

УДК 504.45.058; 504.4.054; 504.064

КП 87.19.03

№ держреєстрації 0118U006641

Інв. №

Міністерство екології та природних ресурсів України
НДУ «Український науковий центр екології моря»
(УкрНЦЕМ)

65009, м.Одеса, вул. Французький бульвар, 89;
тел.(0482) 431262, факс (0572) 431263, e-mail: assem@te.net.ua

ЗАТВЕРДЖУЮ
Директор УкрНЦЕМ
канд. геогр. наук,
старш. наук. співроб.
В.М. Коморін Коморін В.М.
«29» *листопада* 2019 року

ЗВІТ
ПРО НАУКОВО-ДОСЛІДНУ РОБОТУ

Базова оцінка та визначення Доброго екологічного стану (ДЕЕС) морського середовища
Чорного моря в межах виключної морської економічної зони України

БАЗОВА ОЦІНКА ГІДРОХІМІЧНОГО РЕЖИМУ ТА ХАРАКТЕРИСТИК
ЗАБРУДНЕННЯ МОРСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА УКРАЇНИ НЕБЕЗПЕЧНИМИ
РЕЧОВИНАМИ.

ТОМ 5

Науковий керівник НДР
Заст. директора – начальник морського
інформаційно-аналітичного центру, к.геогр.н.

В.В. Український В.В. Український

2018

Рукопис закінчено 28 грудня 2018 р.

Результати цієї роботи розглянуто Вченою Радою УкрНЦЕМ, протокол
від 25 січня 2019 р. № 1



СПИСОК АВТОРІВ

Відповідальний виконавець,
начальник відділу аналітичних
досліджень та організації
моніторингу (ВАДтаОМ)


 20.12.2018 року

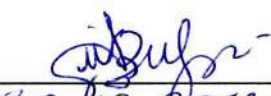
Ю.М. Деньга

Завідувач лабораторії хіміко-
аналітичних досліджень (ЛХАД)
ВАДтаОМ


 14.12.2018 року

Ю.В. Олейнік

Завідувач сектором баз даних
моніторингу Причорноморських
країн відділу інформаційного
забезпечення наукових
досліджень


 20.12.2018 року

О.В. М'яснікова

Технічні виконавці: В.І. Балакін, В.О. Білозер, В.Ю. Волков, І.В. Вострикова,
Т.П. Вострикова, Горяєв В.П., О.Є Домрачев, Ю.О. Дядюренко, М.Г.
Золотарьов, Г.Г. Золотарьов, В.А. Колосов, М.О. Літвінова, О.О. Остапов,
В.В. Писаренко, М.О. Чечетов

РЕФЕРАТ

Звіт про НДР: 216 с., 55 рис., 152 табл.

Базова оцінка та визначення Доброго екологічного стану (ДЕС) морського середовища Чорного моря в межах виключної морської економічної зони України (Базова Оцінка гідрохімічного режиму та характеристик забруднення морського середовища України небезпечними речовинами. Том 2)

Об'єкт дослідження – морська екосистема Чорного моря в межах виключної морської економічної зони України.

Мета НДР – базова оцінка екологічного стану морського середовища в межах виключної морської економічної зони України відповідно до імплементації Директив ЄС (2008/56/ЄС) і (2008/105/ЄС) згідно з Угодою про асоціацію між Україною та Європейським Союзом.

Методи дослідження – в НДР використовувалися традиційні методи аналітичного узагальнення даних та статистичного аналізу, на підставі екологічних спостережень виконаних Українським науковим центром екології моря в 2012 – 2017 рр..

Результати дослідження

На підставі аналізу історичних даних досліджень екосистеми Чорного моря були визначені показники Доброго екологічного стану відповідно дескриптору D8, D9 за гранично допустимими концентраціями відповідно директиві ЄС 2013/39/EU (MAC-EQS), за відсутності сполуки в директиві екологічний стан оцінювався за гранично допустимими концентраціями відповідно українського законодавства (ГДК), або екологічних нормативів (ЕН). Виконана базова оцінка за дескриптором D8, D9 стану морського довкілля Чорного моря в межах виключної економічної зони України.

