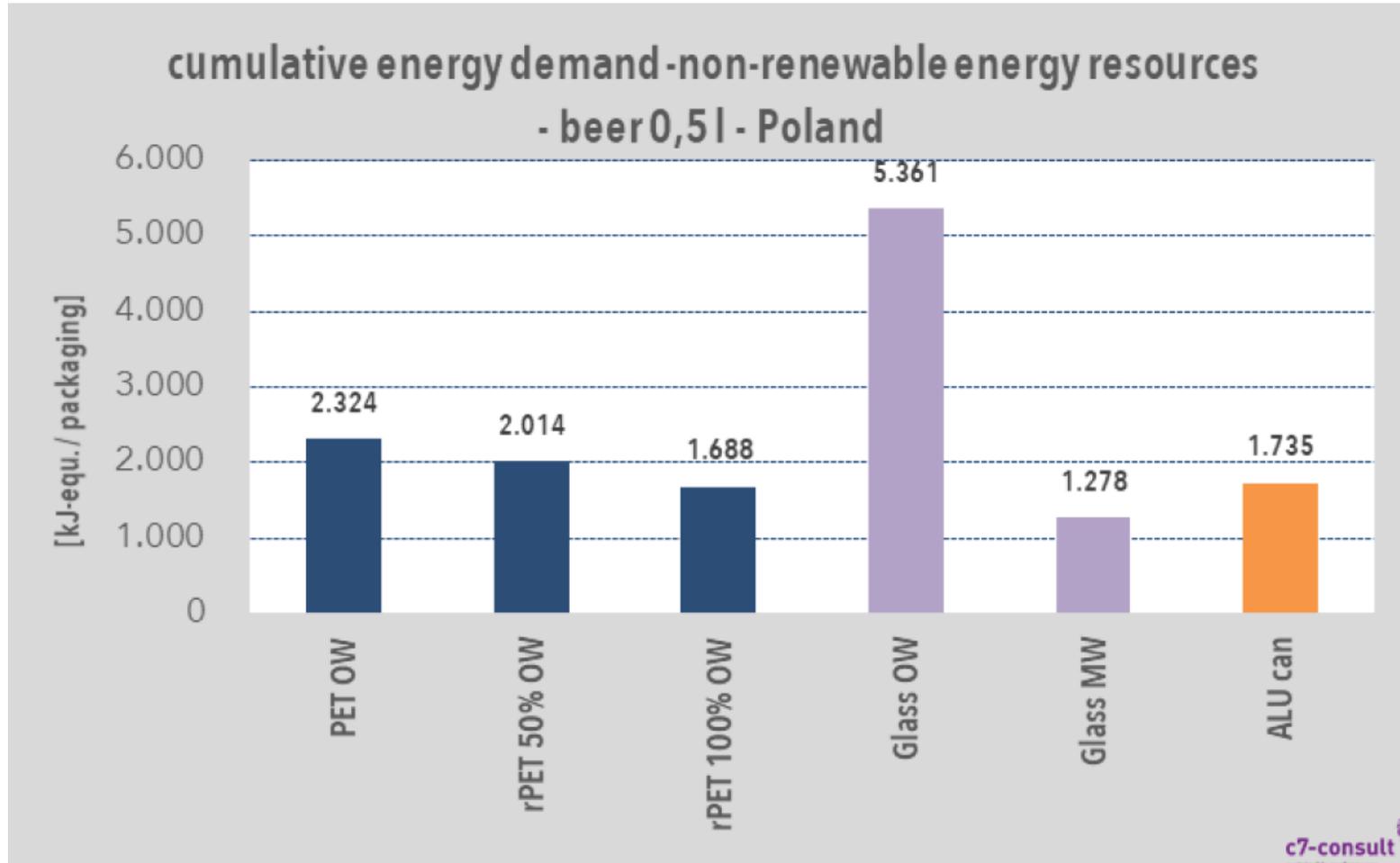








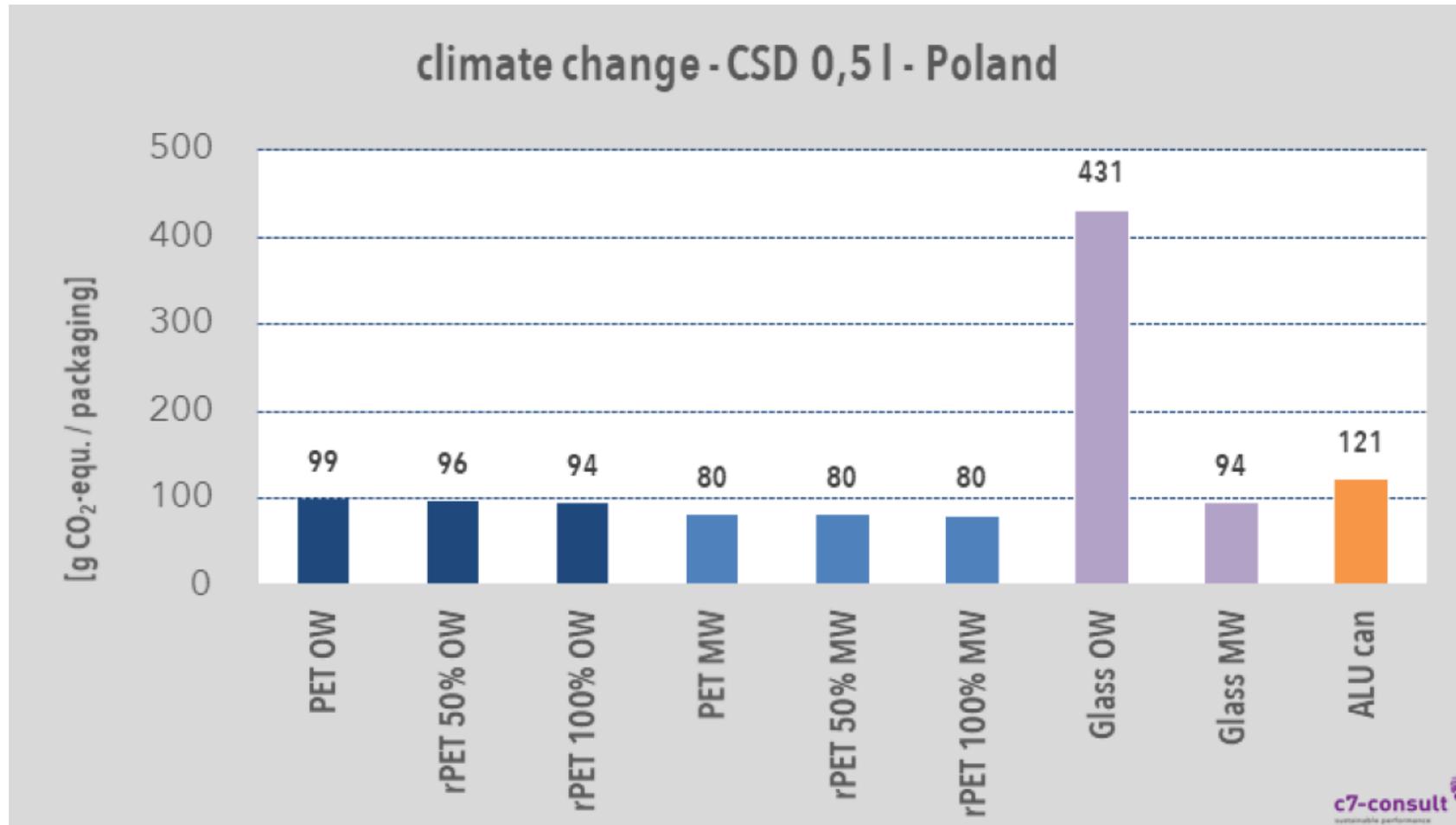


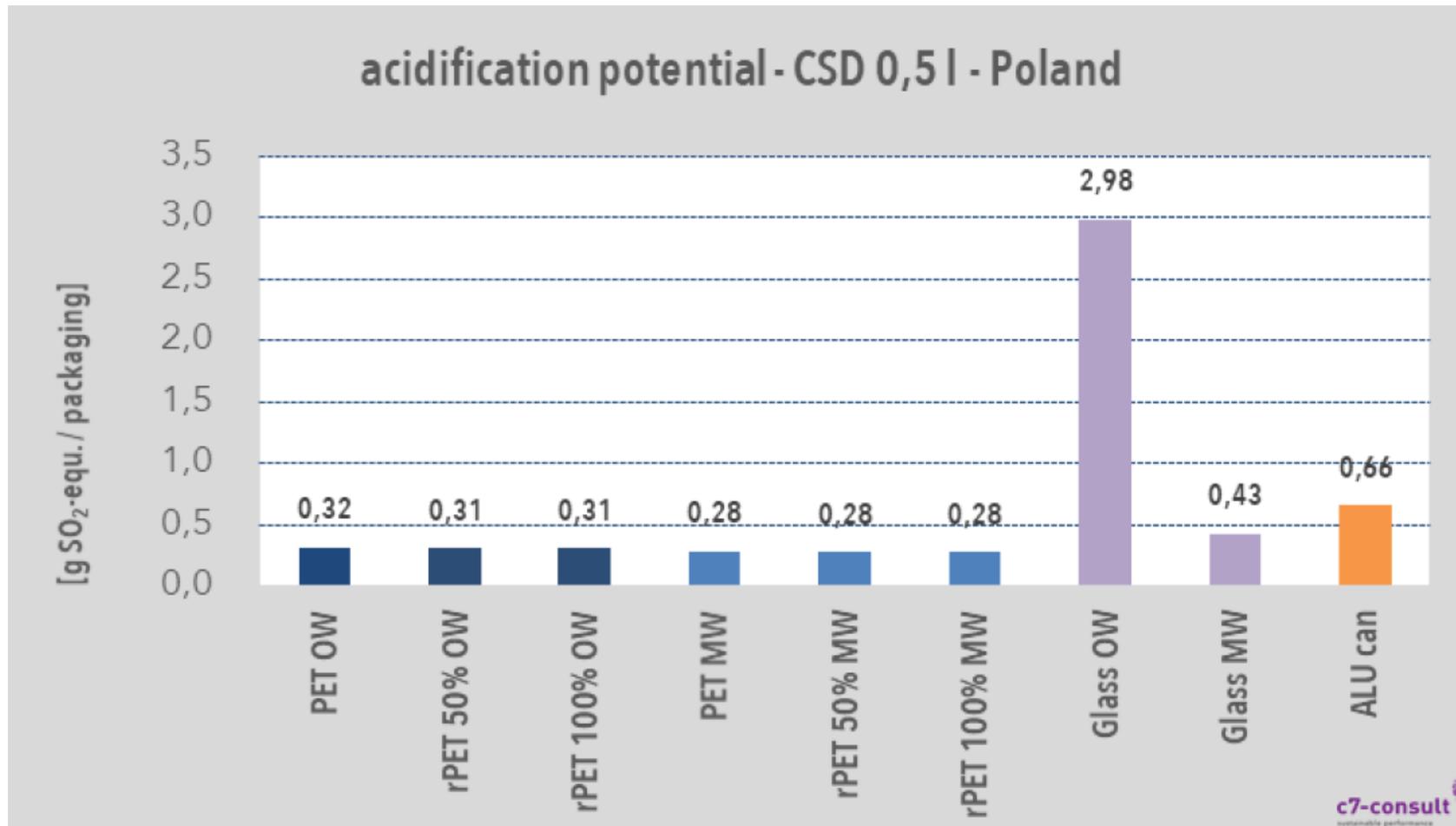


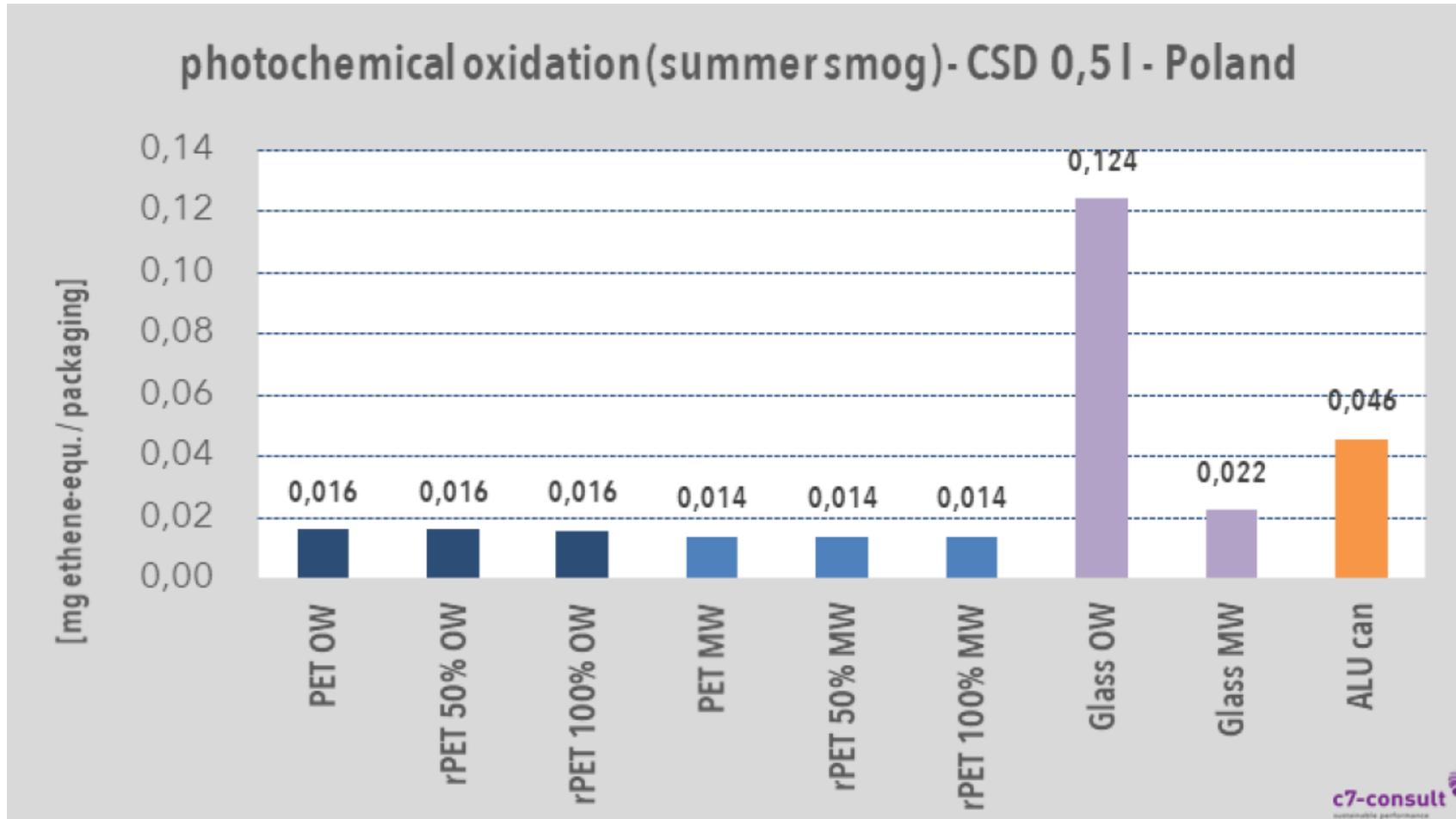
# Wyniki

## Napój gazowany (CSD) 0,5 litra

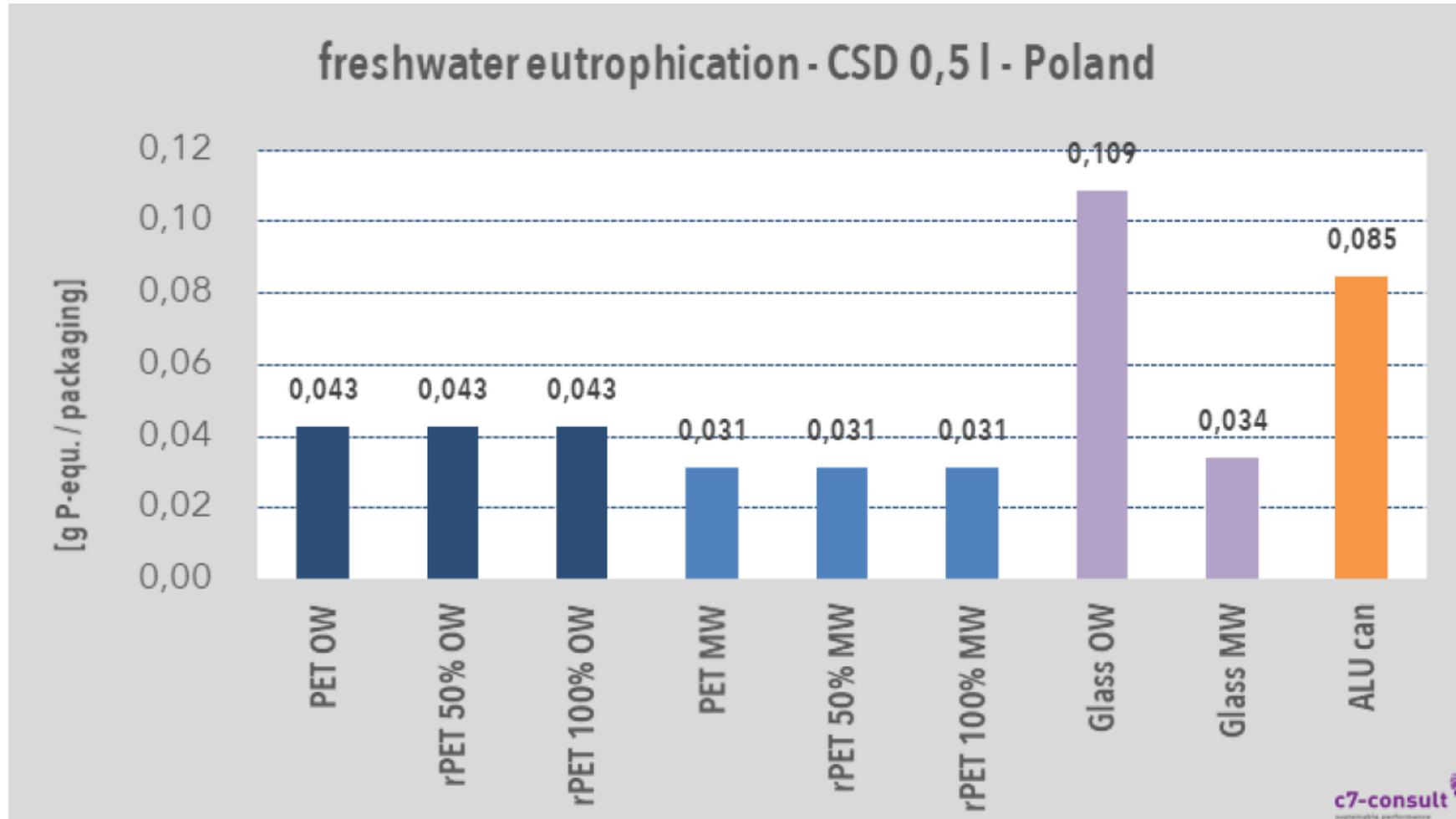
# Napój gazowany (CSD) 0,5 litra

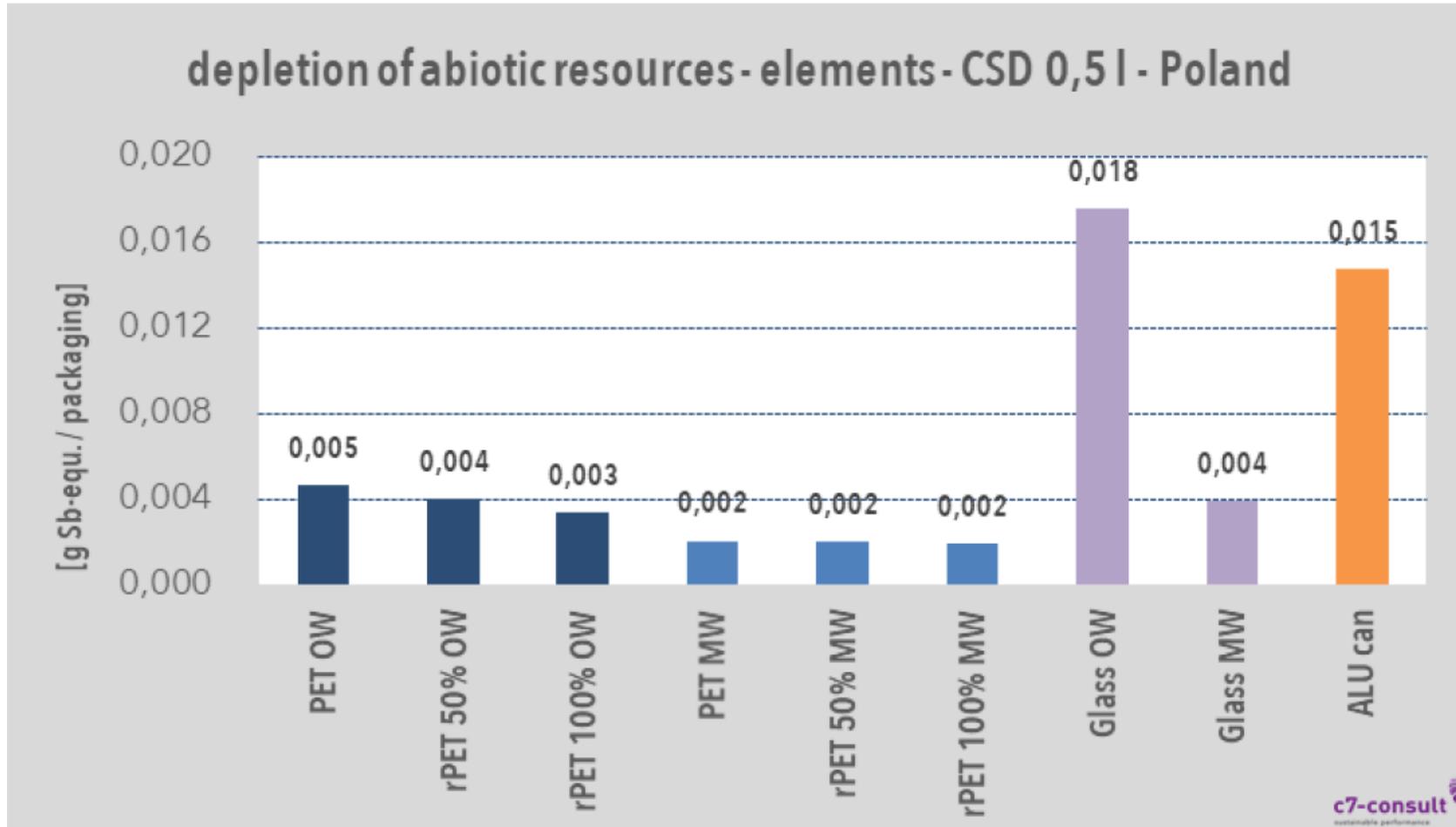




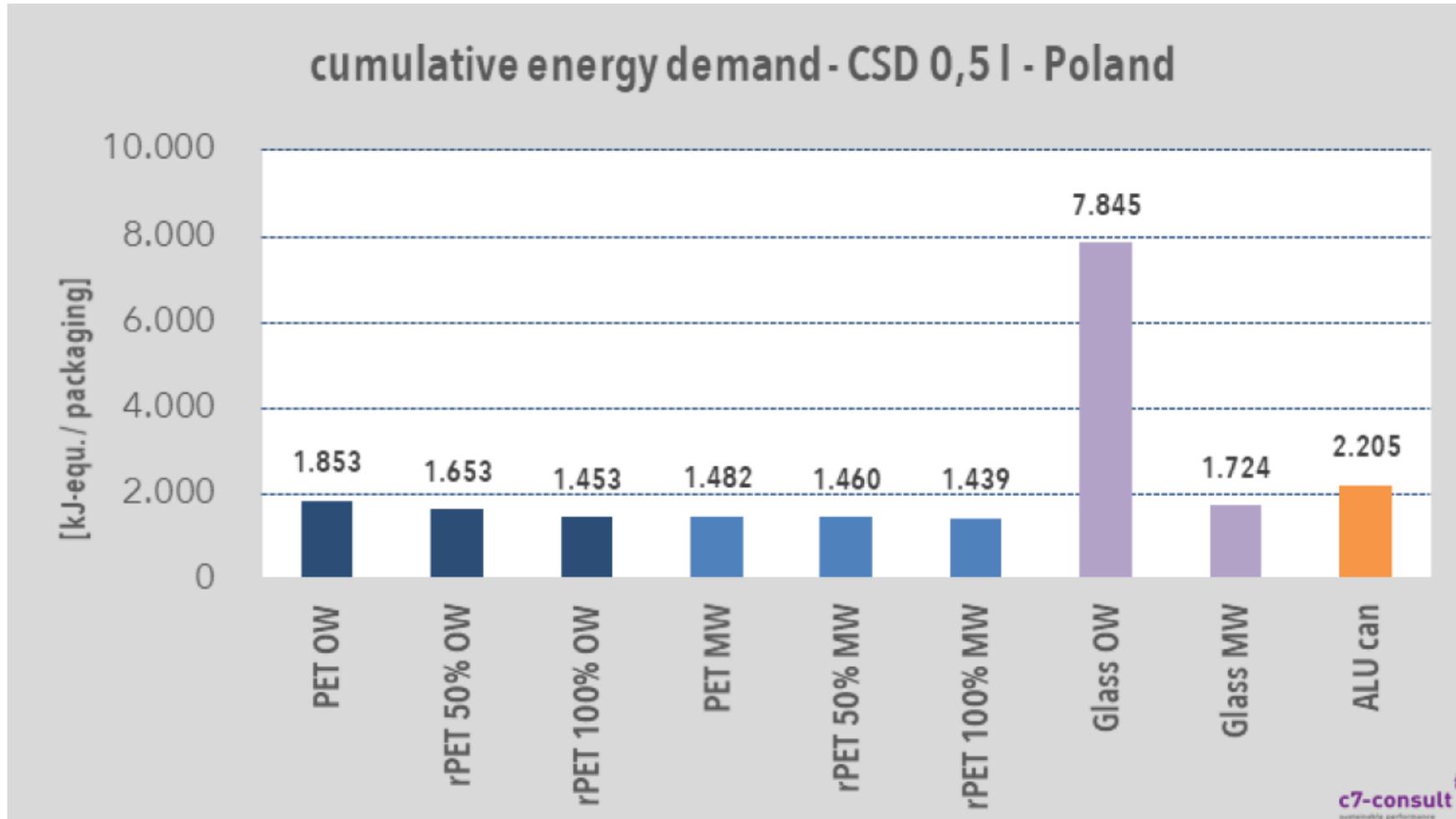


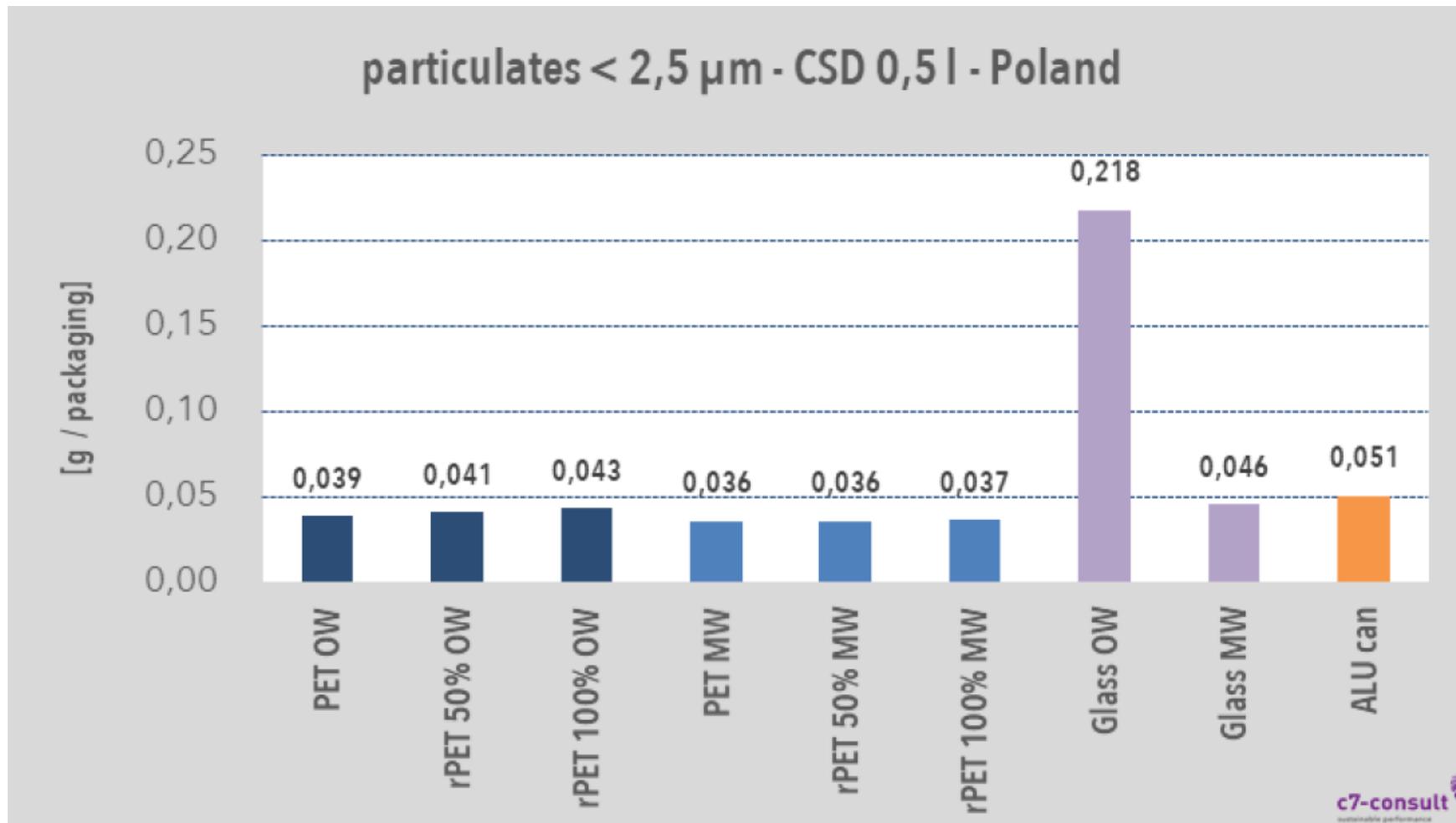
# Napój gazowany (CSD) 0,5 litra



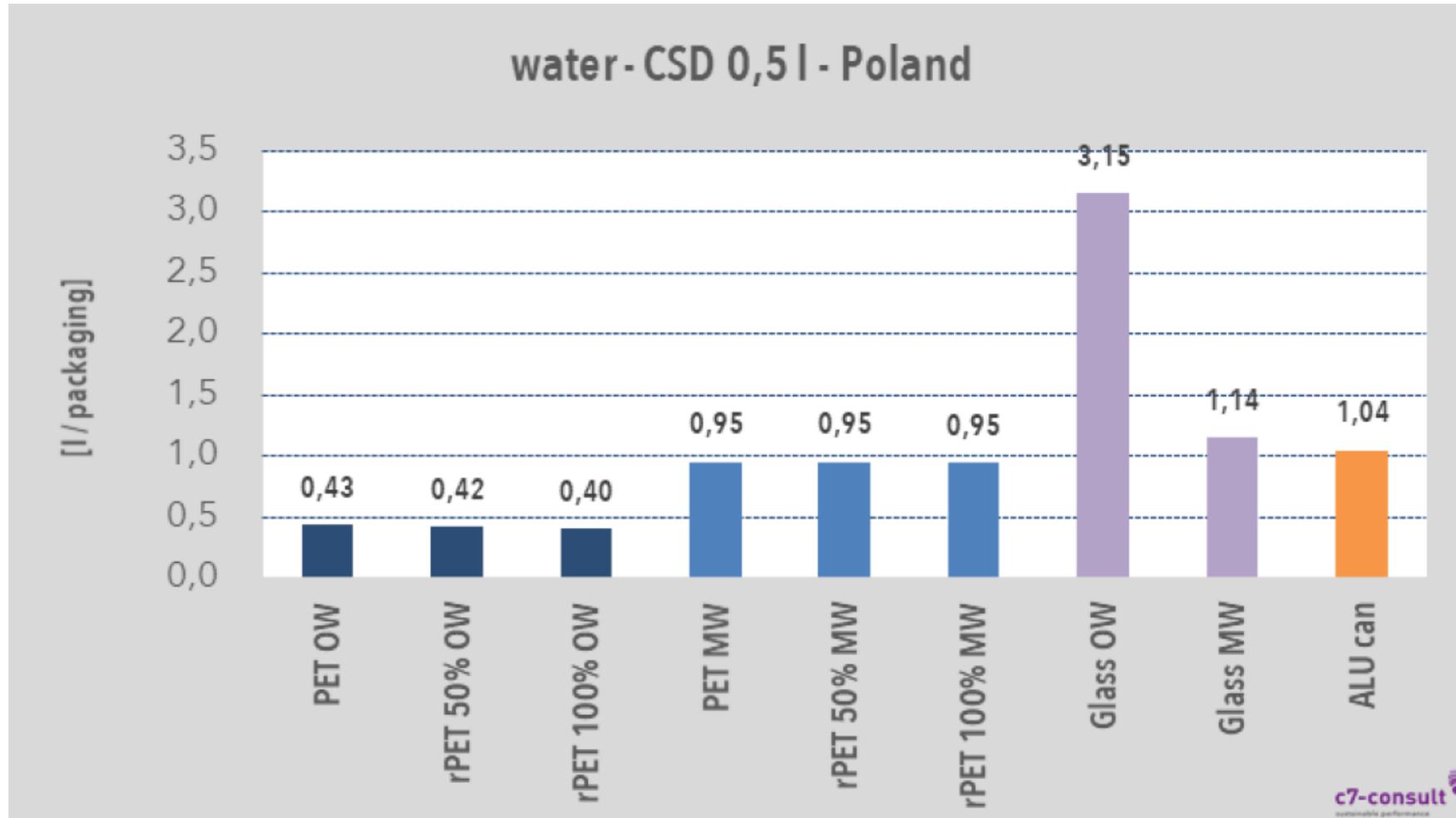


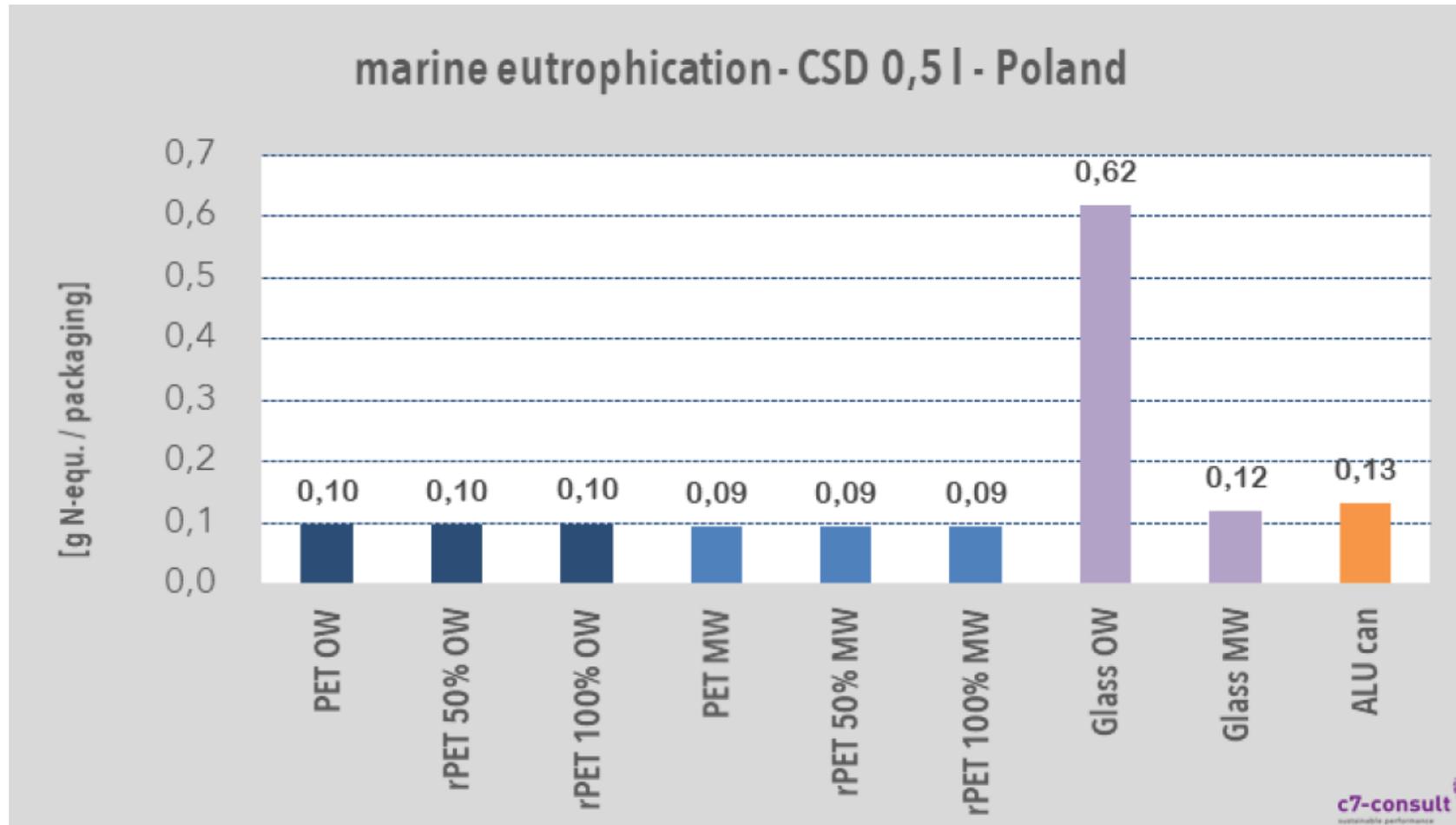
# Napój gazowany (CSD) 0,5 litra

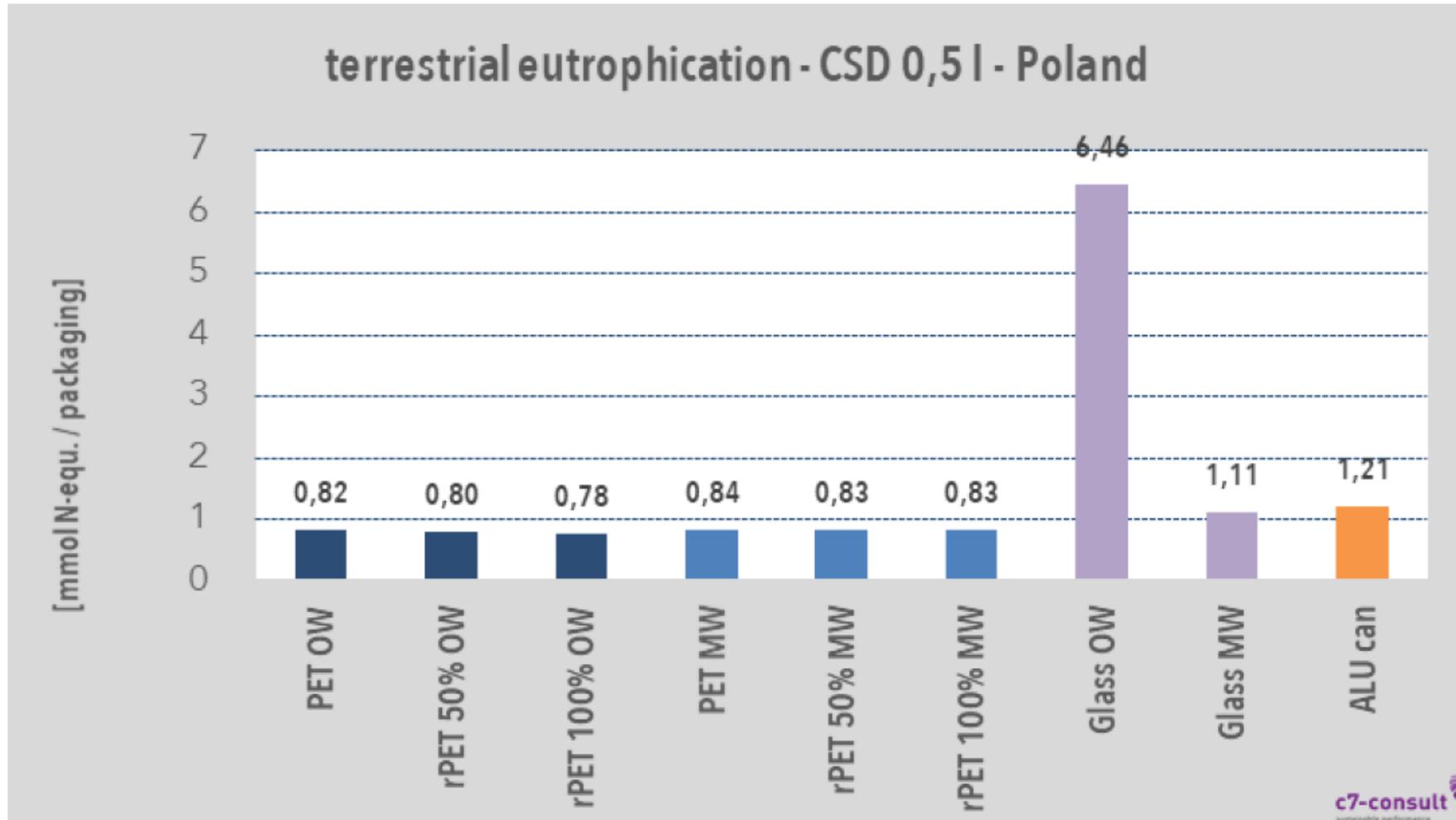