ЗМІСТ

	С.
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ	7
1 ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН МОРСЬКОЇ ВОДИ ЗА ВМІСТОМ	
ЗАБРЮДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН	9
1.1 Екологічна оцінка стану морської води у водному тілі CW1 (о. Зміїний) 10	
1.1.1 Токсичні метали в воді водного тіла CW1 (о. Зміїний).....	11
1.1.2 Хлорорганічні пестициди у воді водного тіла CW1 (о. Зміїний).....	14
1.1.3 Поліхлоровані біфеніли у воді водного тіла CW1 (о. Зміїний)	17
1.1.4 Поліароматичні вуглеводні в воді водного тіла CW1 (о. Зміїний).....	20
1.2 Екологічна оцінка стану морської води у водному тілі TW5 (дельта ріки Дунай).....	23
1.2.1 Токсичні метали у воді водного тіла TW5 (дельта ріки Дунай).....	24
1.2.2 Хлорорганічні пестициди у воді водного тіла TW5 (дельта ріки Дунай).....	27
1.2.3 Поліхлоріровані біфеніли у воді водного тіла TW5 (дельта ріки Дунай).....	29
1.2.4 Поліароматичні вуглеводні в воді водного тіла TW5 (дельта ріки Дунай).....	32
1.3 Екологічна оцінка стану морської води в Дунайському районі	35
1.3.1 Токсичні метали у воді Дунайського району	36
1.3.2 Хлорорганічні пестициди в воді Дунайського району.....	39
1.3.3 Поліхлоровані біфеніли у воді Дунайського району.....	42
1.3.4 Поліароматичні вуглеводні у морській воді Дунайського району	45
1.4 Екологічна оцінка стану морської води в водному тілі CW2 (Тузовські лимани).....	48
1.4.1 Токсичні метали в воді водного тіла CW2 (Тузовські лимани).....	49
1.4.2 Хлорорганічні пестициди у воді водного тіла CW2 (Тузовські лимани).....	52
1.4.3 Поліхлоровані біфеніли у воді водного тіла CW2 (Тузовські лимани).....	55
1.4.4 Поліароматичні вуглеводні у воді водного тіла CW2 (Тузовські лимани).....	58
1.5 Екологічна оцінка стану морської води у водному тілі CW3 (Будацький лиман)	60
1.5.1 Токсичні метали у воді водного тіла CW3 (Будацький лиман)	60
1.5.2 Хлорорганічні пестициди у воді водного тіла CW3 (Будацький лиман)	62
1.5.3 Поліхлоровані біфеніли у воді водного тіла CW3 (Будацький лиман)	64
1.5.4 Поліароматичні вуглеводні в воді водного тіла CW3 (Будацький лиман)	66
1.6 Екологічна оцінка стану морської води в водному тілі CW4 (район ріки Дністер)	68
1.6.1 Токсичні метали у воді водного тіла CW4 (район ріки Дністер)	68

1.6.2 Хлорорганічні пестициди у воді водного тіла CW4 (район ріки Дністер)	70
1.6.3 Поліхлоровані біфеніли у воді водного тіла CW4 (район ріки Дністер)	72
1.6.4 Поліароматичні вуглеводні у воді водного тіла CW4 (район ріки Дністер)	74
1.7 Екологічна оцінка стану морської води у водному тілі CW5 (район від ріки Дністер до Одеської затоки)	76
1.7.1 Токсичні метали у воді водного тіла CW5 (район від ріки Дністер до Одеської затоки)	76
1.7.2 Хлорорганічні пестициди в воді водного тіла CW5 (район від ріки Дністер до Одеської затоки)	78
1.7.3 Поліхлоровані біфеніли в воді водного тіла CW5 (район від ріки Дністер до Одеської затоки)	81
1.7.4 Поліароматичні вуглеводні в воді водного тіла CW5 (район від ріки Дністер до Одеської затоки)	84
1.8 Екологічна оцінка стану морської води в Дністровському районі	87
1.8.1 Токсичні метали в воді Дністровського району	87
1.8.2 Хлорорганічні пестициди в воді Дністровського району	90
1.8.3 Поліхлоровані біфеніли в воді Дністровського району	92
1.8.4 Поліароматичні вуглеводні в воді Дністровського району	96
1.9 Екологічна оцінка стану морської води в водному тілі CW6 (Одеська затока)	98
1.9.1 Токсичні метали у воді водного тіла CW6 (Одеська затока)	99
1.9.2 Хлорорганічні пестициди в воді водного тіла CW6 (Одеська затока)	101
1.9.3 Поліхлоровані біфеніли в воді водного тіла CW6 (Одеська затока)	105
1.9.4 Поліароматичні вуглеводні у воді водного тіла CW6 (Одеська затока)	108
1.10 Екологічна оцінка стану морської води в водному тілі CW7 (район від Одеської затоки до Тендровської затоки)	110
1.10.1 Токсичні метали в воді водного тіла CW7 (район від Одеської затоки до Тендровської затоки)	111
1.10.2 Хлорорганічні пестициди у воді водного тіла CW7 (район від Одеської затоки до Тендровської затоки)	113
1.10.3 Поліхлоровані біфеніли в воді водного тіла CW7 (район від Одеської затоки до Тендровської затоки)	115
1.10.4 Поліароматичні вуглеводні у воді водного тіла CW7 (район від Одеської затоки до Тендровської затоки)	117
1.11 Екологічна оцінка стану морської води в водному тілі CW9 (Кінбурська коса)	119
1.11.1 Токсичні метали у воді водного тіла CW9 (Кінбурська коса)	119
1.11.2 Хлорорганічні пестициди у воді водного тіла CW9 (Кінбурська коса)	121
1.11.3 Поліхлоровані біфеніли в воді водного тіла CW9 (Кінбурська коса)	