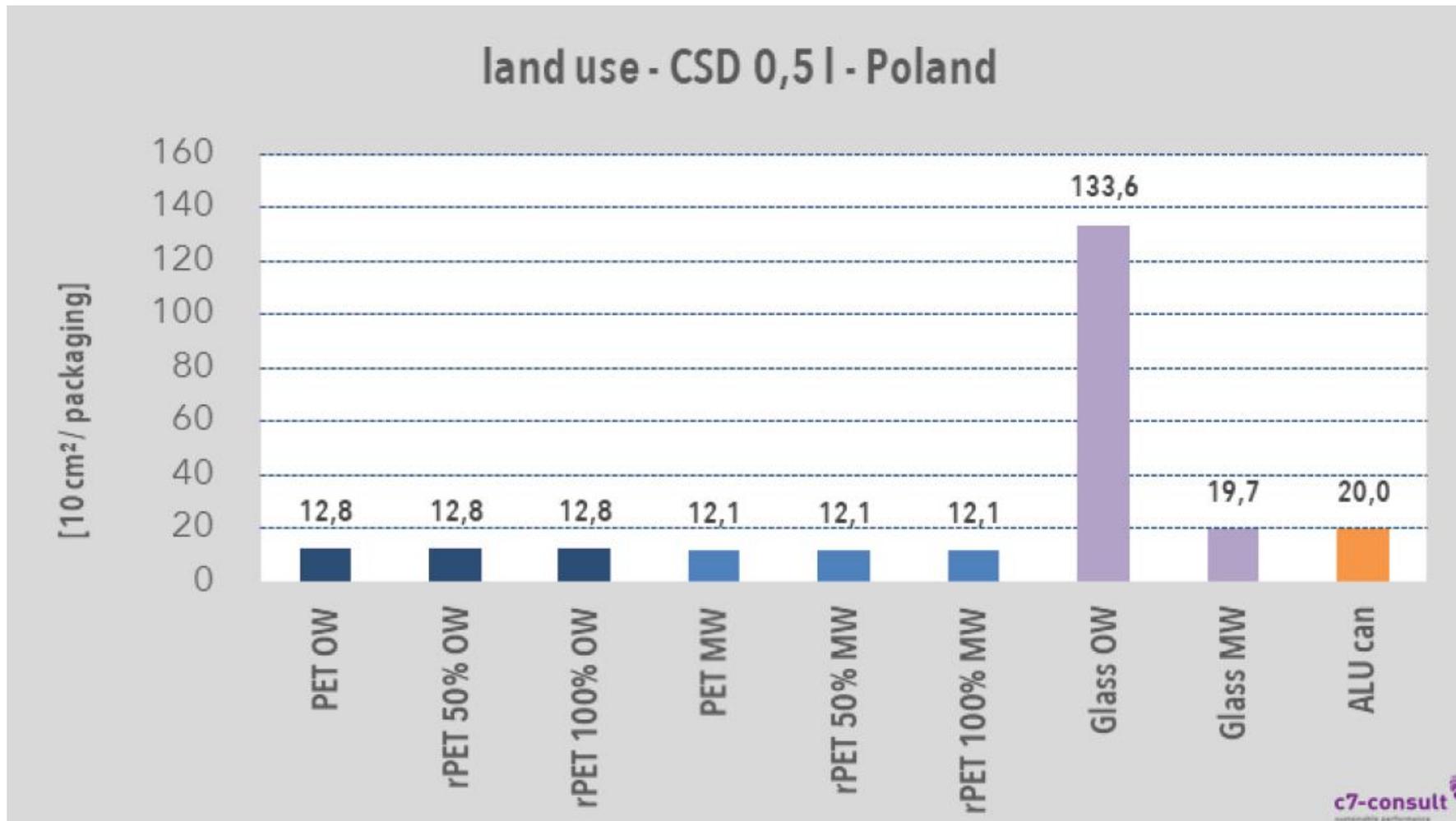
# Napój gazowany (CSD) 0,5 litra



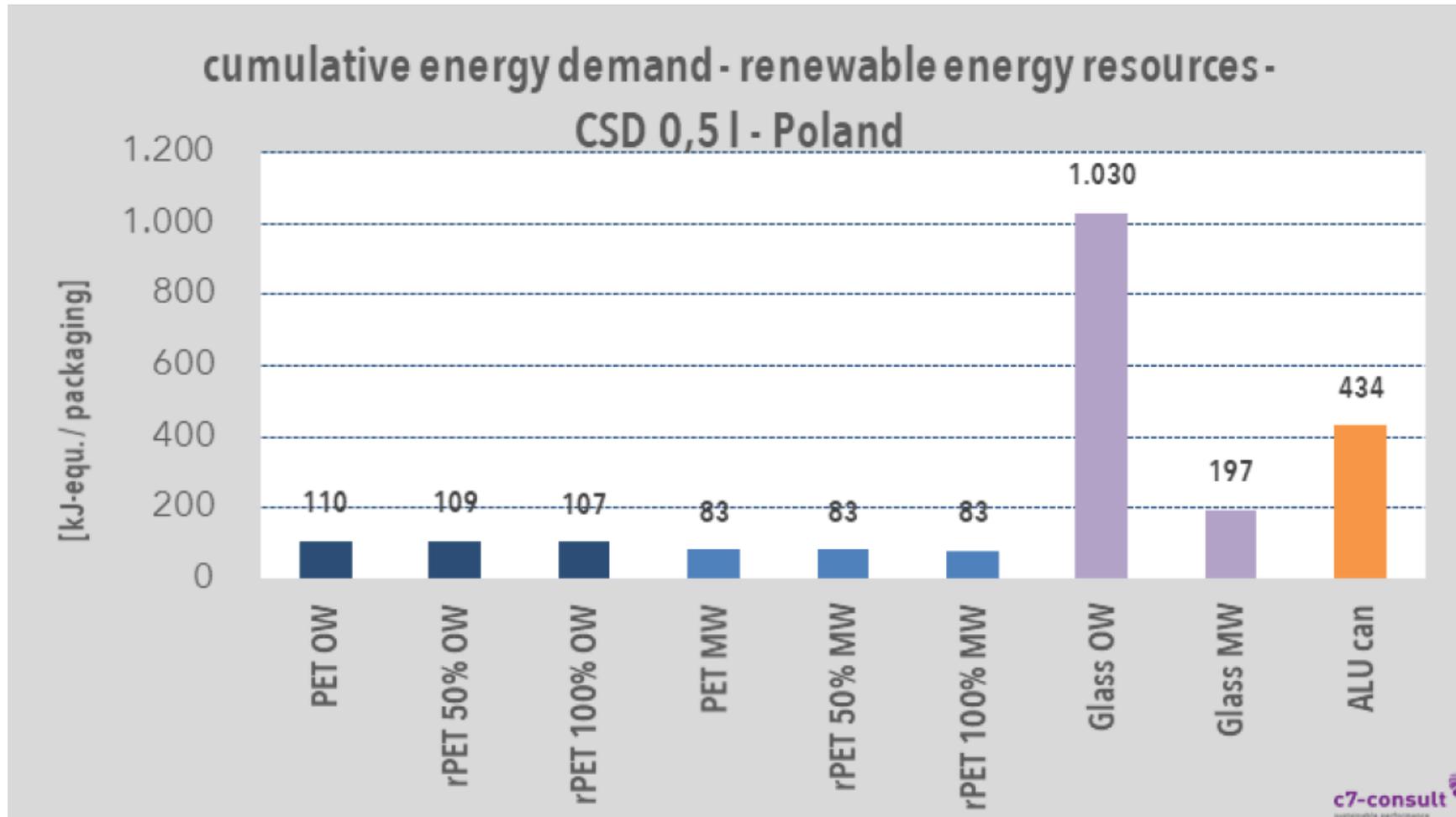




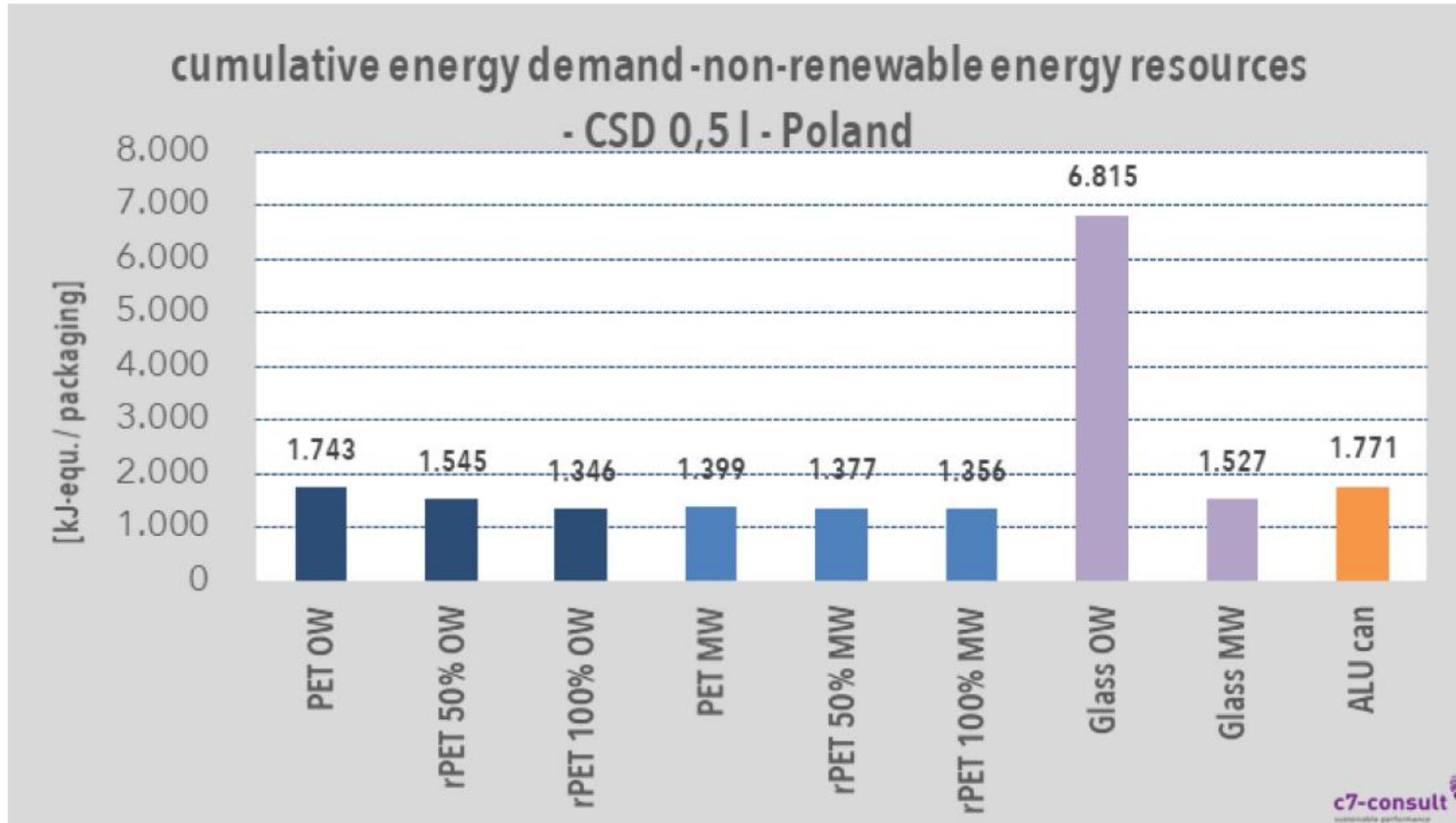
# Napój gazowany (CSD) 0,5 litra



# Napój gazowany (CSD) 0,5 litra



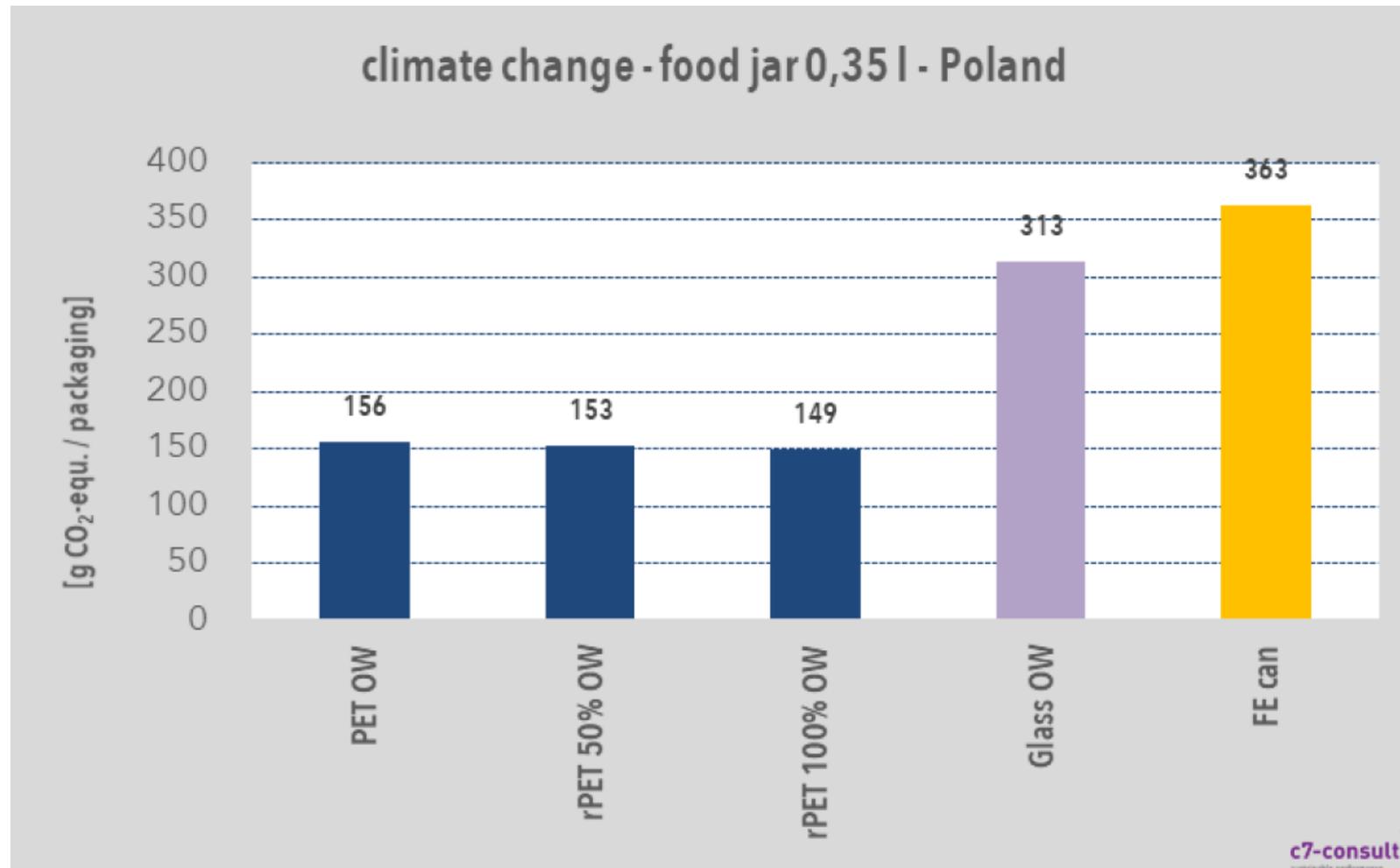
# Napój gazowany (CSD) 0,5 litra

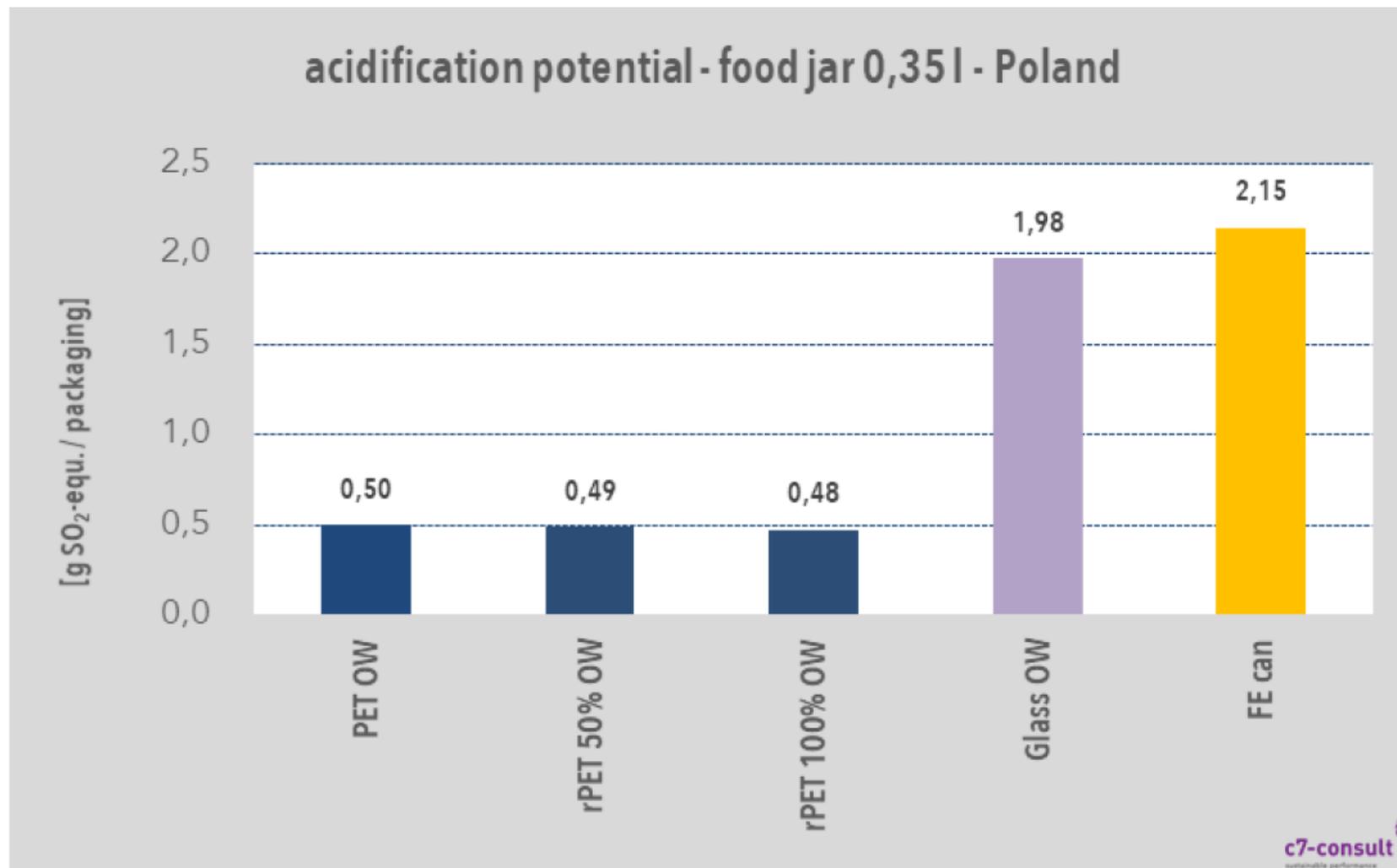


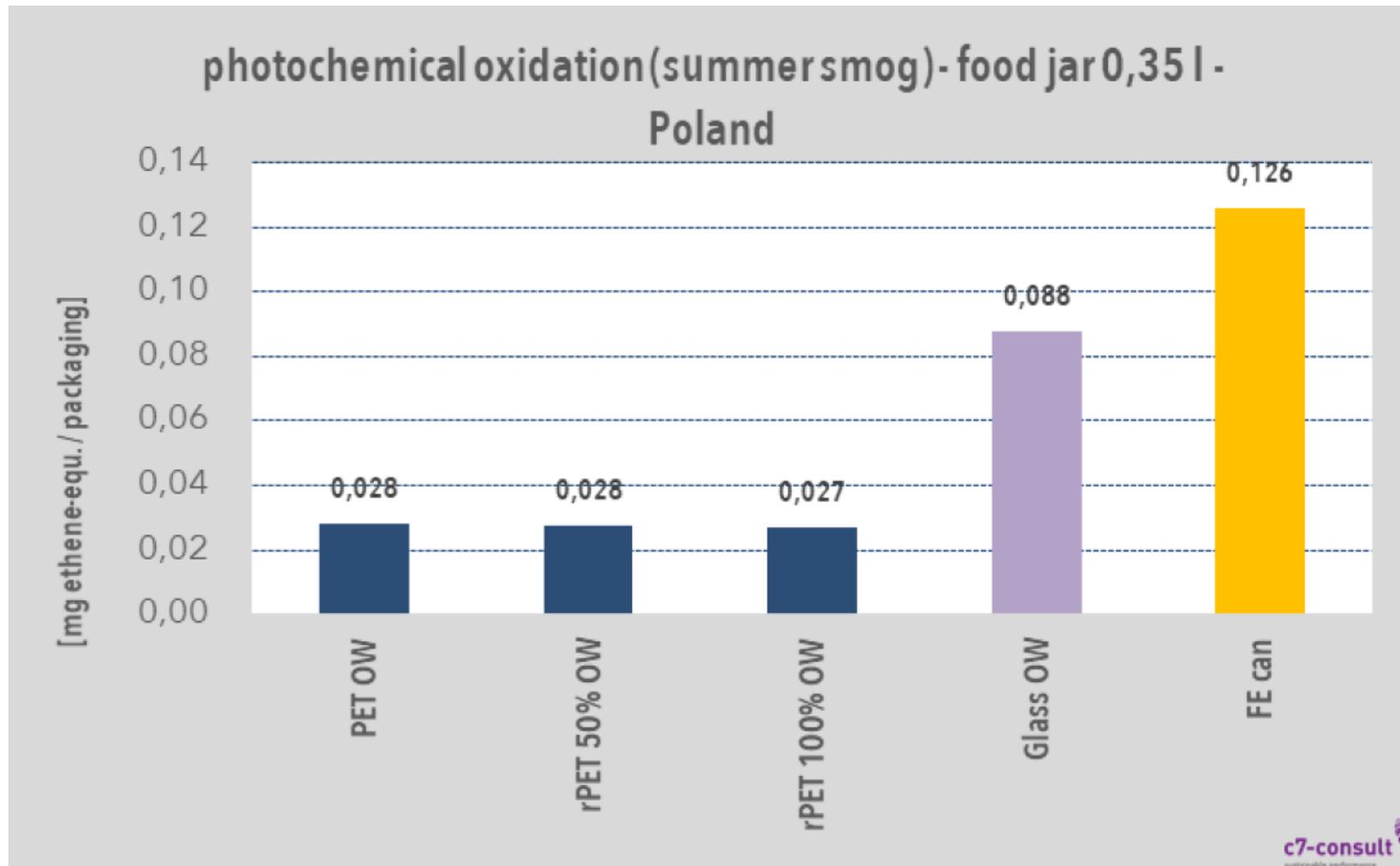
# Wyniki

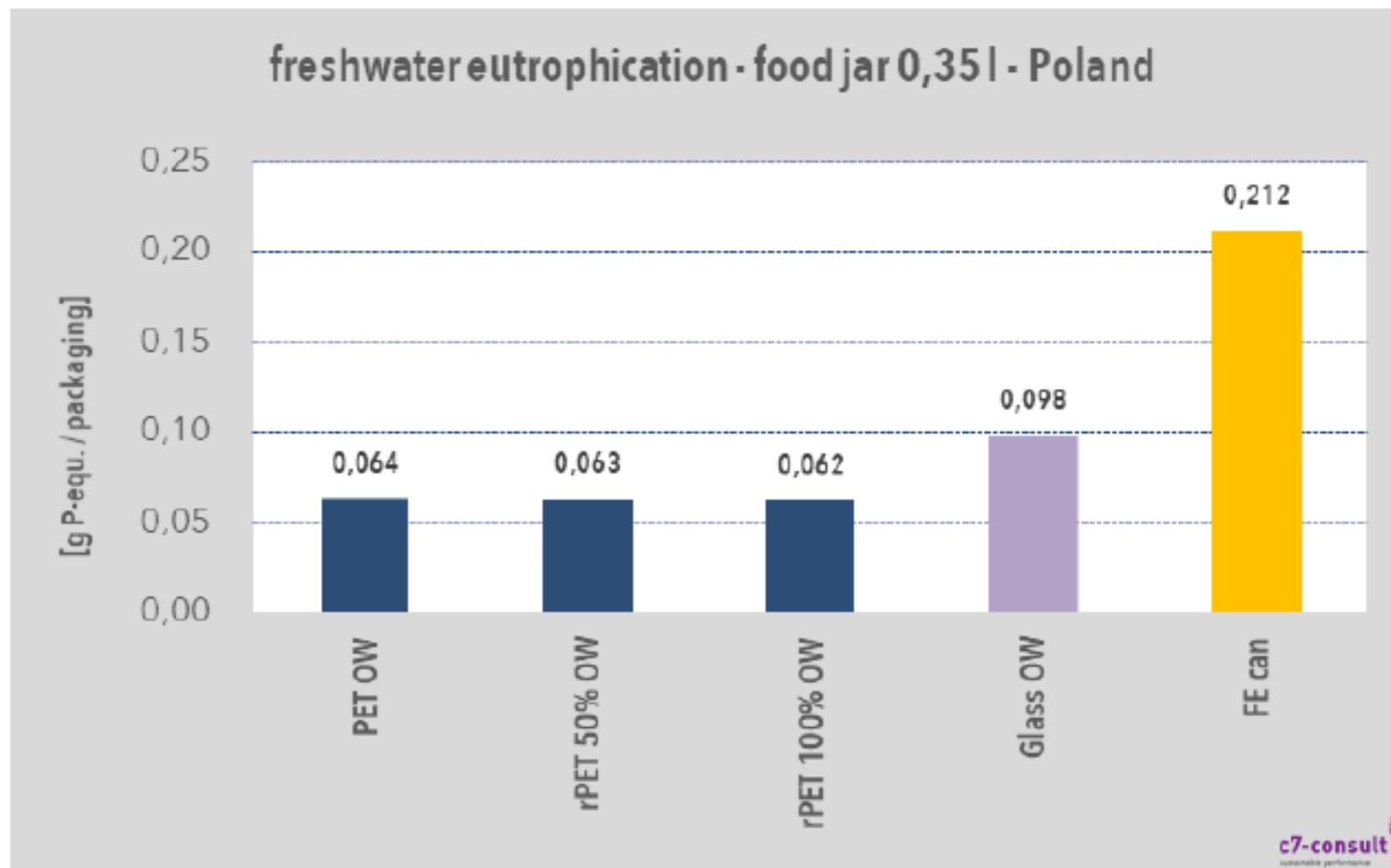
## Słoik spożywczy 350 mililitrów

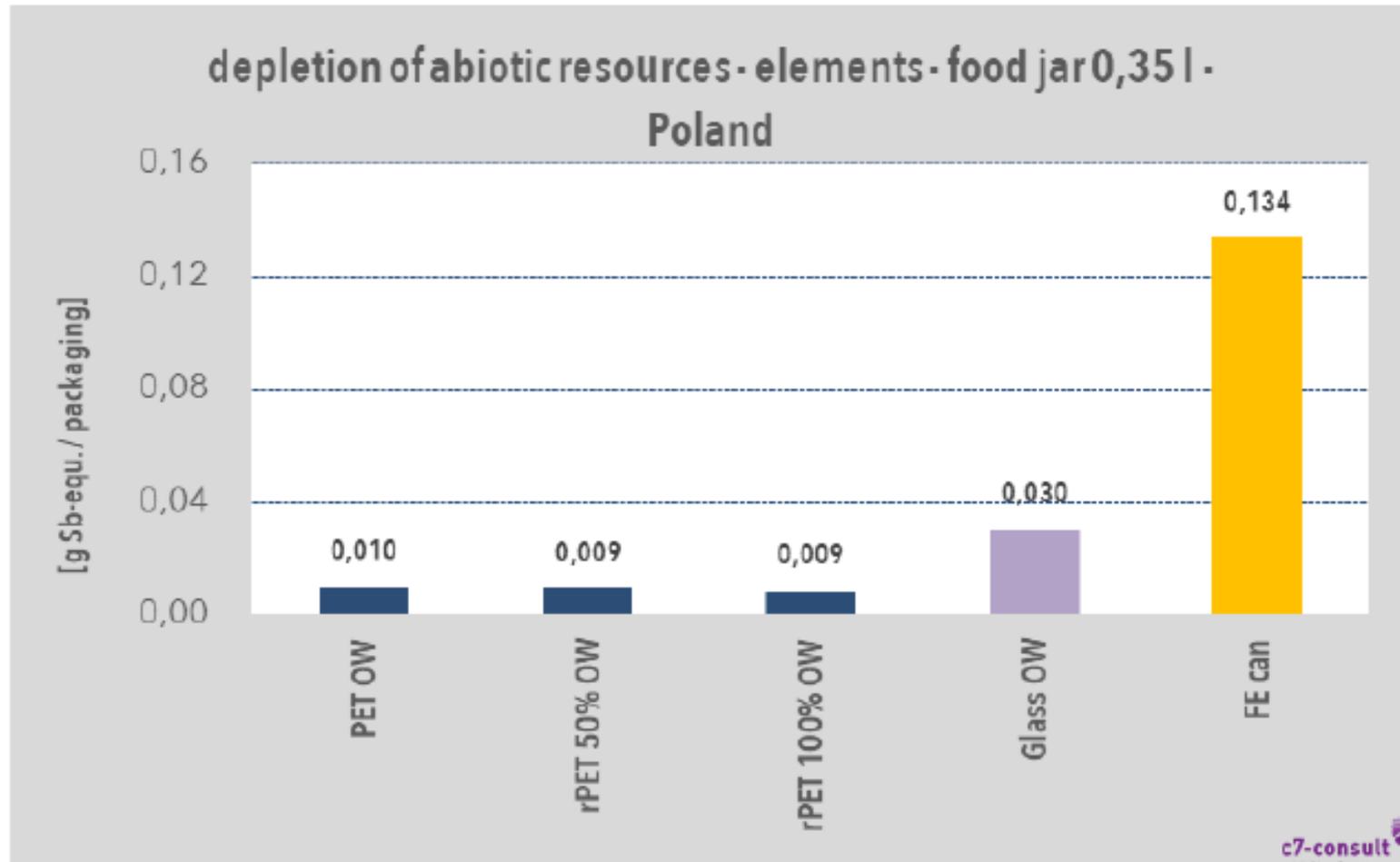
# Słoik spożywczy 350 mililitrów



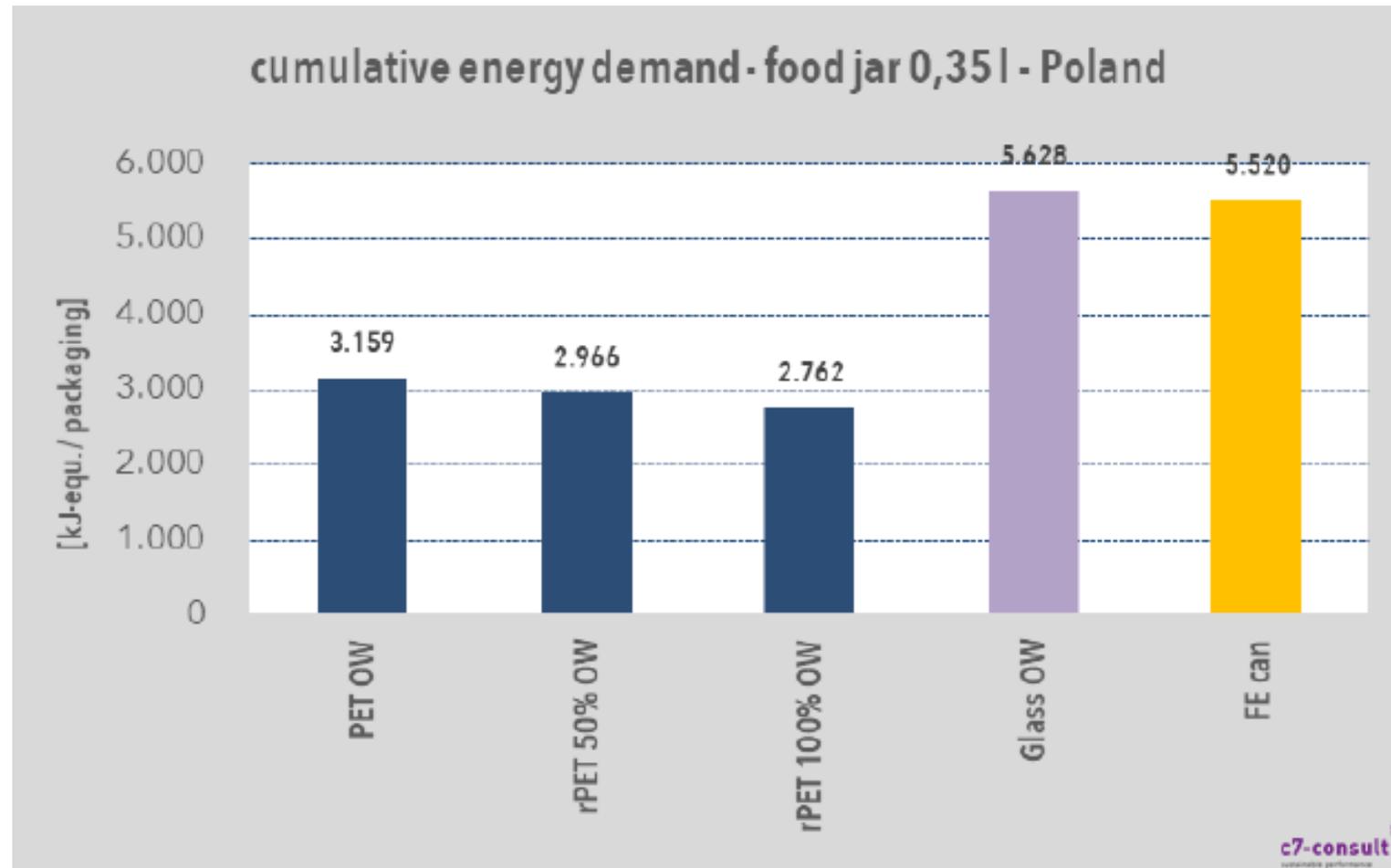


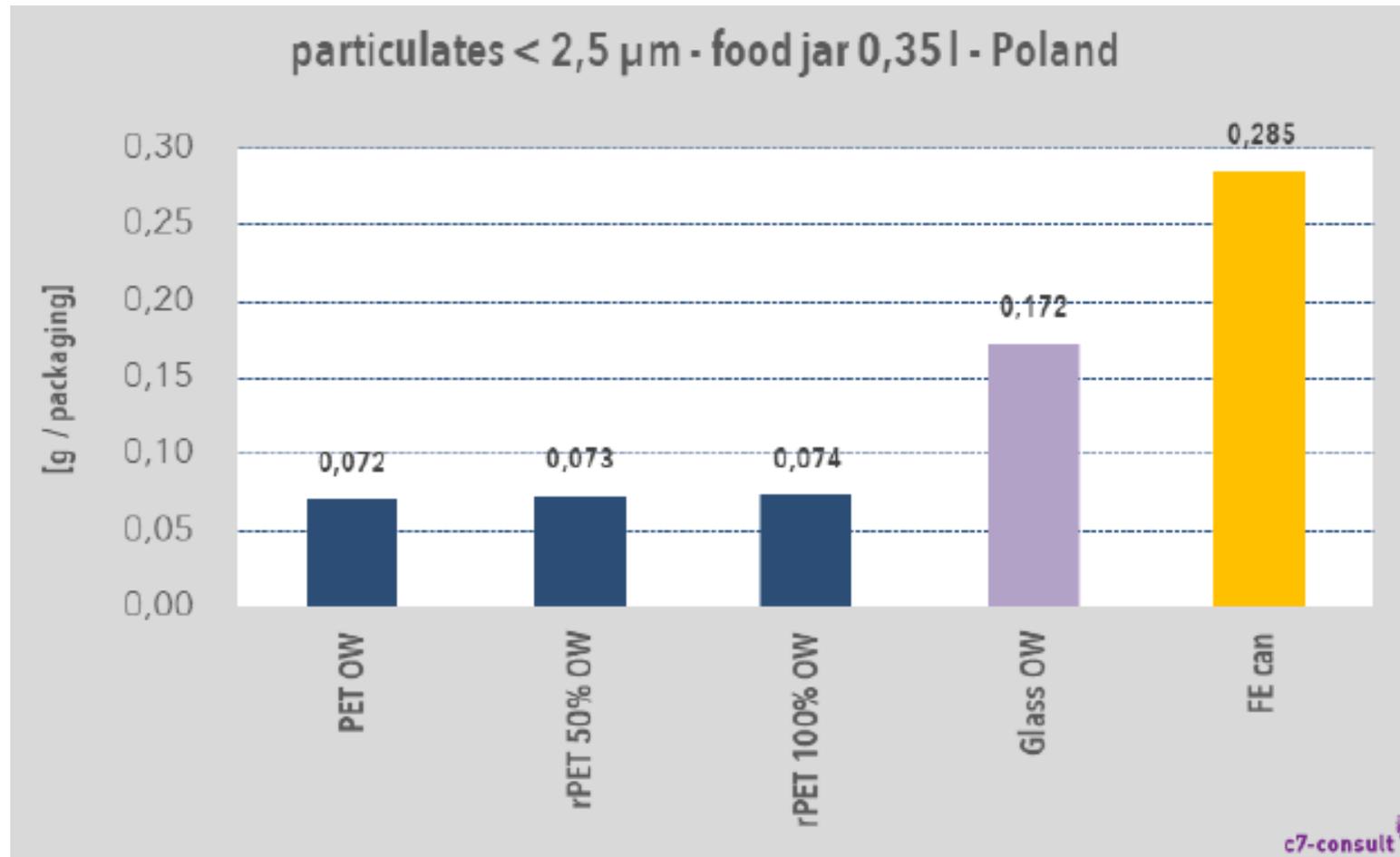




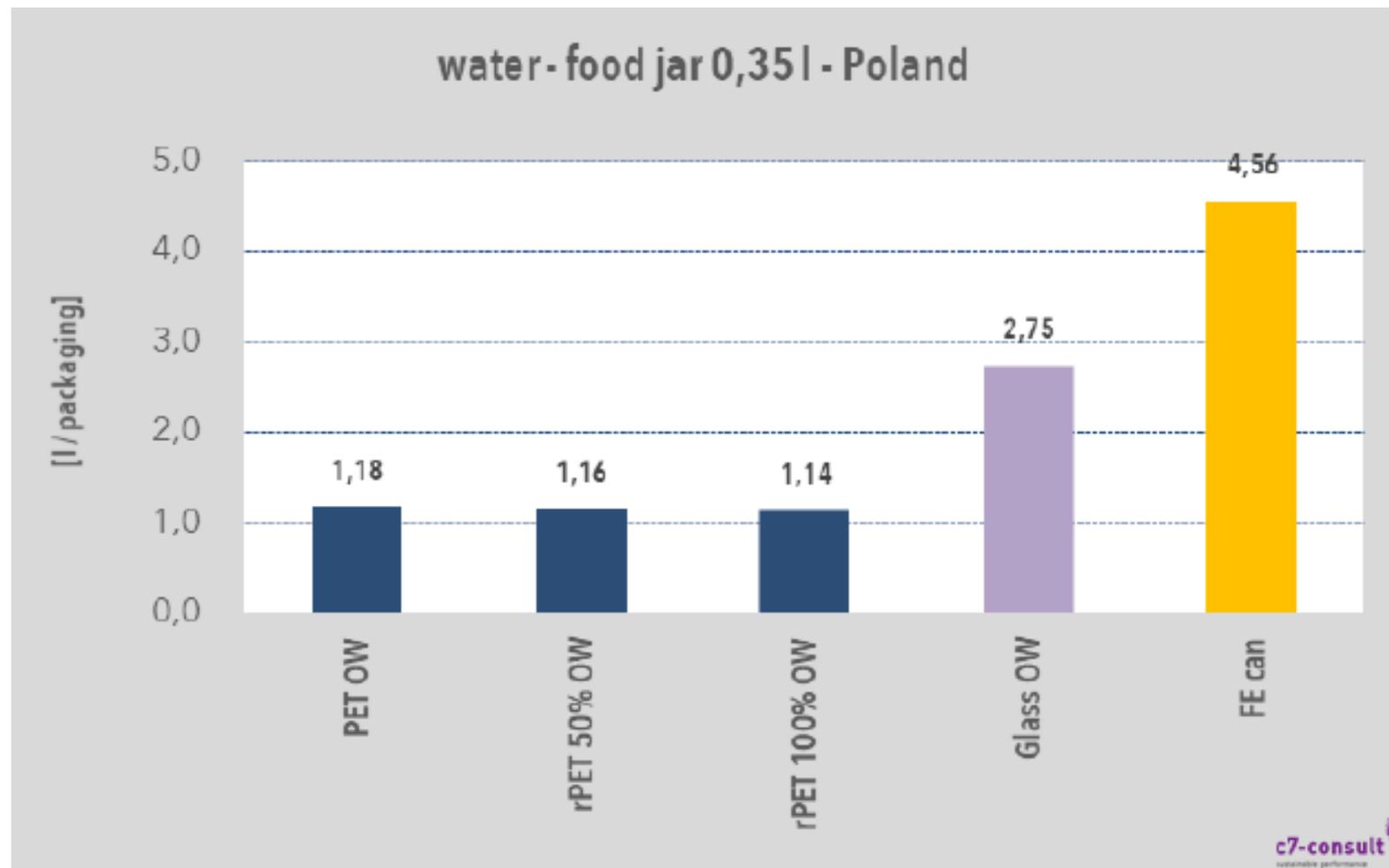


# Słoik spożywczy 350 mililitrów

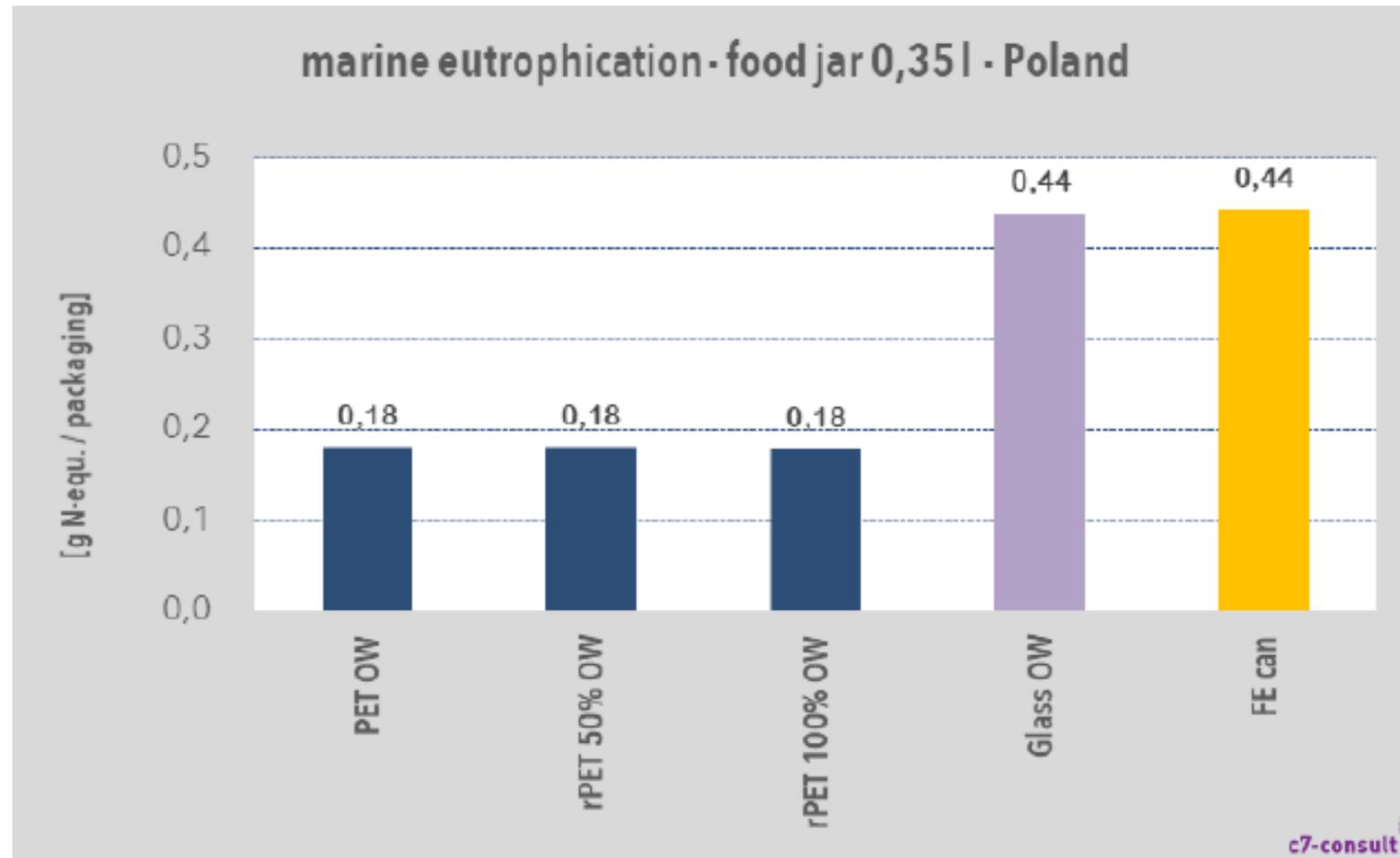


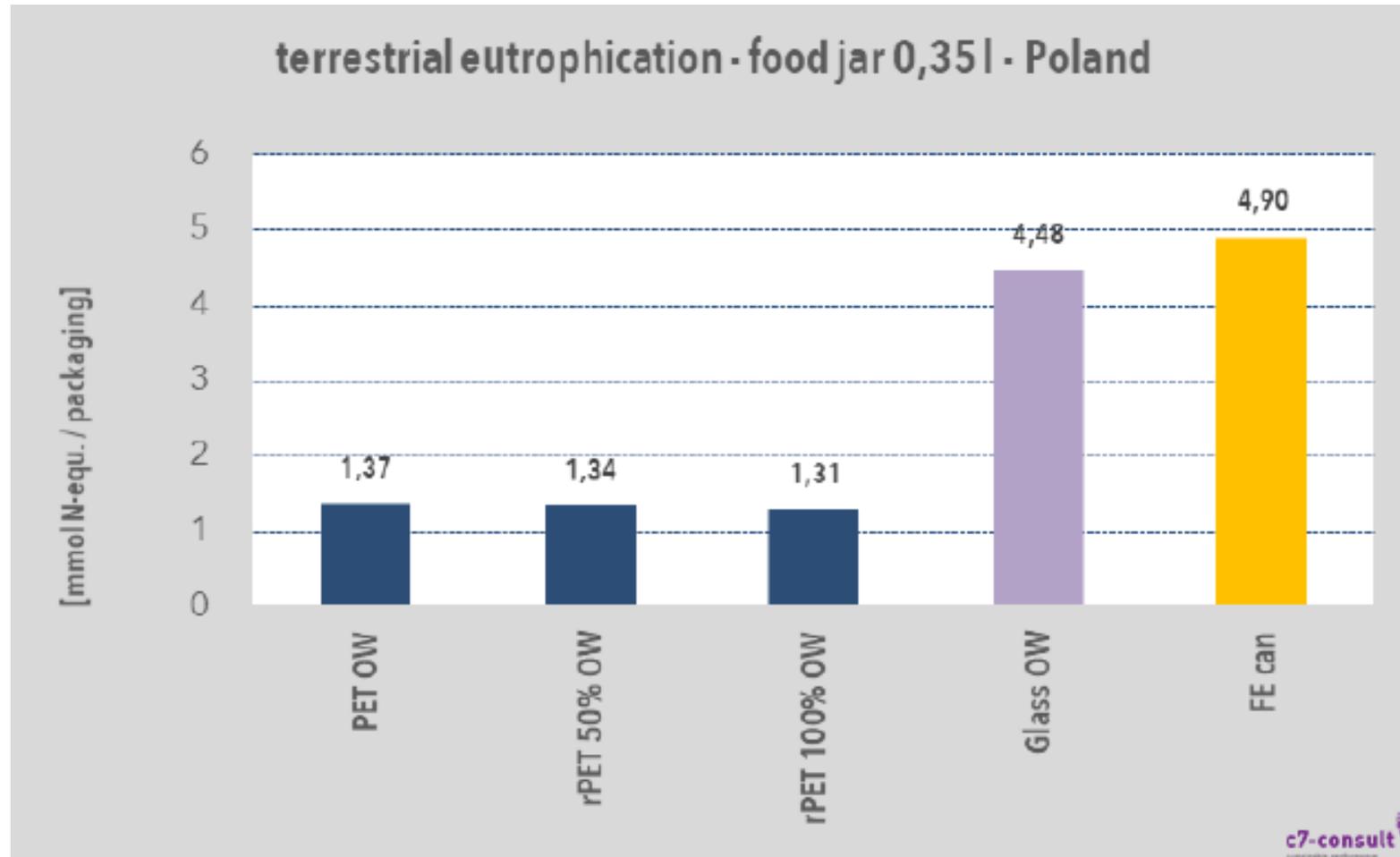


# Słoik spożywczy 350 mililitrów

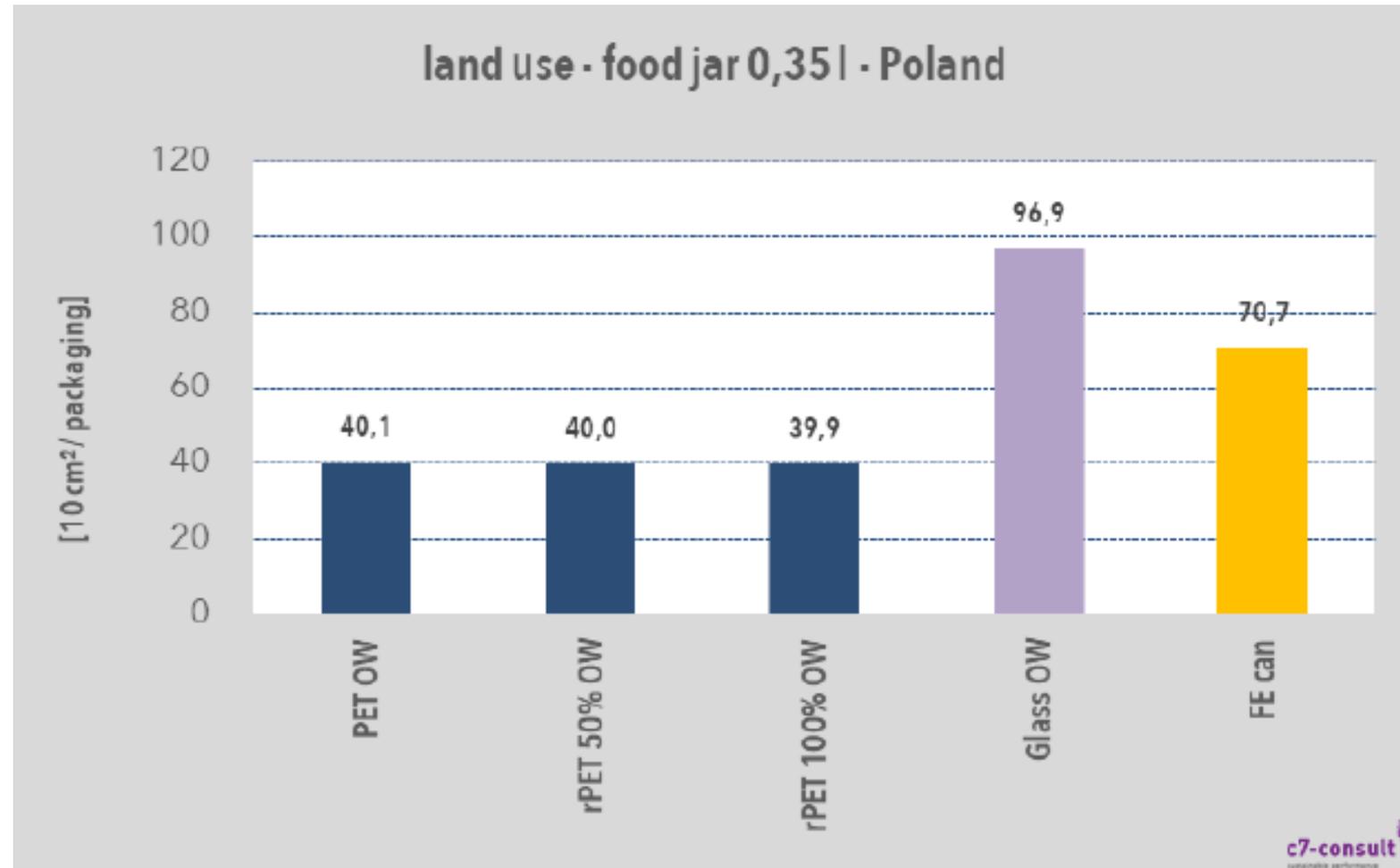


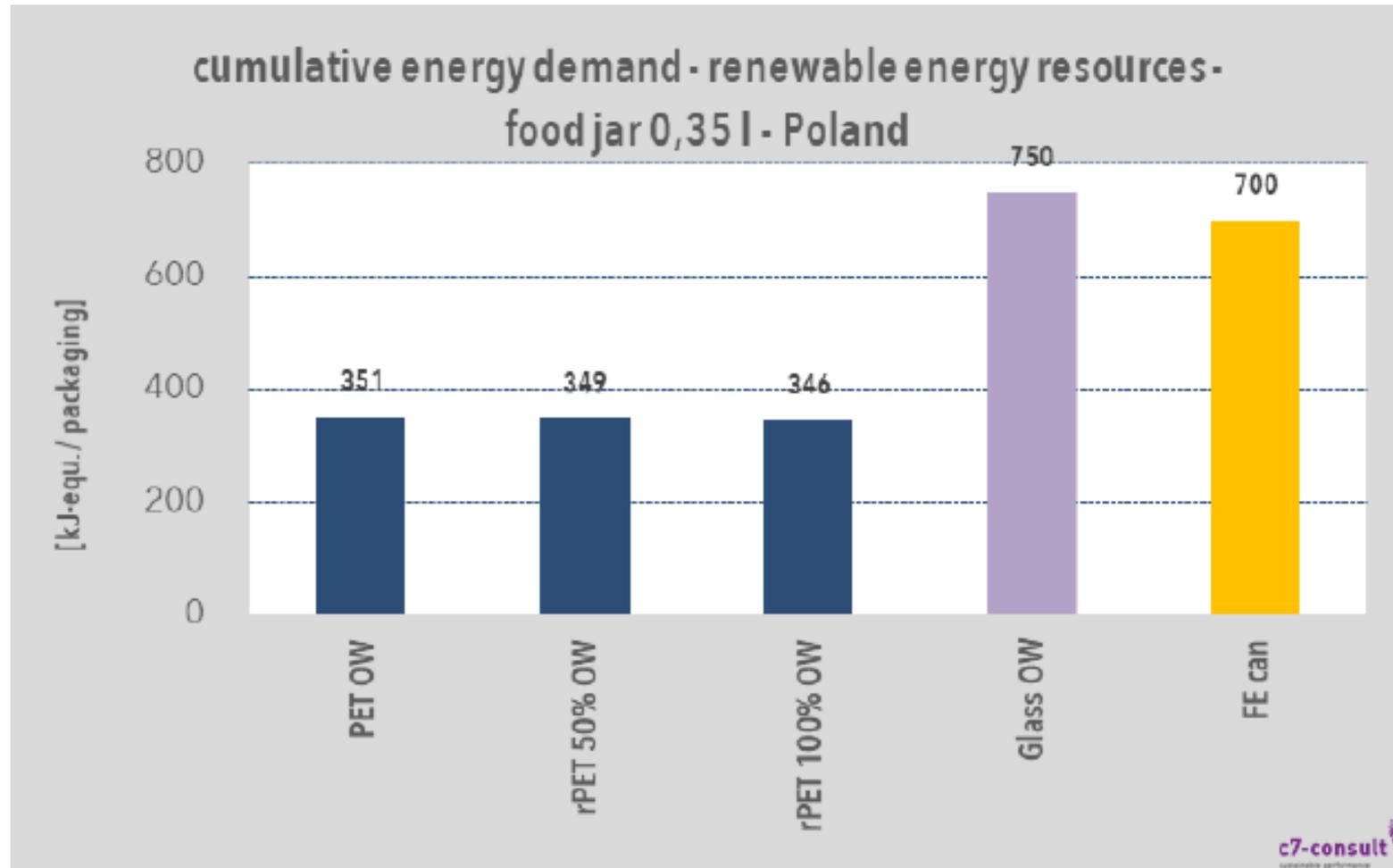
# Słoik spożywczy 350 mililitrów

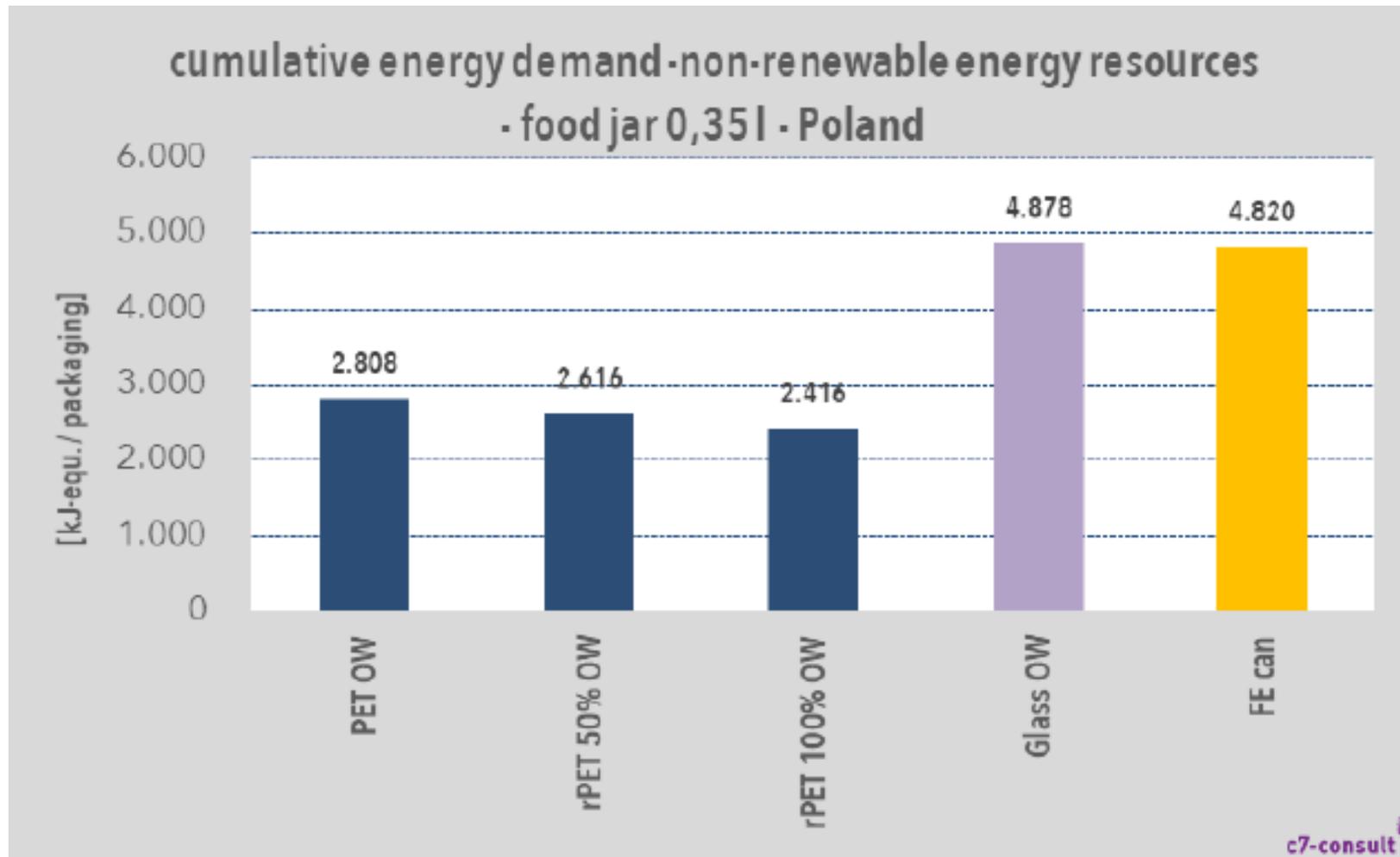




# Słoik spożywczy 350 mililitrów

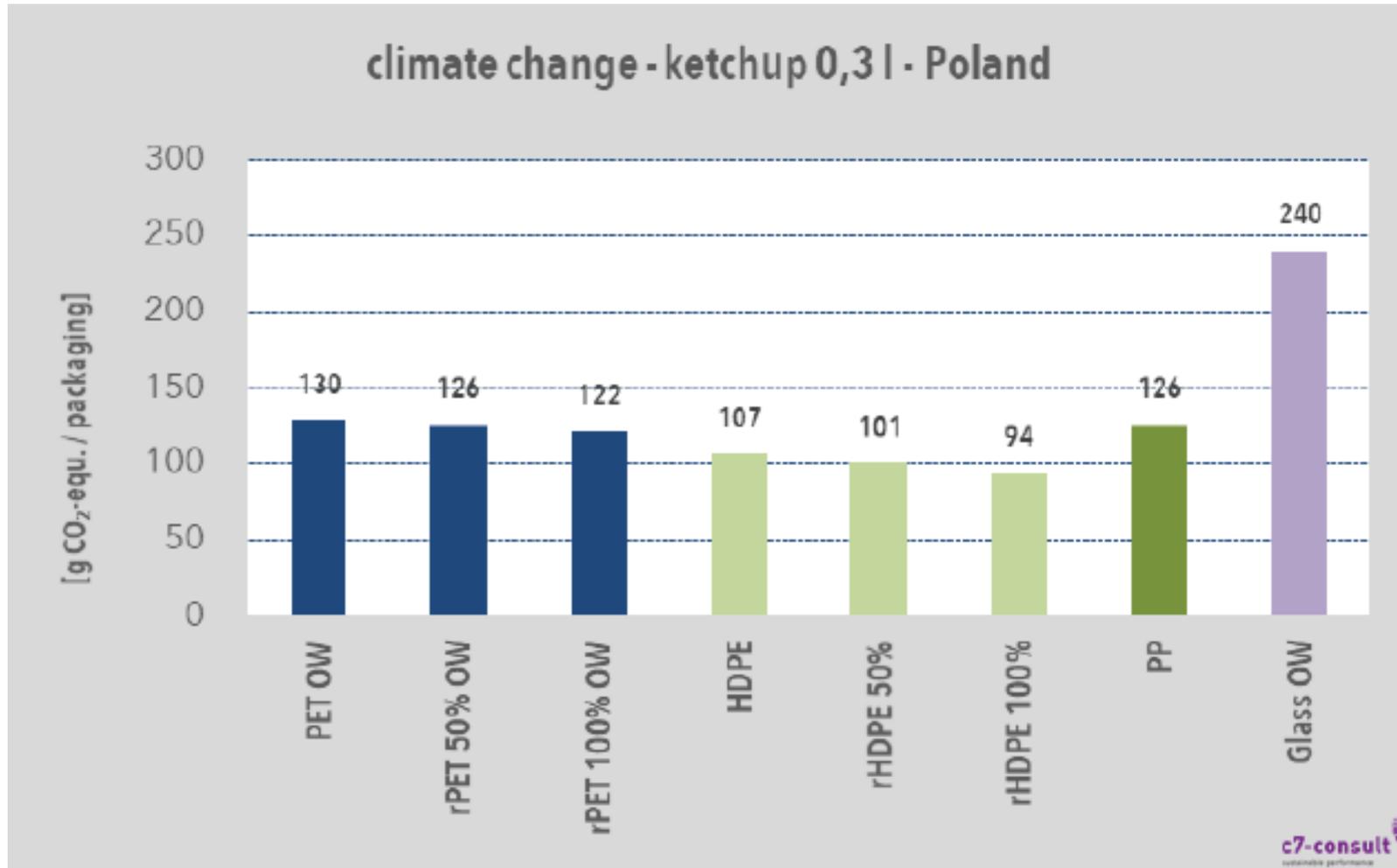


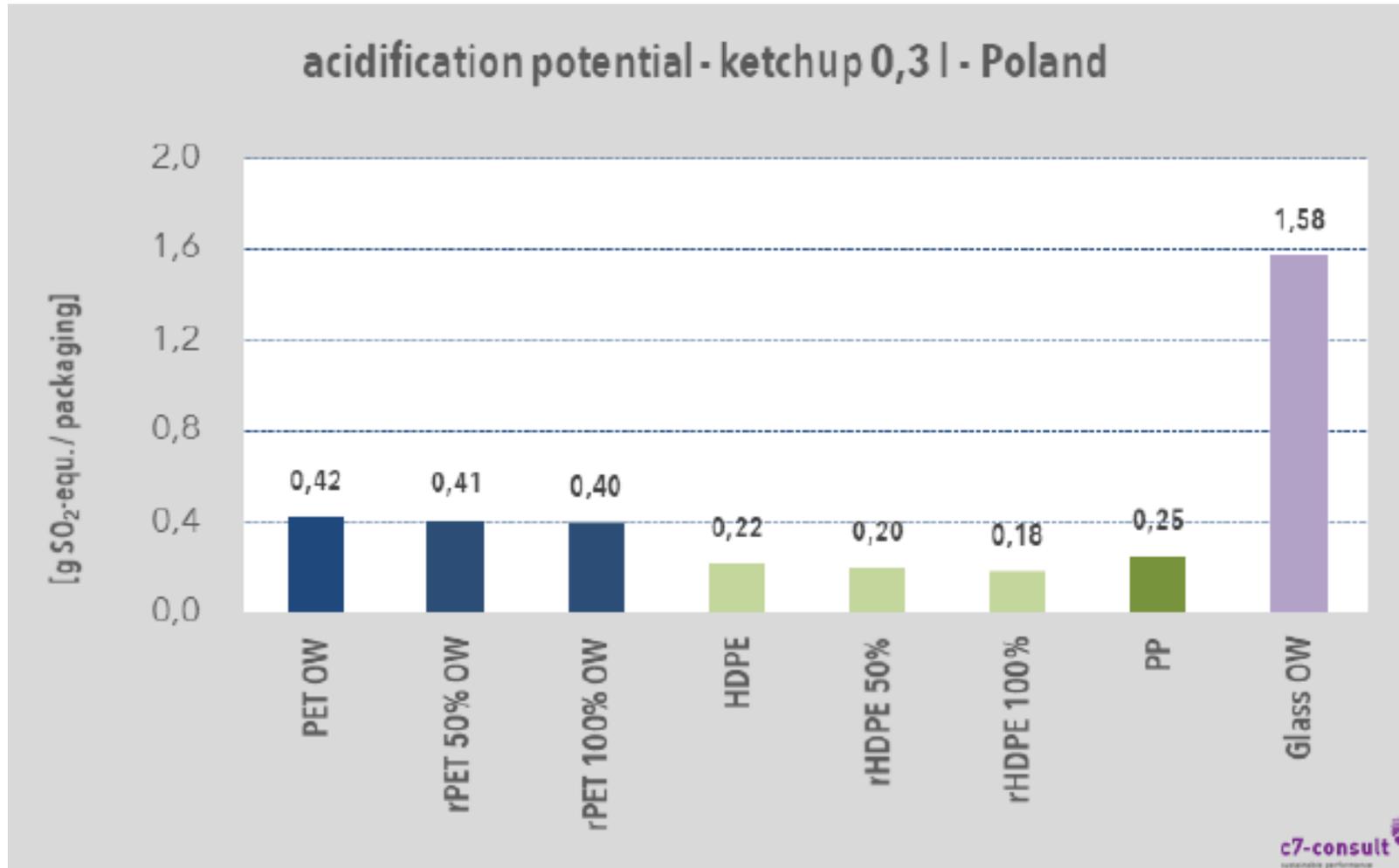


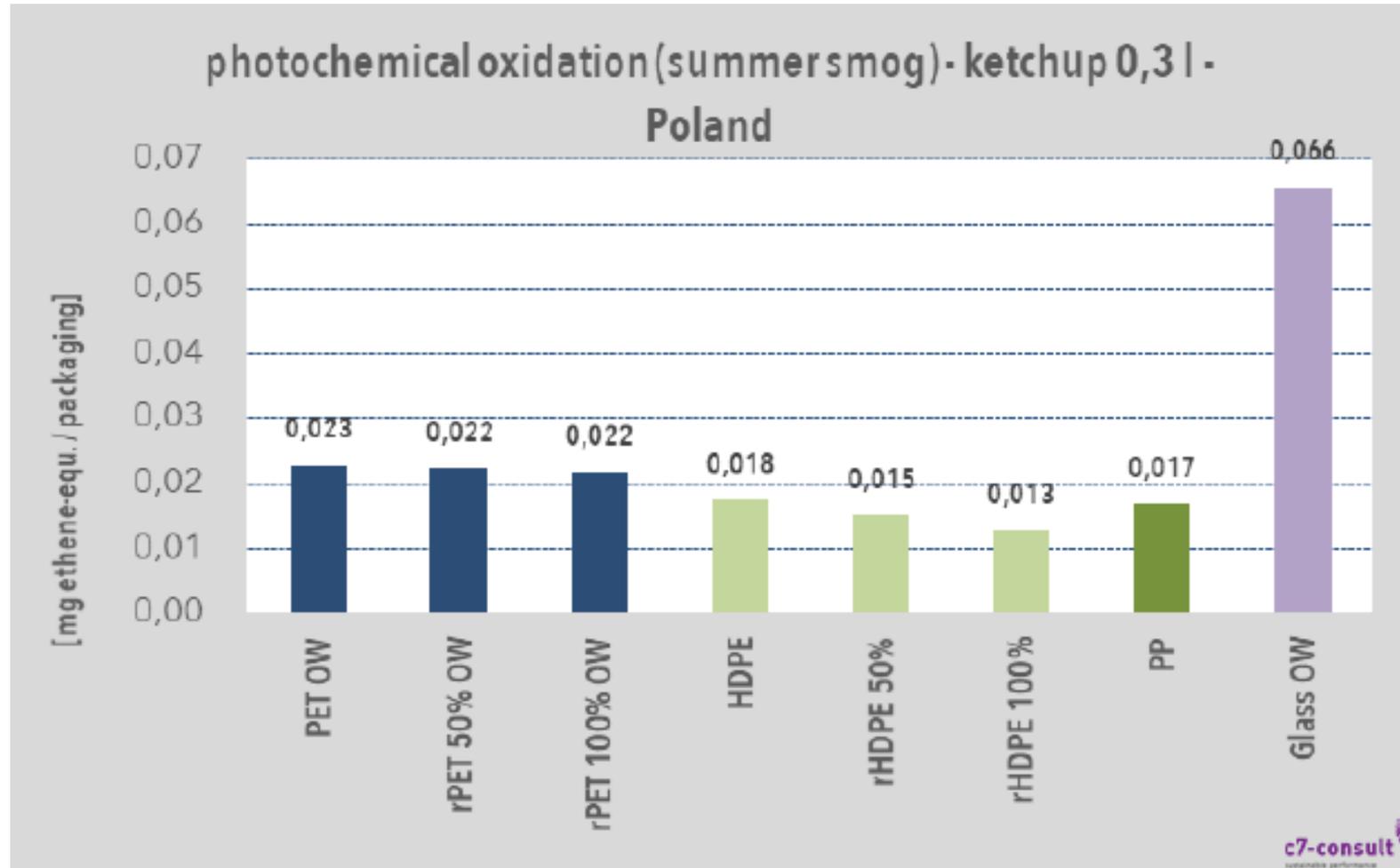


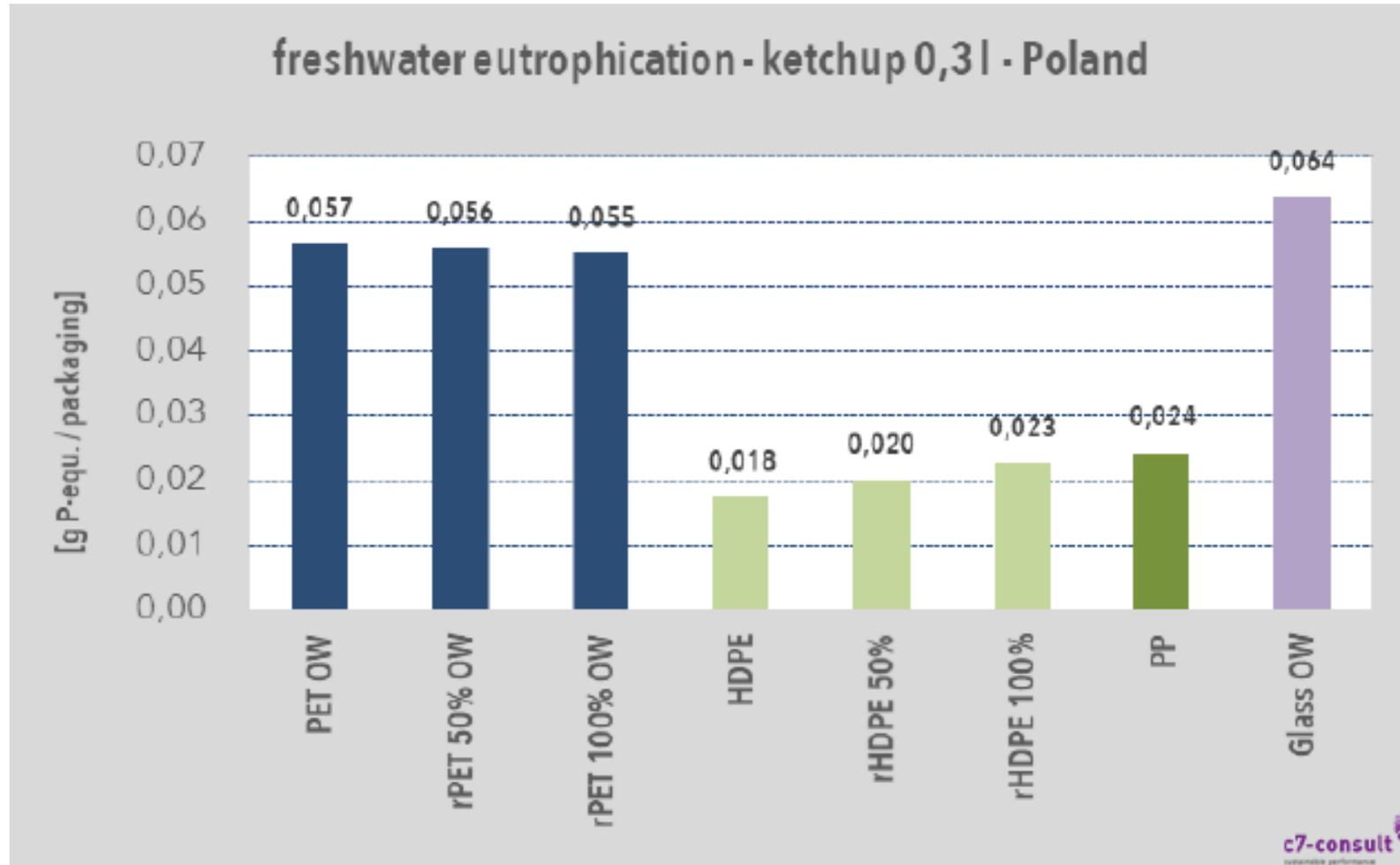
# Wyniki

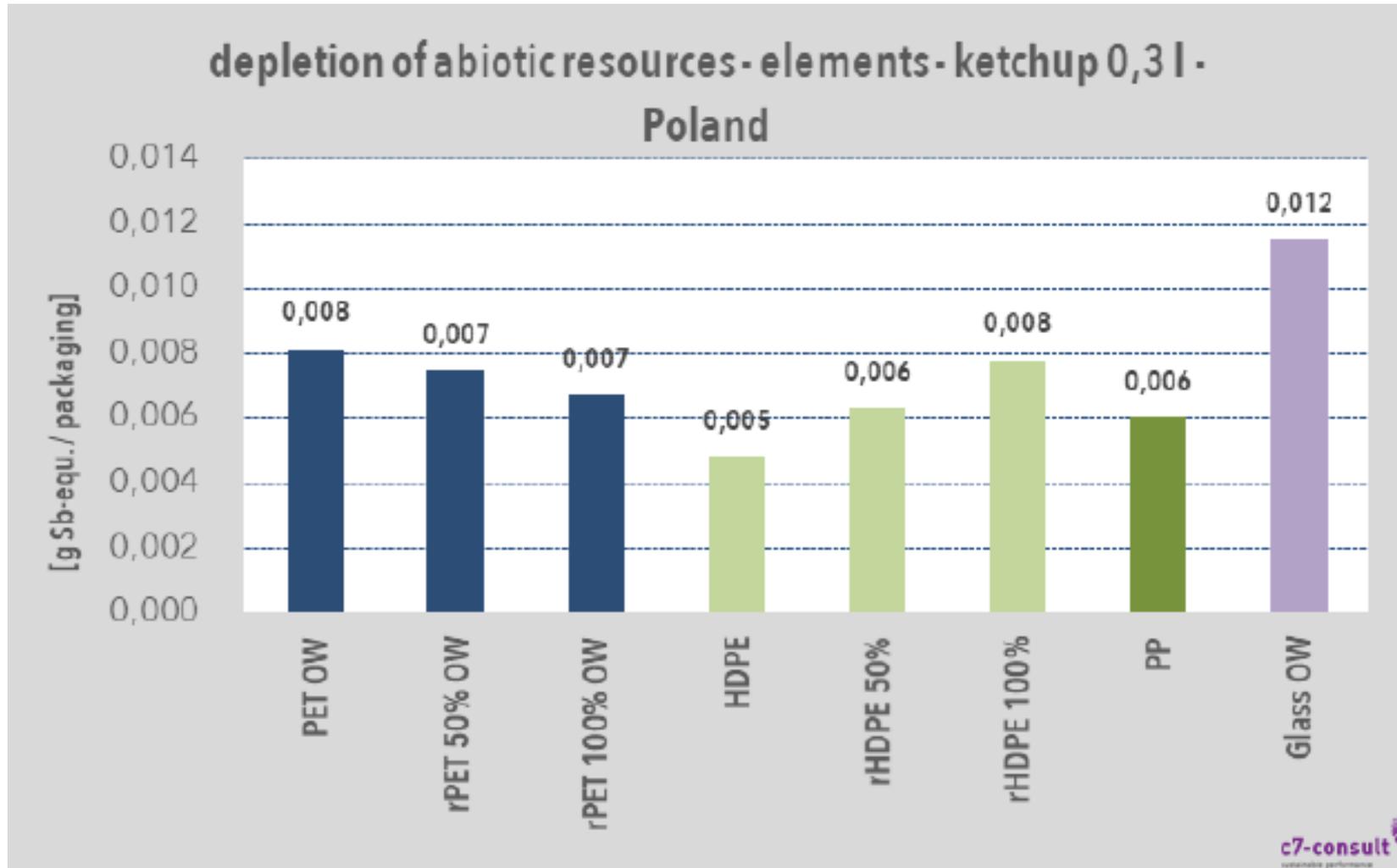
## Ketchup 300 mililitrów

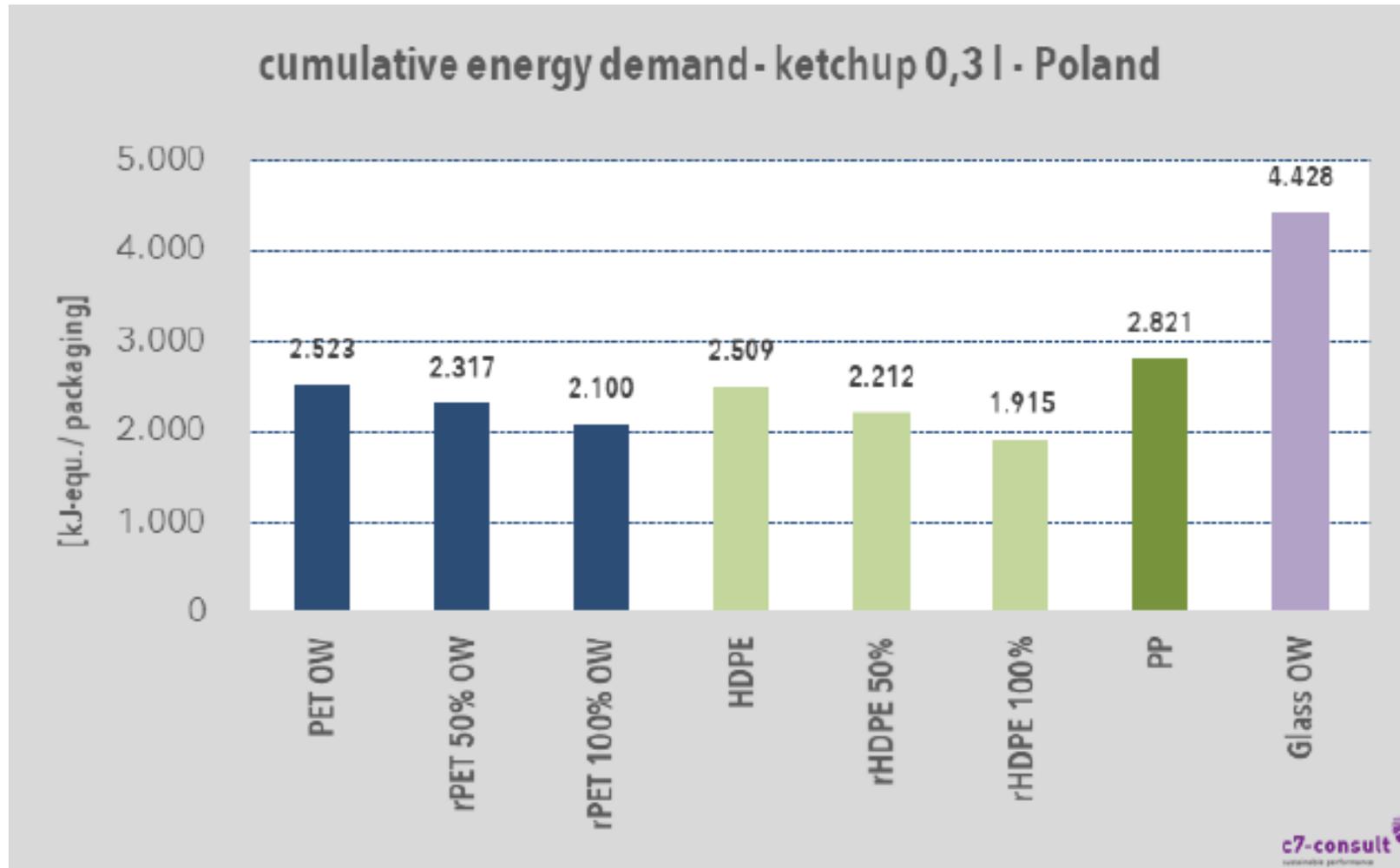


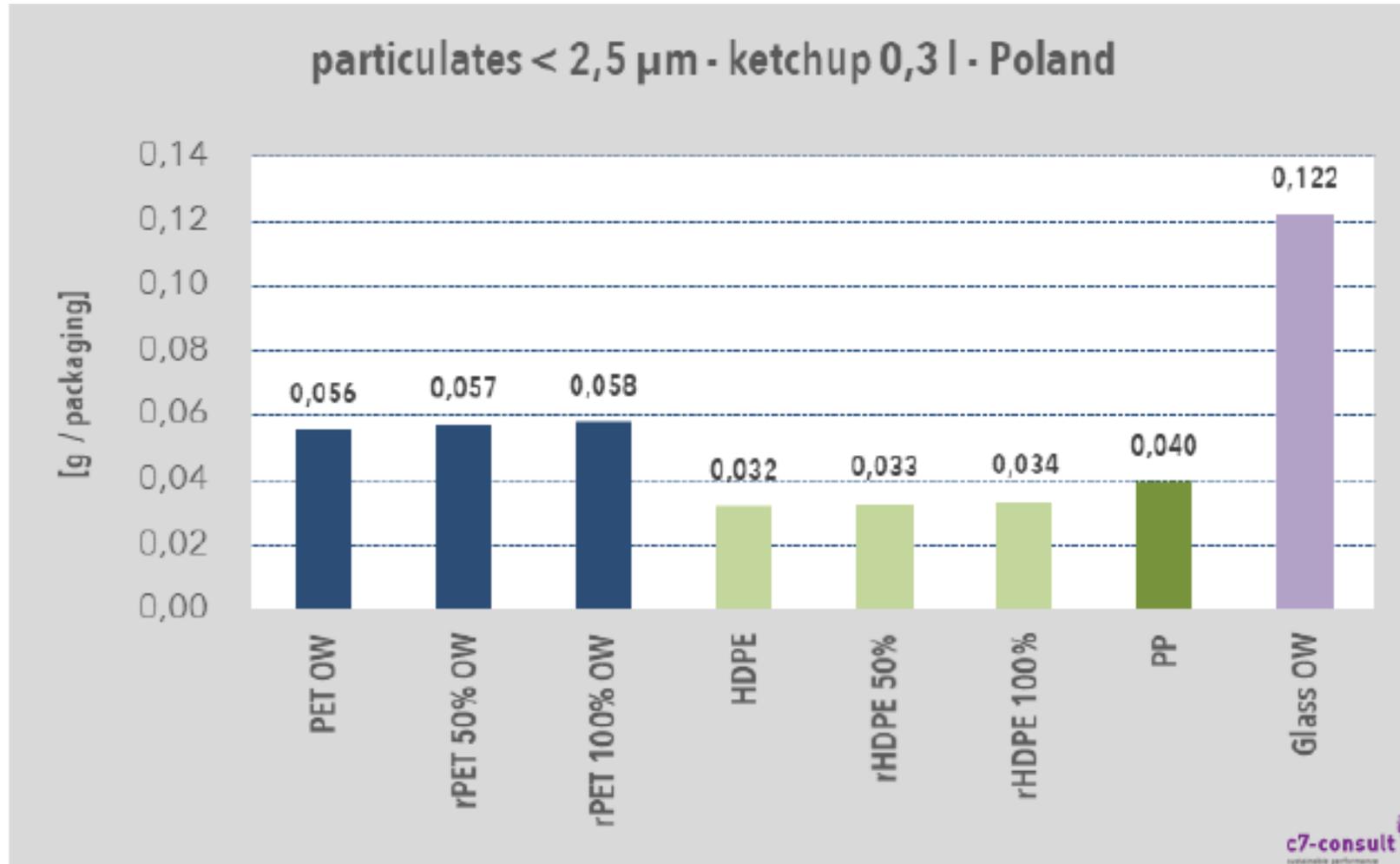


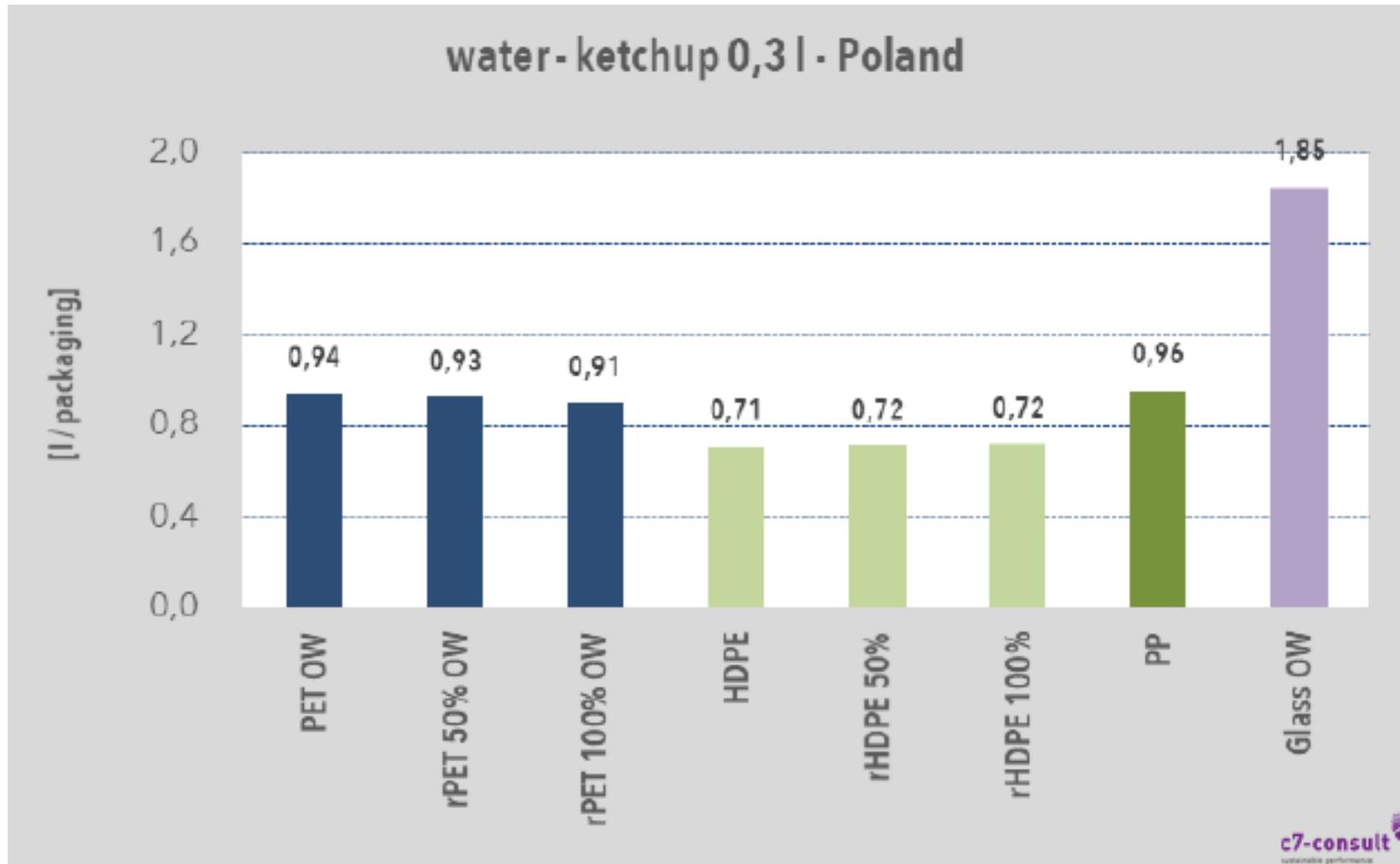


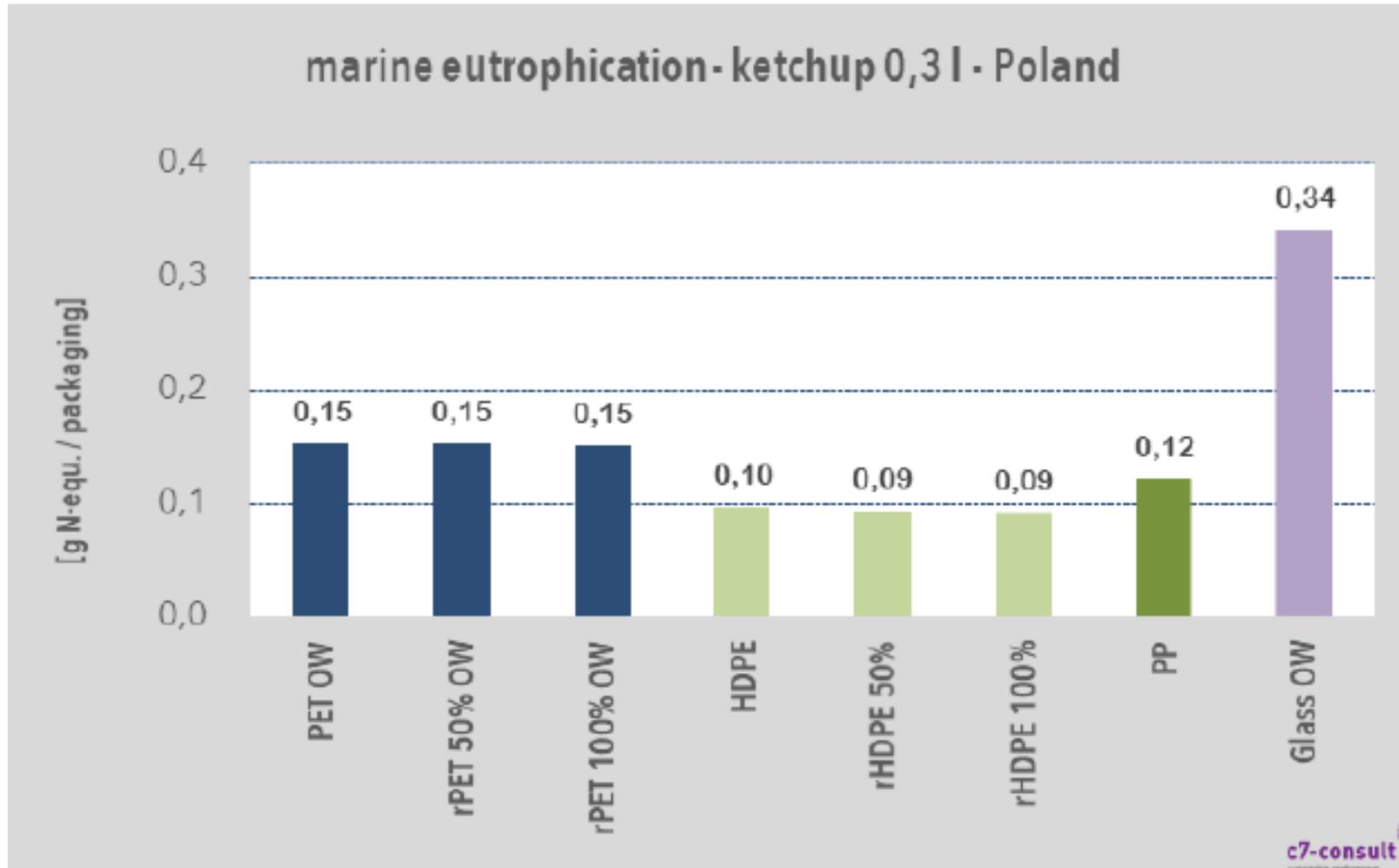


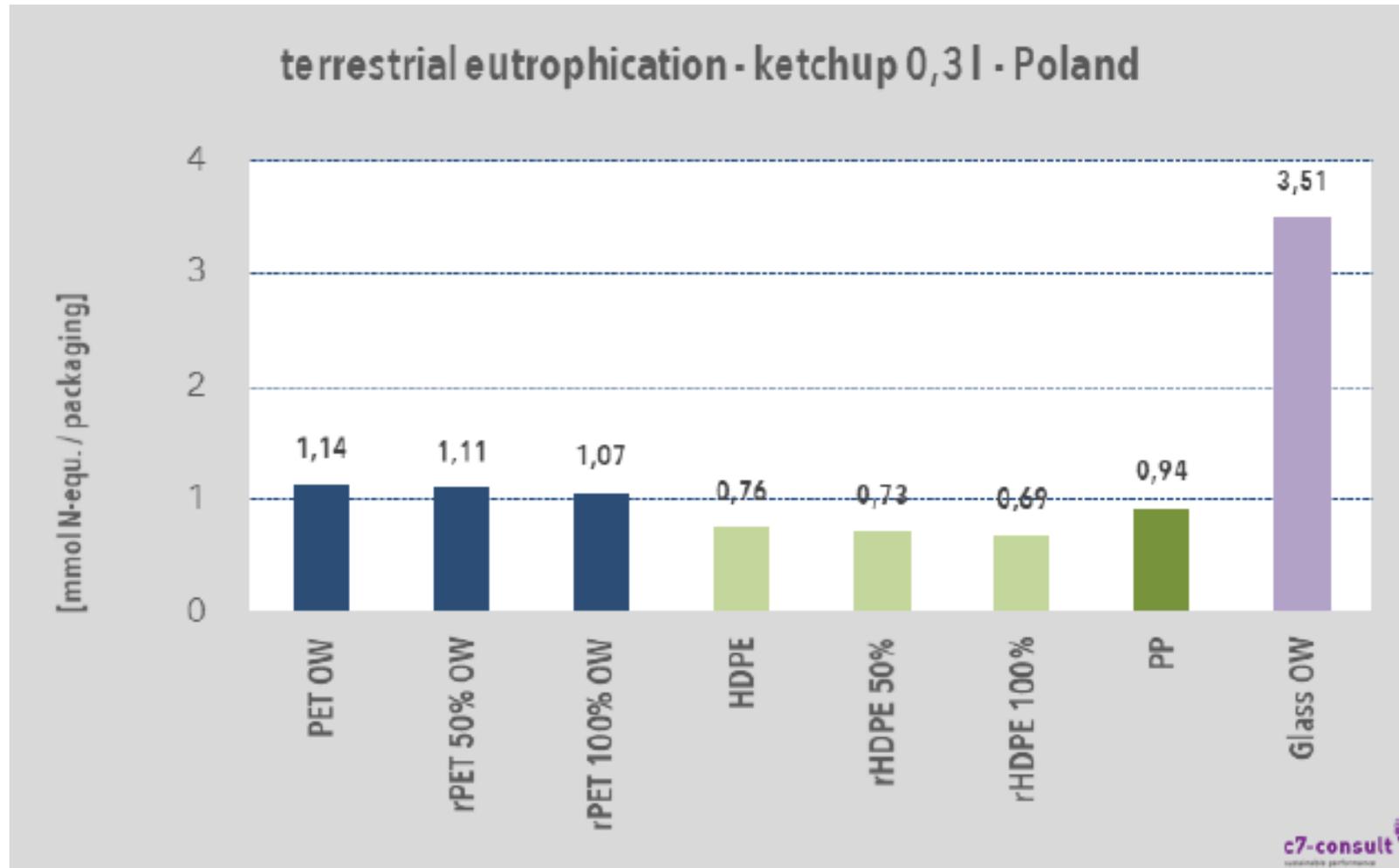


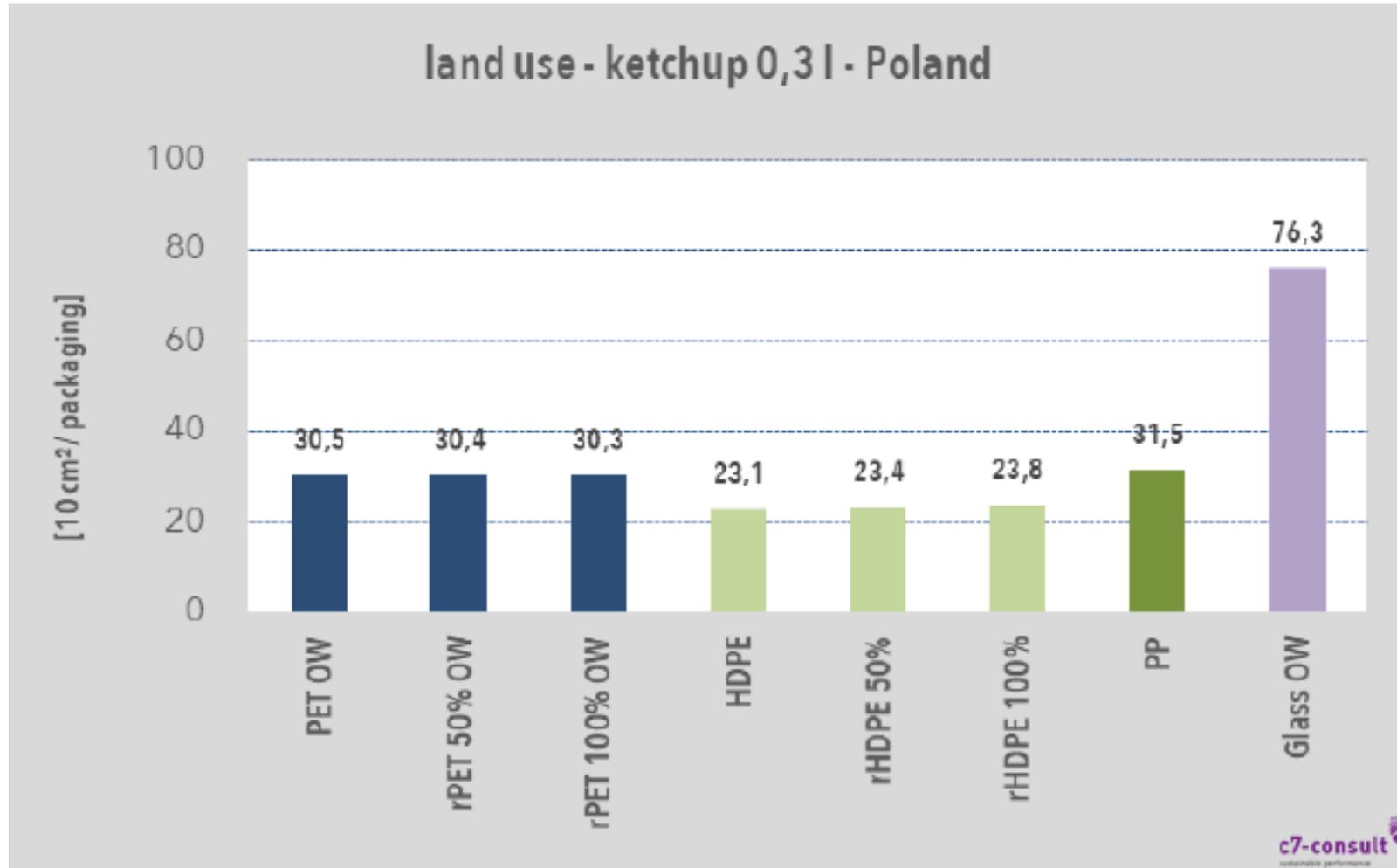


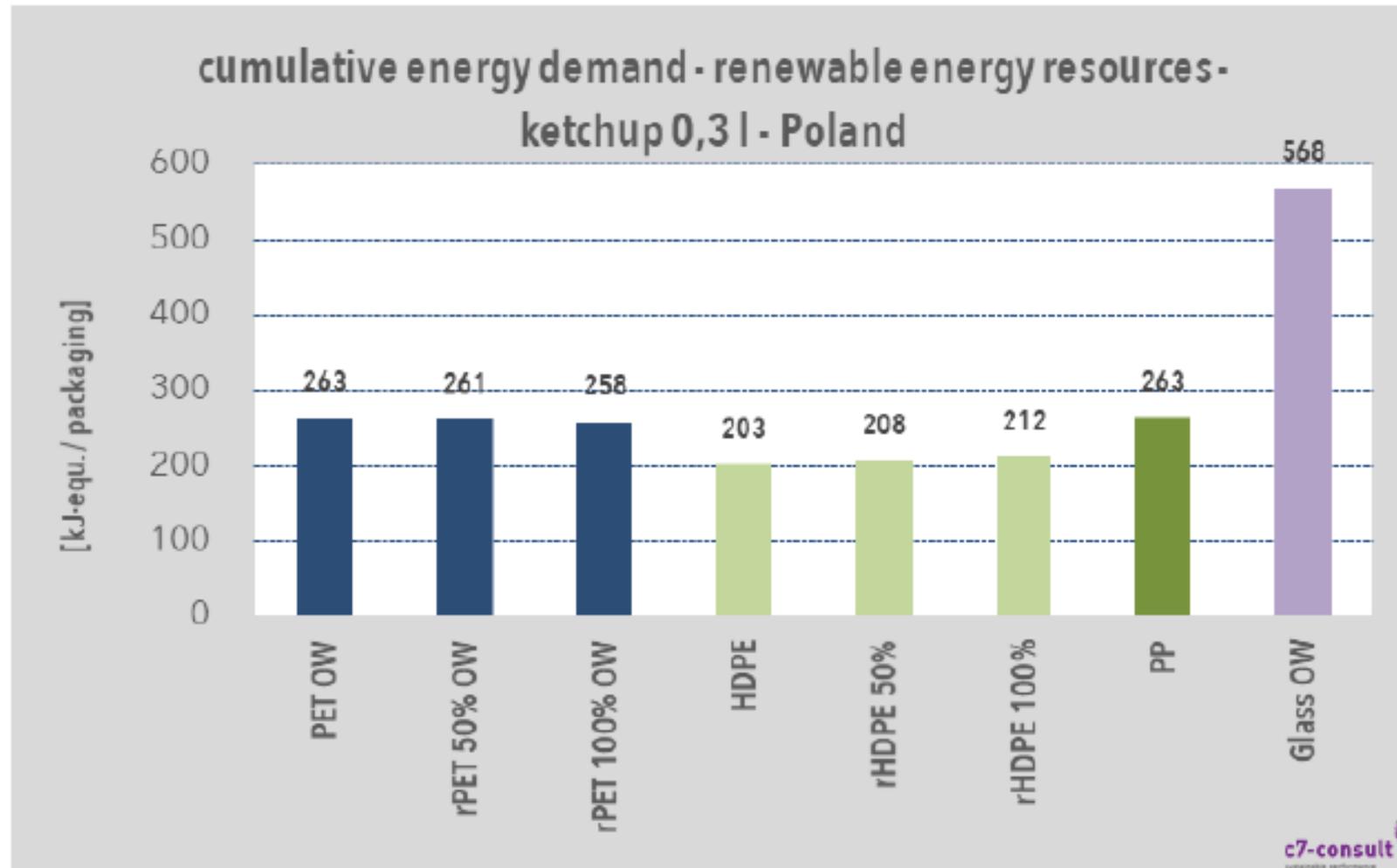


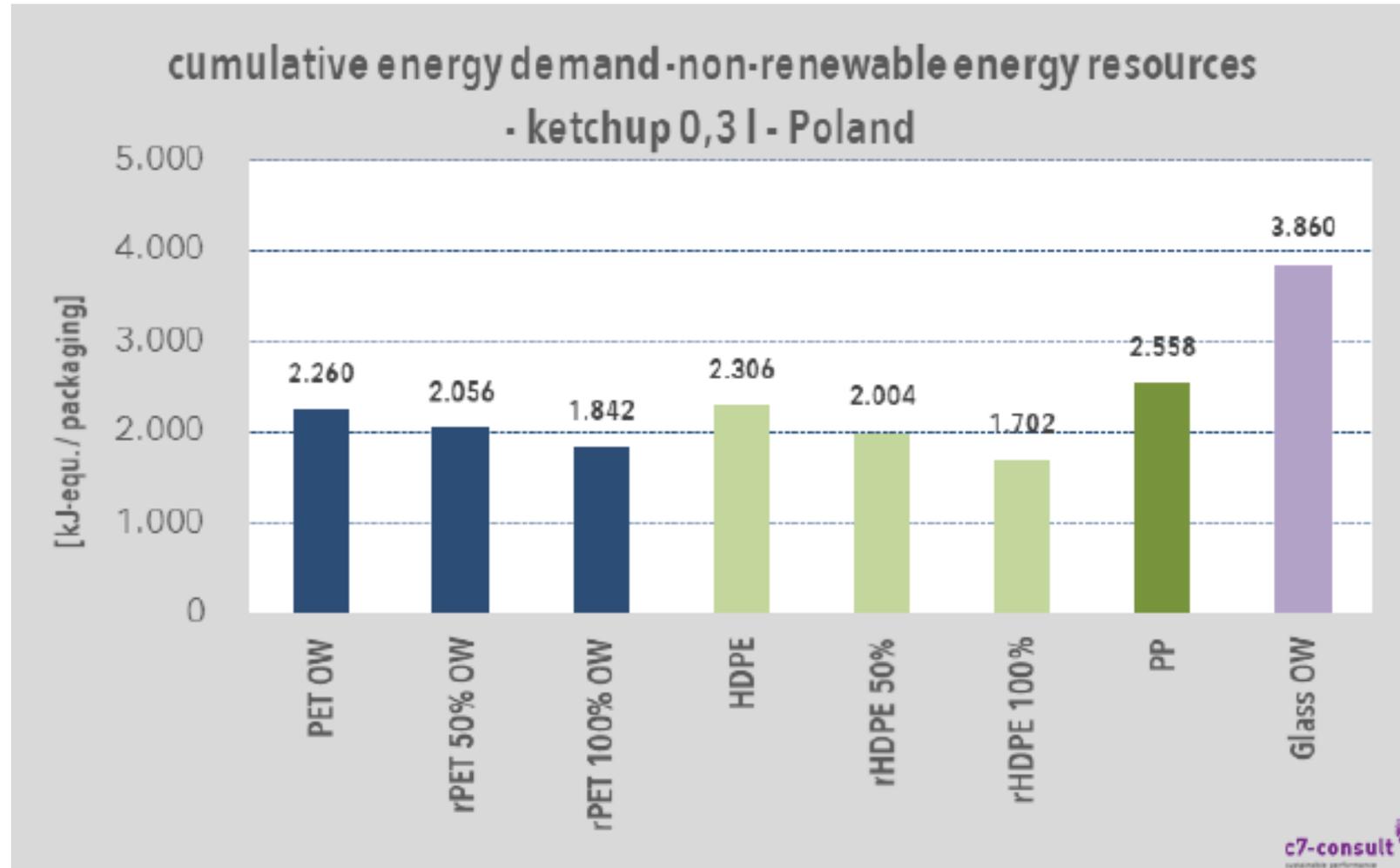






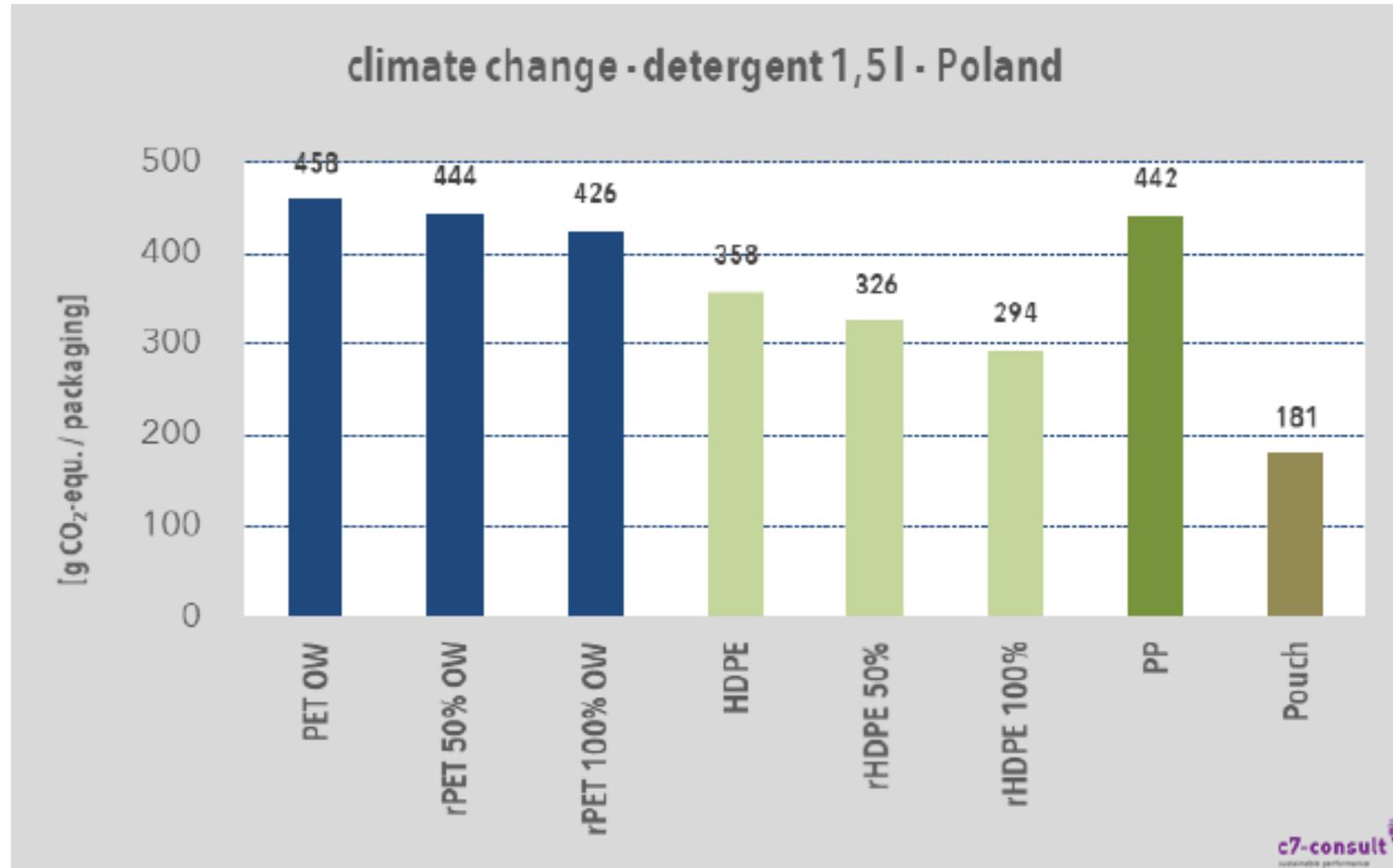


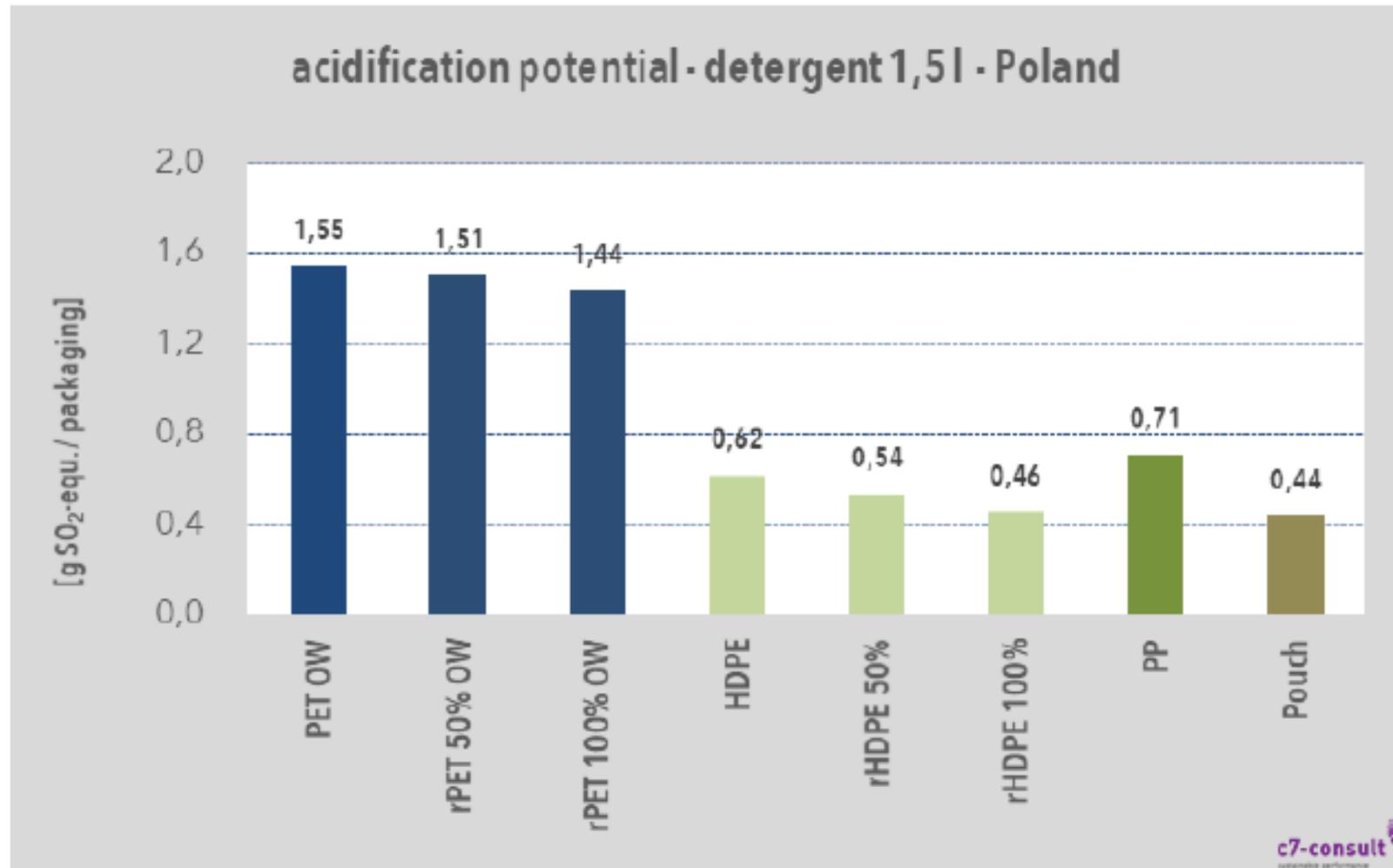


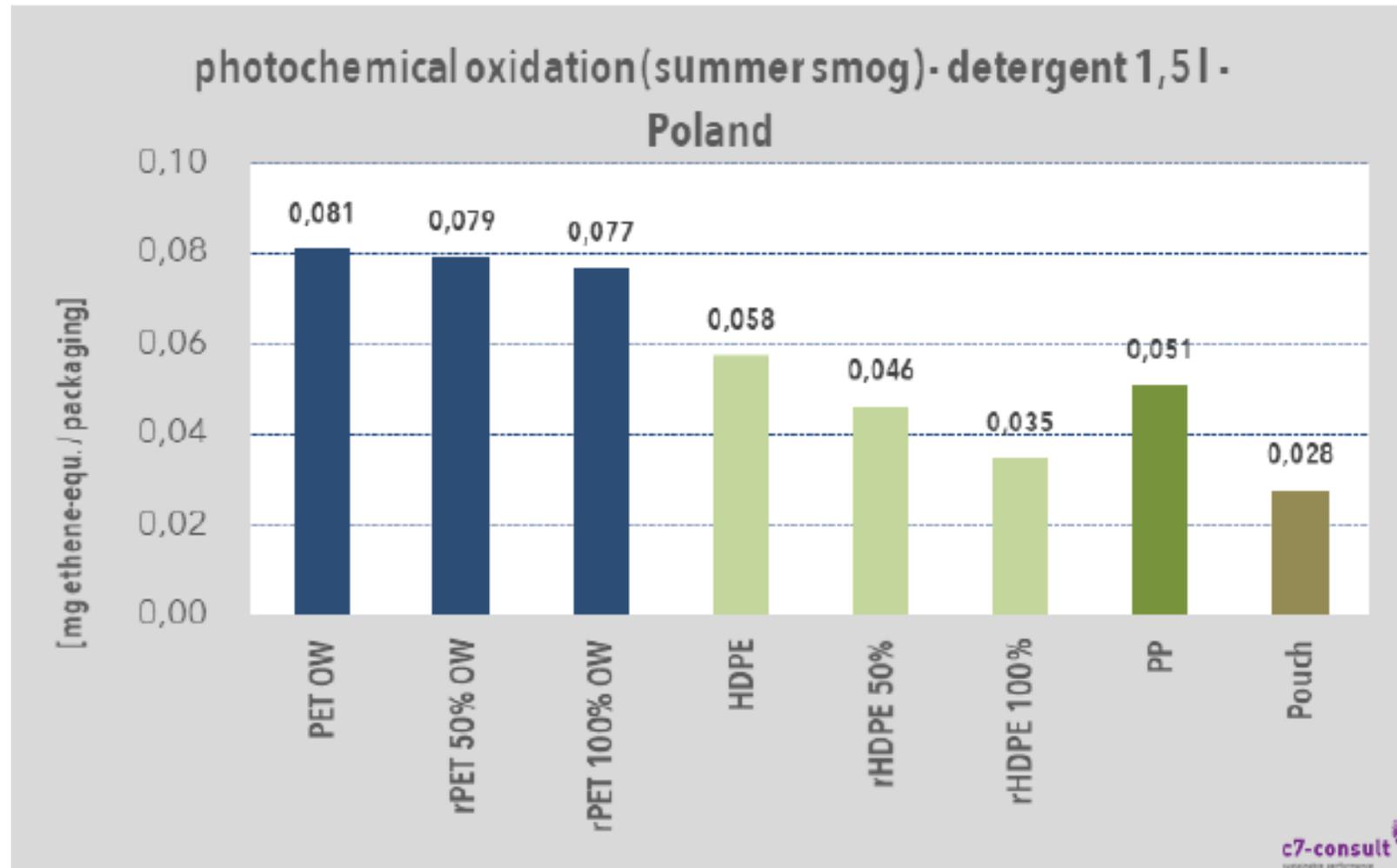


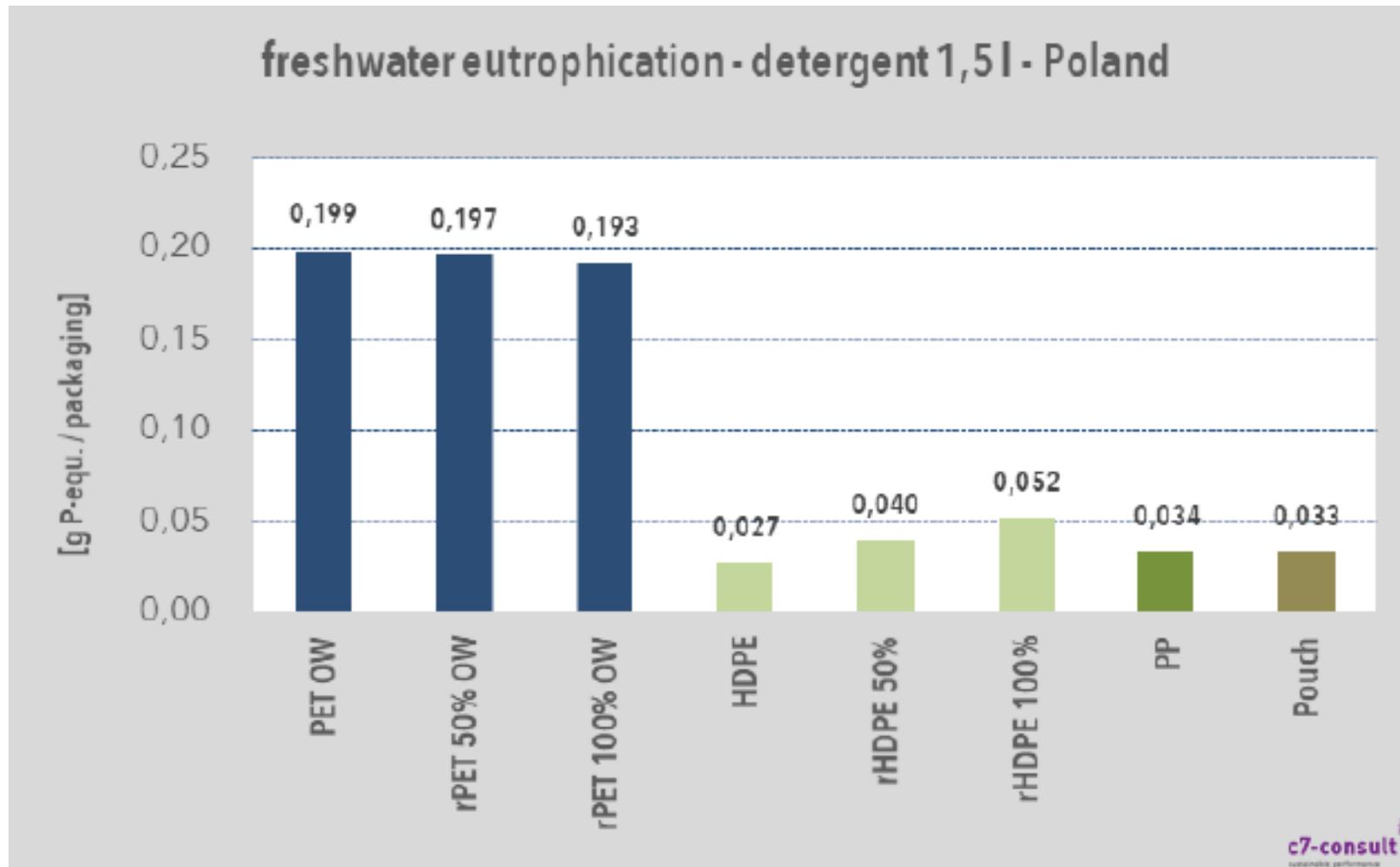
# Wyniki

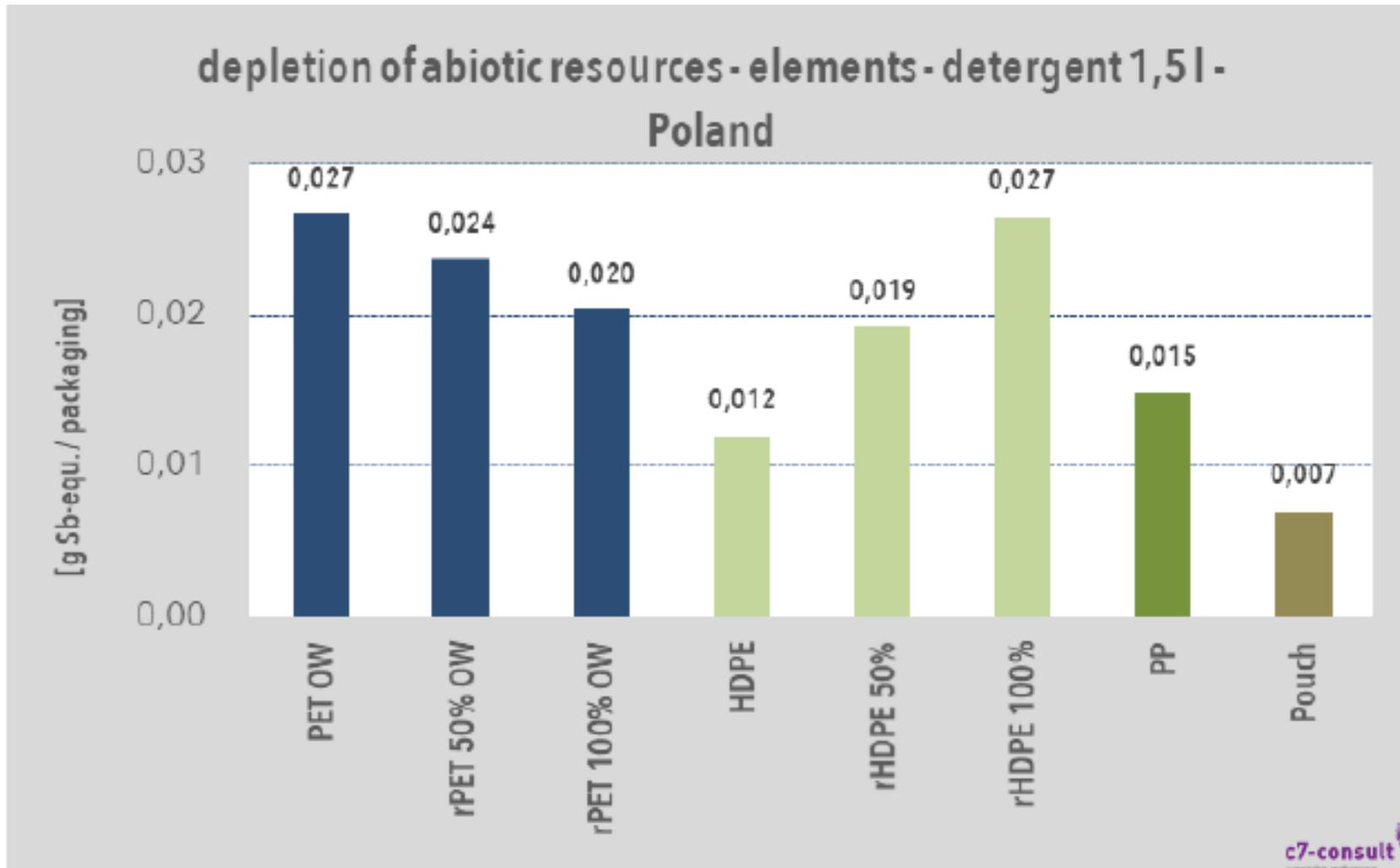
## Detergent 1,5 litra

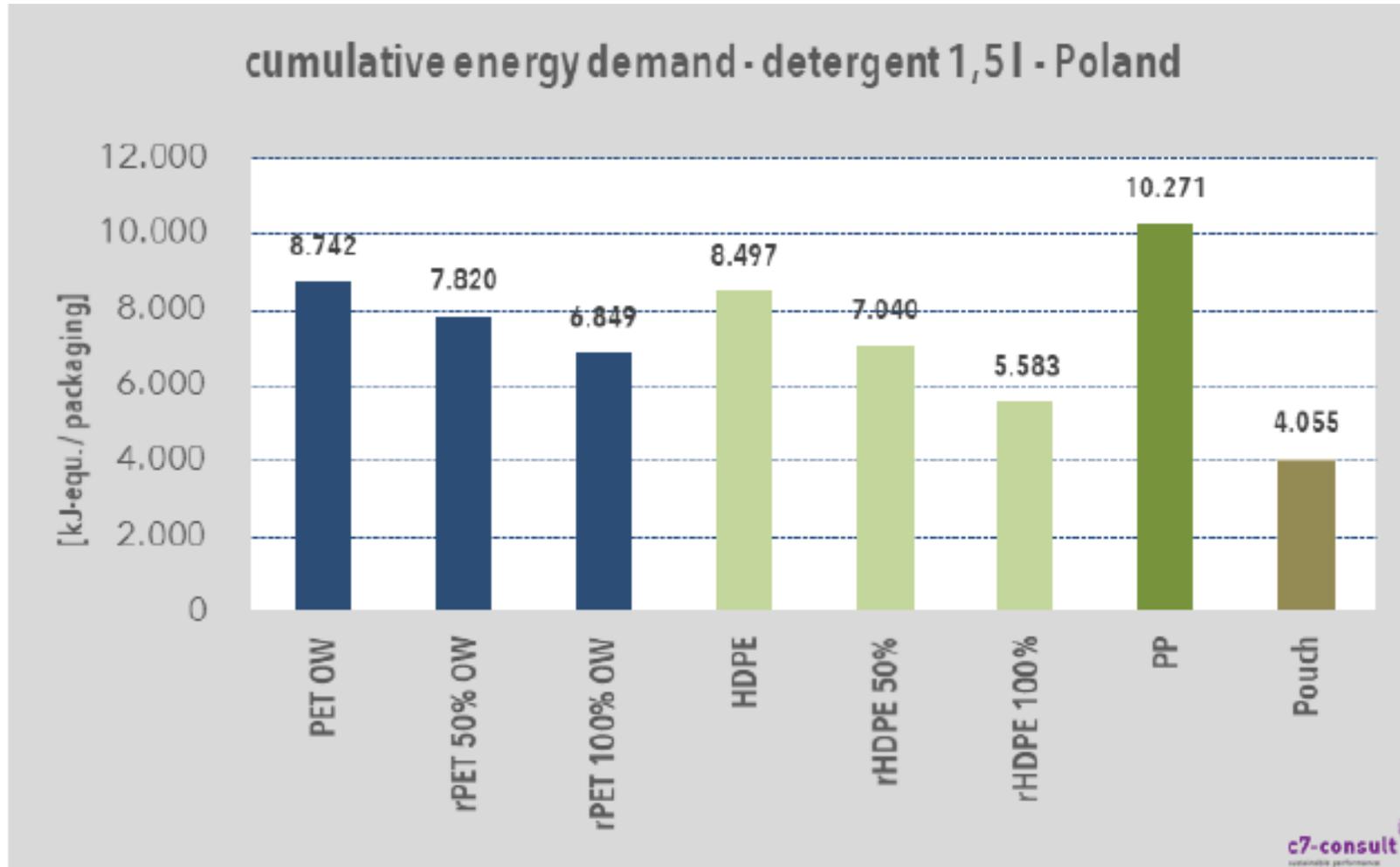


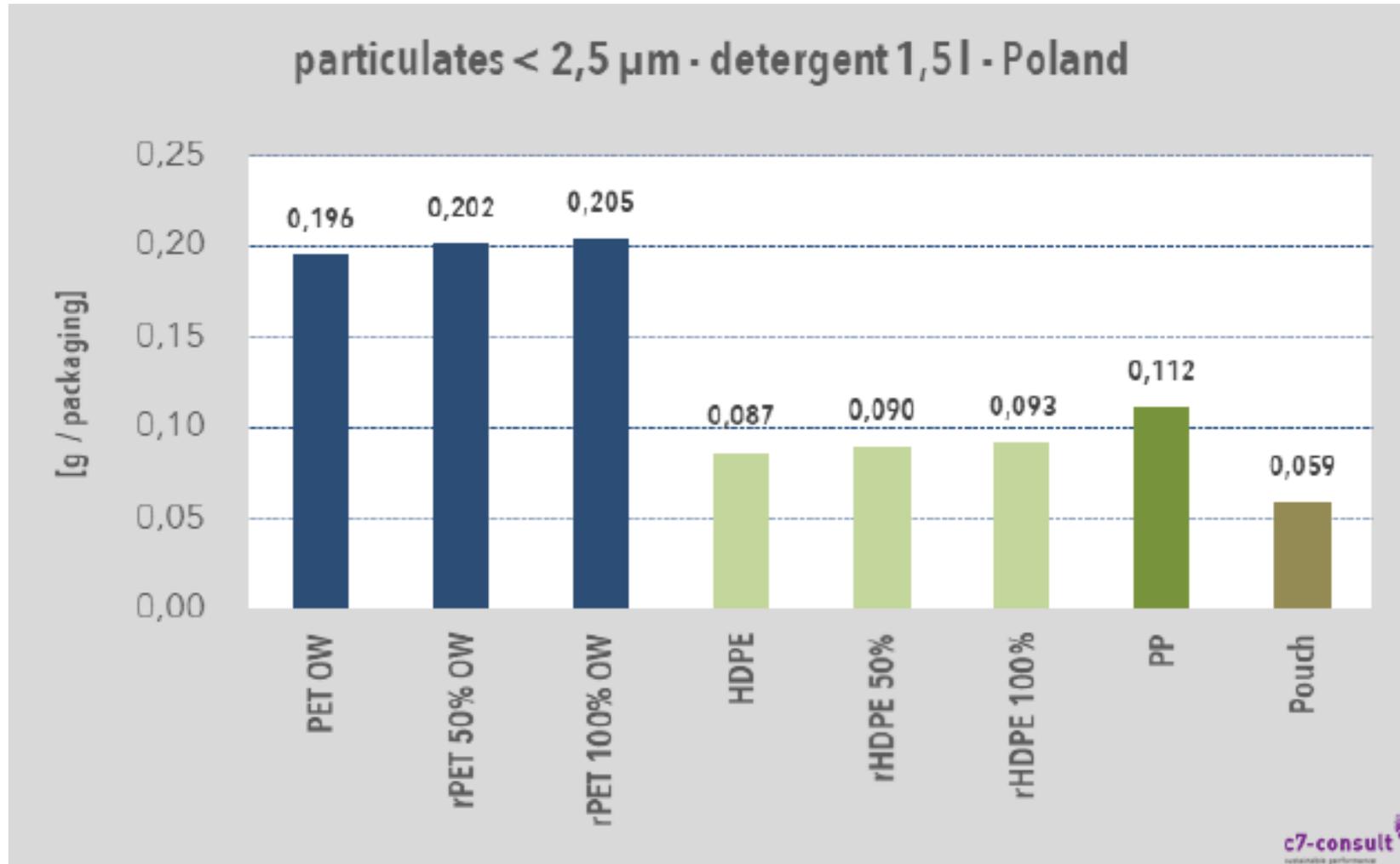


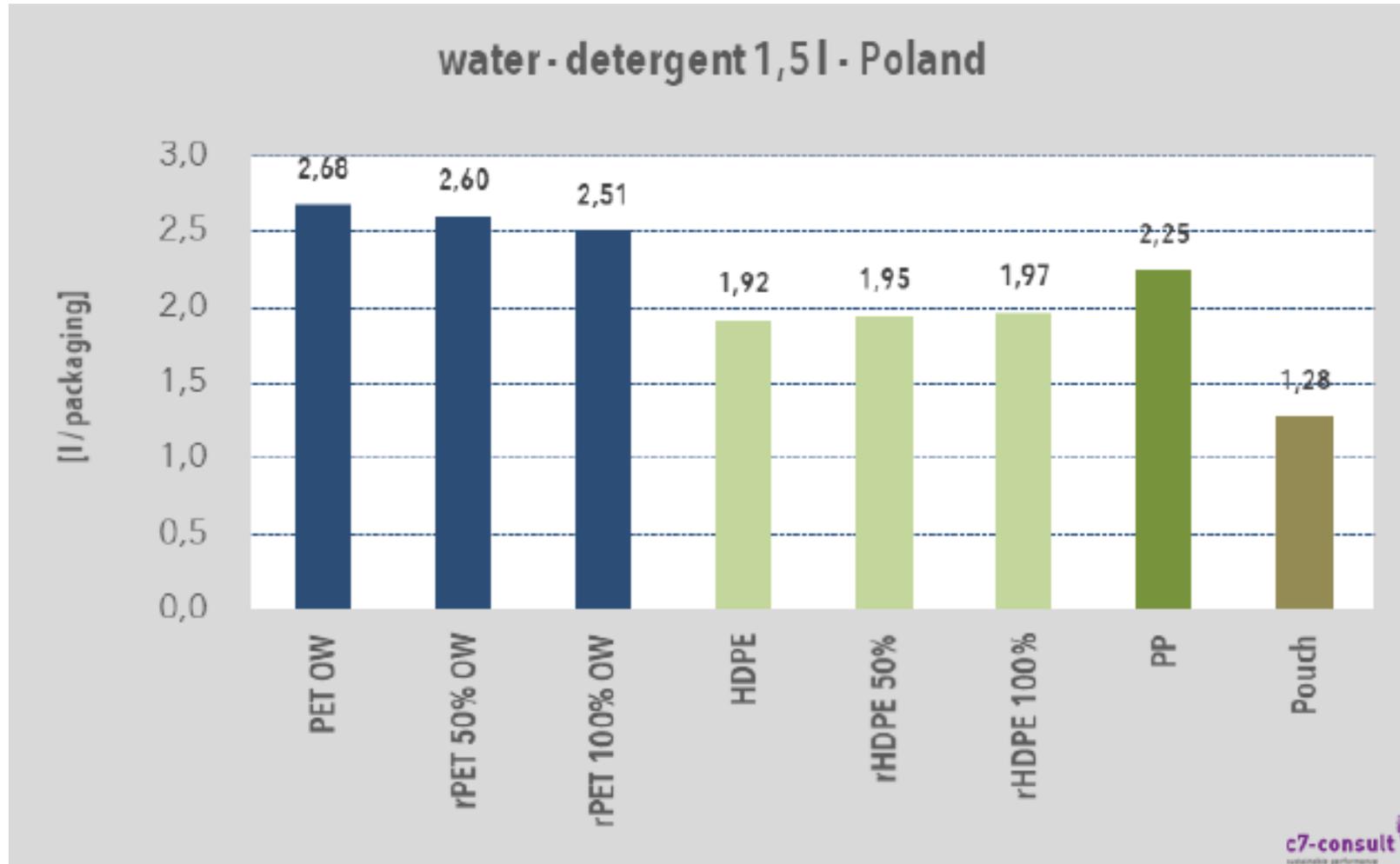


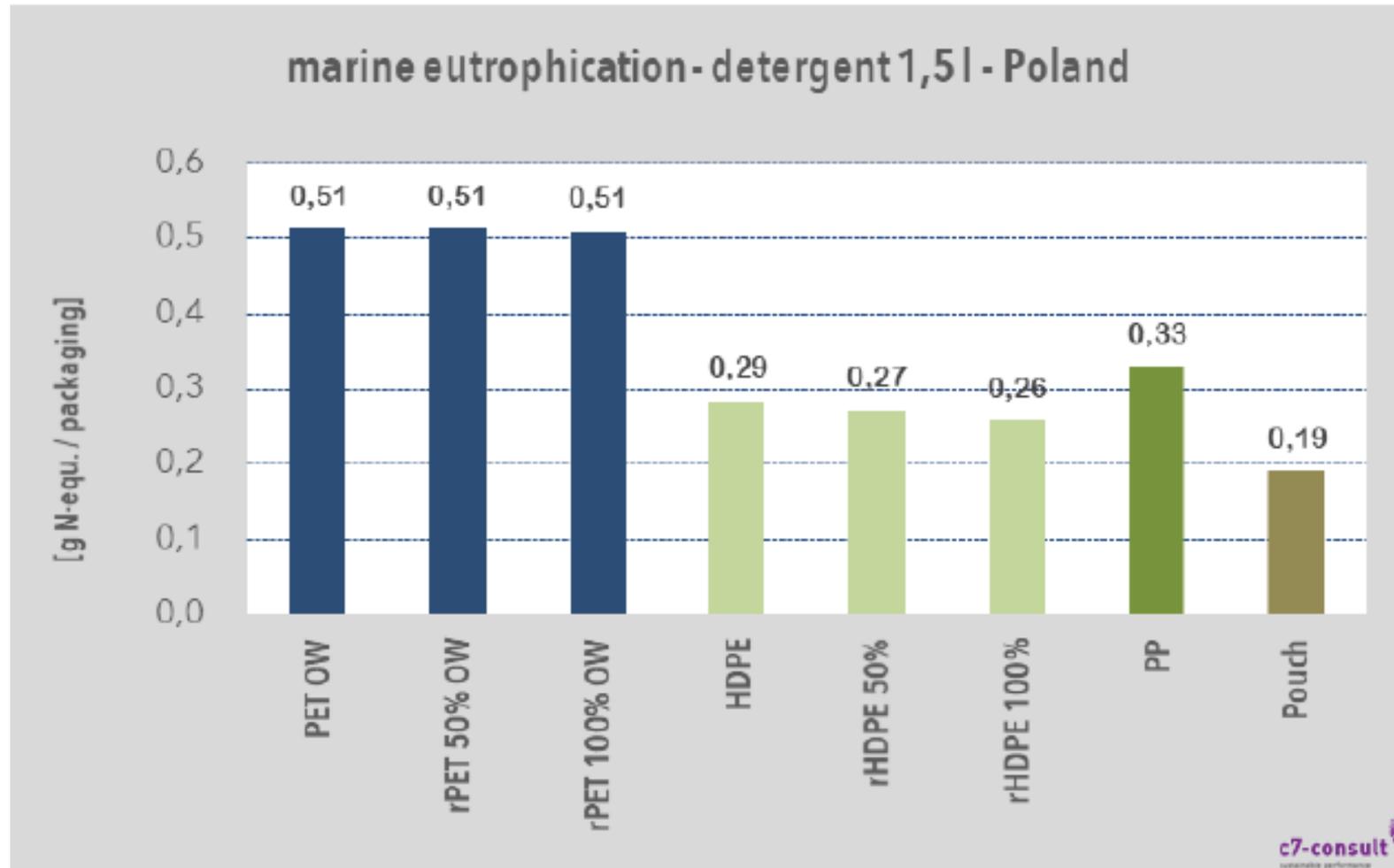


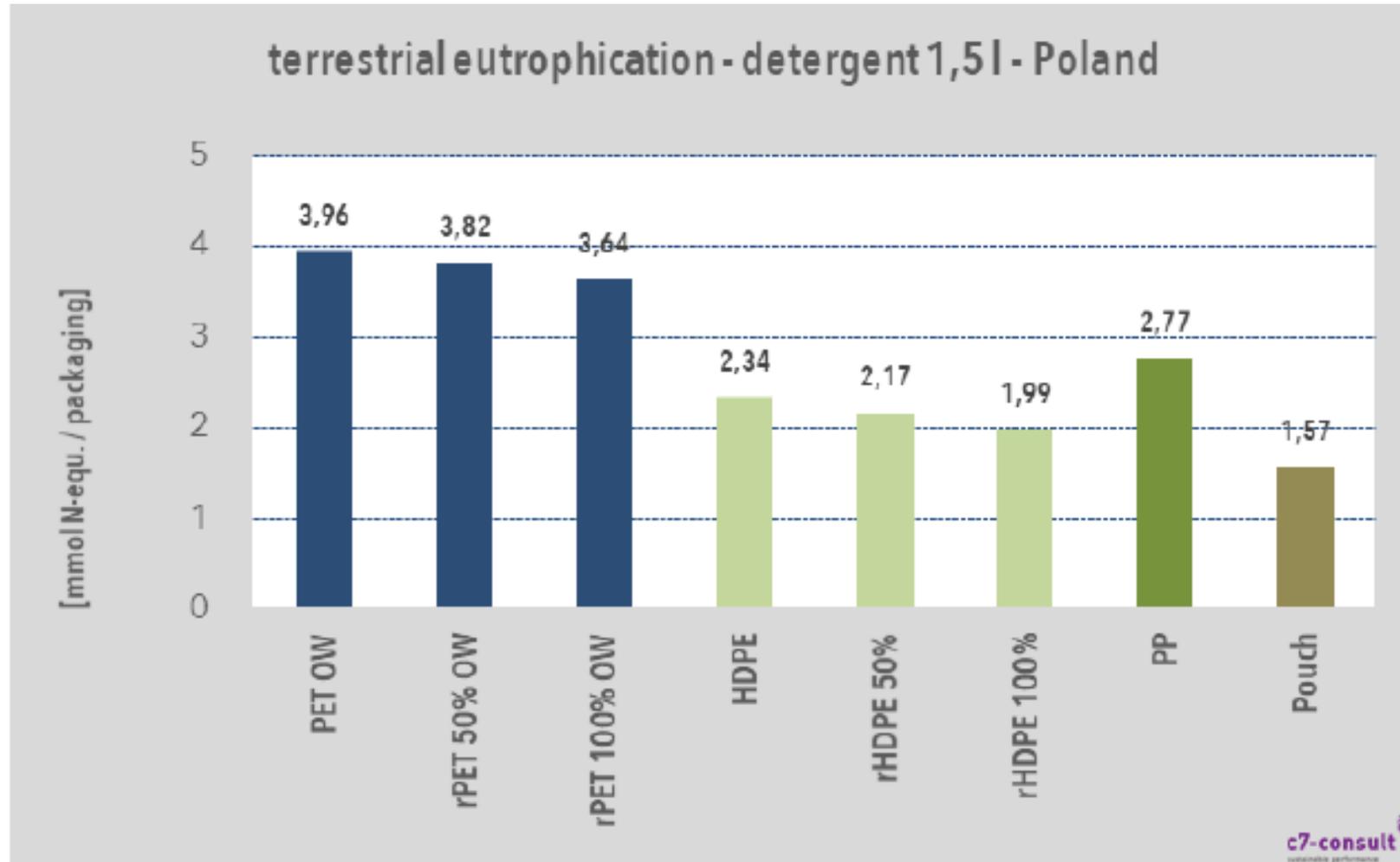


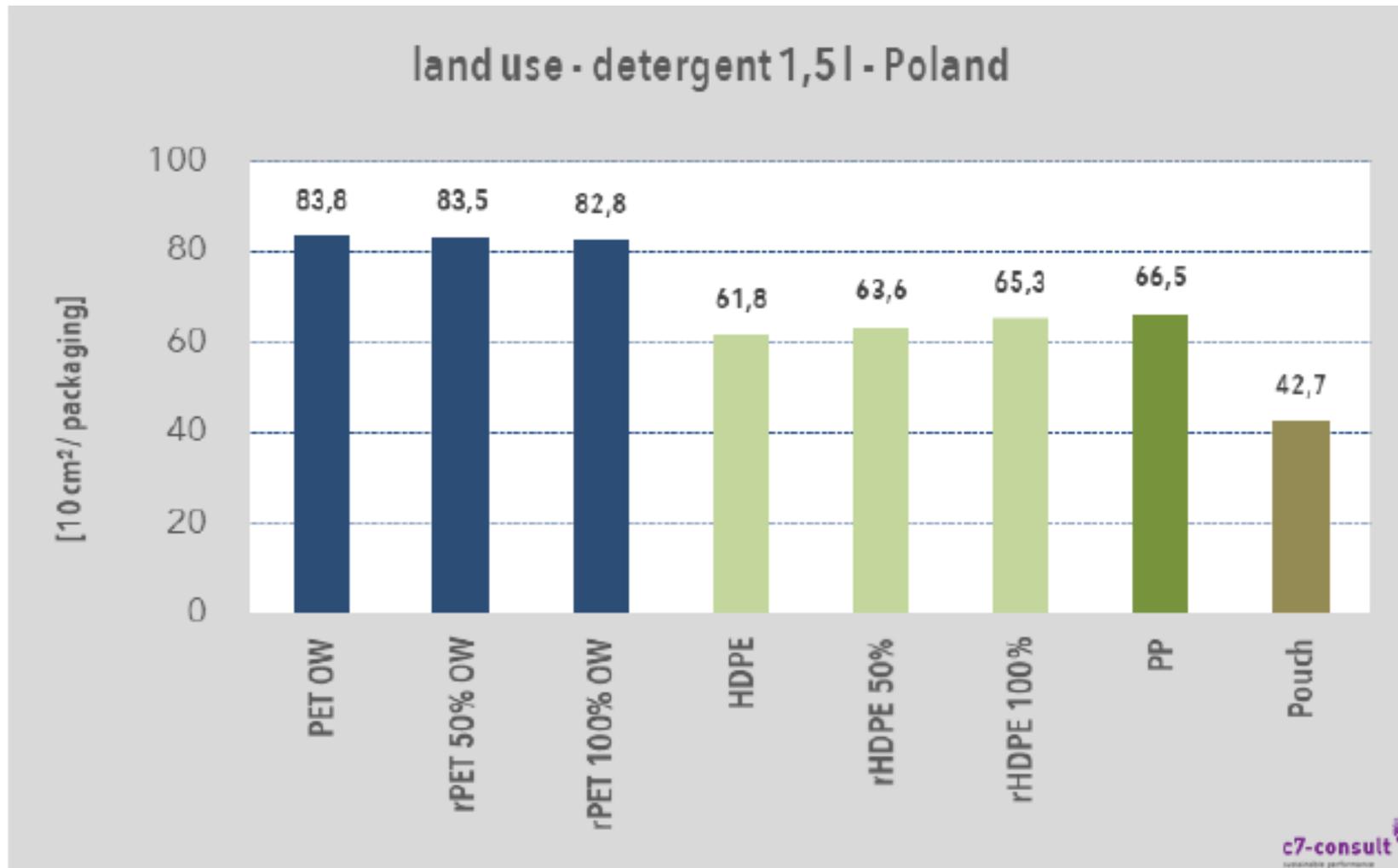


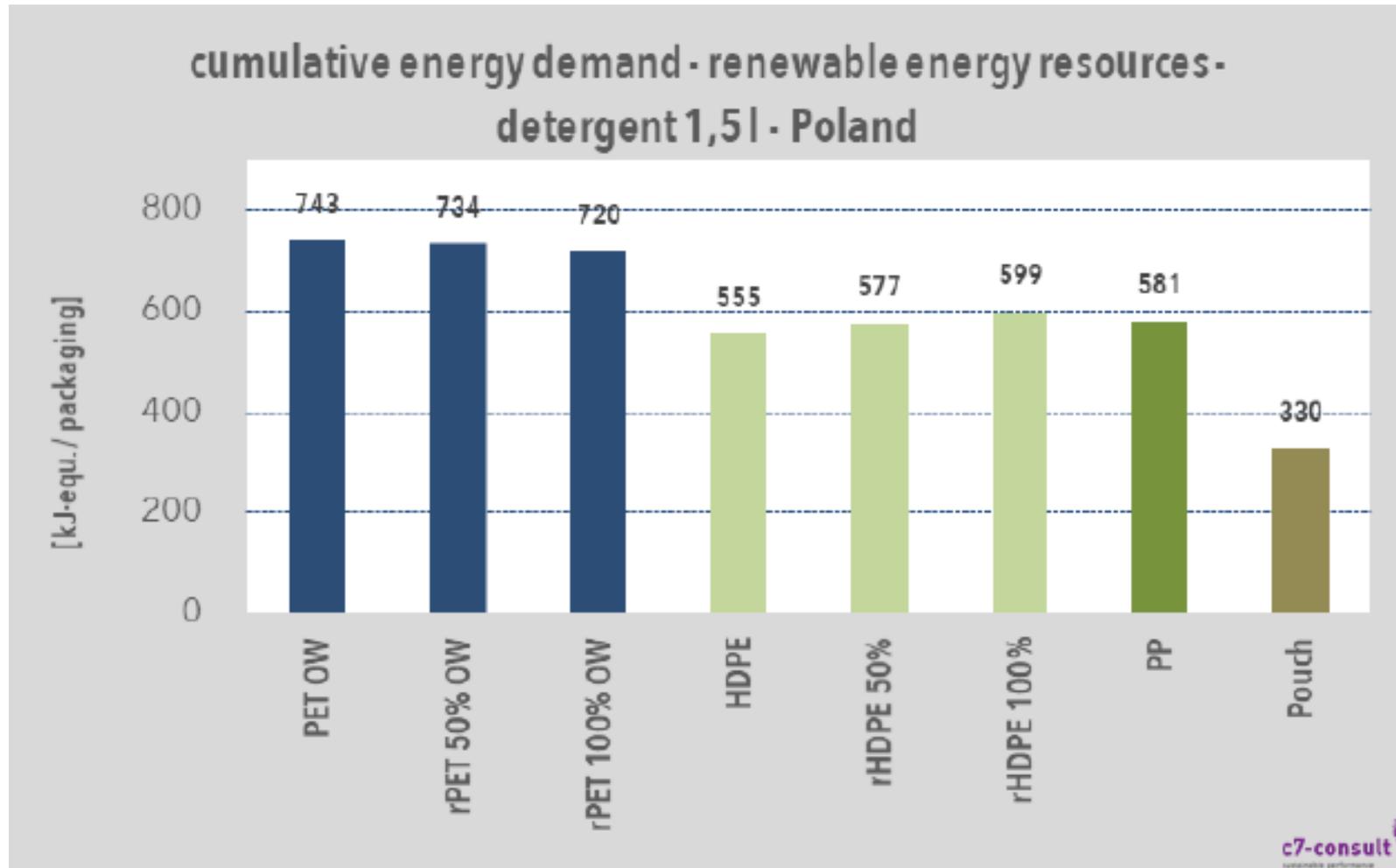


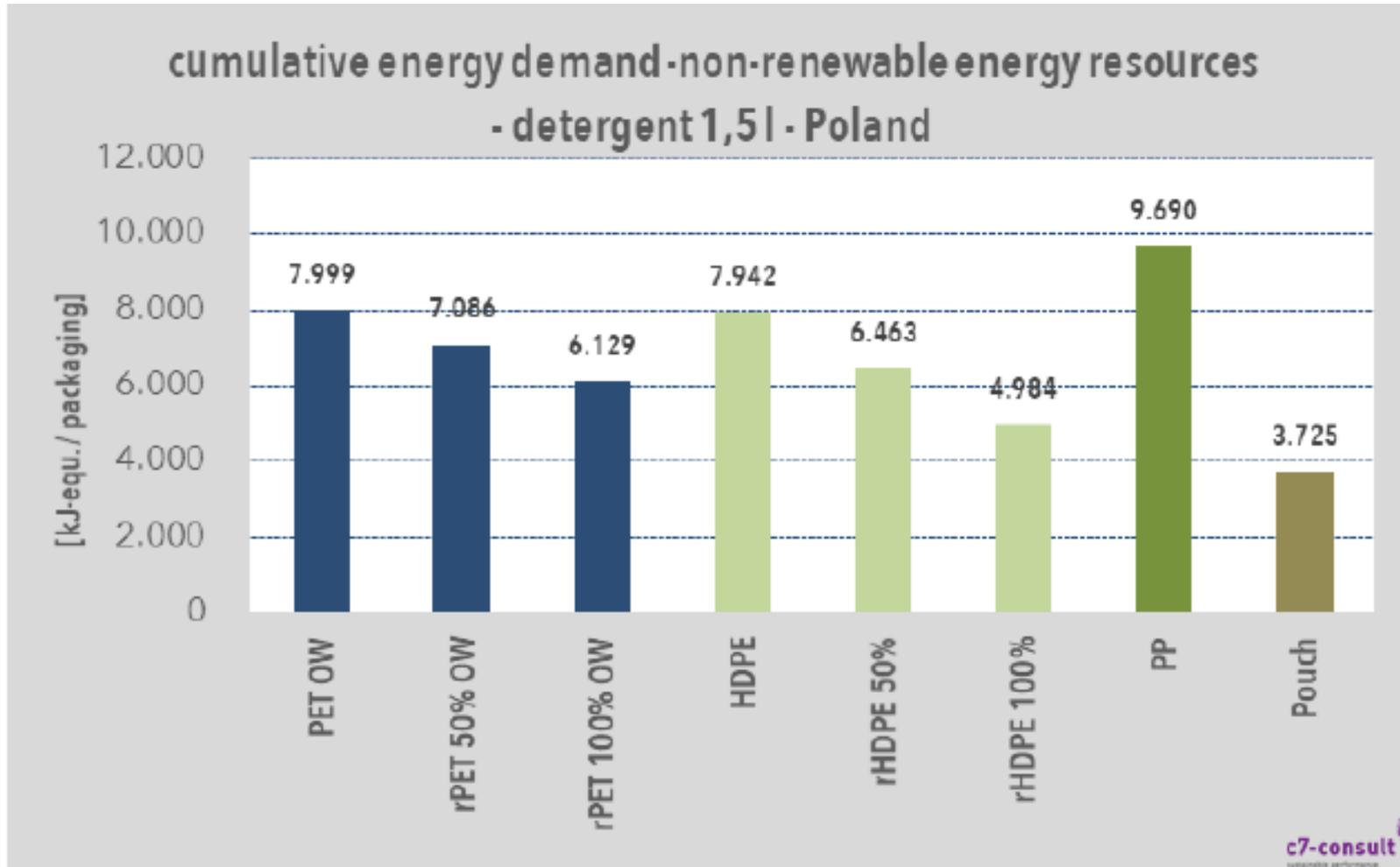












# Podsumowanie

- Butelki PET wielokrotnego użytku sprawdzają się najlepiej jako opakowanie do wody i napojów gazowanych. Butelki PET wielokrotnego użytku zużywają około 50% więcej wody niż jednorazowe butelki PET.
- Butelki PET jednorazowego użytku na wodę i sok mają mniejszy wpływ na środowisko w porównaniu do szklanych butelek wielokrotnego użytku. Podobnie jest w przypadku napojów gazowanych. W przypadku piwa szklane butelki wielokrotnego użytku są lepszym rozwiązaniem niż jednorazowe butelki PET.
- W przypadku mleka butelki HDPE mają mniejszy wpływ na środowisko niż porównywalne opakowanie PET jednorazowego użytku. Jednorazowe butelki PET mają podobne wyniki do kartonów. Dodatkowo zastosowanie odcinanego rogu w kartonie, zamiast zakrętki, zmniejszyłby jeszcze jego wpływ na środowisko.
- Butelki PET jednorazowego użytku i szklana butelka wielokrotnego użytku w przypadku soku, mają podobny wpływ na środowisko. Jednak użycie recyklatu w butelkach PET zmniejsza dodatkowo ten wpływ.

- Wśród różnych typów opakowań na piwo jest wyraźny zwycięzca środowiskowy : butelka szklana wielokrotnego użytku. Puszka aluminiowa do piwa ma nieco większy wpływ na środowisko niż jednorazowe butelki PET.
- PET jest wyraźnym zwycięzcą, jeśli chodzi o opakowania do żywności.
- W przypadku opakowań na detergent najlepiej sprawdza się saszetka z PP. Butelki HDPE na detergenty mają mniejszy wpływ na środowisko niż butelki PET.
- W przypadku ketchupu butelki PET wykazują lepsze wyniki niż butelki HDPE i podobne wyniki do butelki PP. Szkło jednorazowe jako opakowanie do ketchupu ma znów największy wpływ na środowisko.
- Szklana butelka jednorazowego użytku jest najmniej ekologicznym opakowaniem ze wszystkich analizowanych alternatyw. Tylko puszka na żywność ma większy wpływ na środowisko niż jednorazowa butelka szklana

# Dziękujemy za uwagę



**c7-consult**  
sustainable performance