.....	124
1.11.4 Поліароматичні вуглеводні у воді водного тіла CW9 (Кінбурська коса)	127
1.12 Екологічна оцінка стану морської води Дніпро-Бузького району	129
1.12.1 Токсичні метали в воді Дніпро –Бузького району	130
1.12.2 Хлорорганічні пестициди в воді Дніпро – Бузького району	132
1.12.3 Поліхлоровані біфеніли у воді Дніпро – Бузького району	134
1.12.4 Поліароматичні вуглеводні в воді Дніпро – Бузького району	137
1.13 Екологічна оцінка стану морської води району змішування	139
1.13.1 Токсичні метали в воді району змішування	140
1.13.2 Хлорорганічні пестициди в воді району змішування	142
1.13.3 Поліхлоровані біфеніли в воді району змішування.....	145
1.13.4 Поліароматичні вуглеводні в воді району змішування	148
1.14 Екологічна оцінка стану морської води в центральному районі.....	150
1.14.1 Токсичні метали в воді центрального району	151
1.14.2 Хлорорганічні пестициди в воді центрального району	154
1.14.3 Поліхлоровані біфеніли в воді центрального району	156
1.14.4 Поліароматичні вуглеводні в воді центрального району	160
1.15 Екологічна оцінка стану морської води західної глибоководної частини	162
1.15.1 Токсичні метали в воді західної глибоководної частини	163
1.15.2 Хлорорганічні пестициди в воді західної глибоководної частини	164
1.15.3 Поліхлоровані біфеніли в воді західної глибоководної частини....	166
1.15.4 Поліароматичні вуглеводні в воді західної глибоководної частини	167
Виводи по забрудненню морської води	169
2 ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ДОННИХ ВІДКЛАДЕНЬ ЗА ВМІСТОМ ЗАБРЮДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН	171
2.1. Токсичні метали в донних відкладеннях	172
2.2. Хлорорганічні пестициди в донних відкладеннях	177
2.3 Поліхлоровані біфеніли в донних відкладеннях	182
2.4 Поліароматичні вуглеводні та феноли в донних відкладеннях	187
2.1 Виводи по екологічному стану донних відкладень	197
3 ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН БІОЛОГІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ ЗА ВМІСТОМ ЗАБРЮДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН	199
3.1. Токсичні метали в біологічних об'єктах	200
3.2 Хлорорганічні пестициди в біологічних об'єктах.....	201
3.3 Поліароматичні вуглеводні в біологічних об'єктах.....	202
3.4 Коефіцієнти забруднення біологічних об'єктів, оцінка стану забруднення.....	205
ВИВОДИ (ЗАГАЛЬНА ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА РАЙОНІВ ТА ВОДНИХ ТІЛ)	212
ДЖЕРЕЛА ПОСИЛАННЯ	215

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

- ГДК – гранично допустимі концентрації;
- ДДД – діхлордіфенілдіхлоретан;
- ДДЕ – діхлордіфенілдіхлоретілен;
- ДДТ – п,п-діхлордіфенілтрихлоретан;
- ЕН – екологічний норматив;
- ПАВ – поліциклічні ароматичні вуглеводні;
- ПХБ – полі хлоровані біфеніли;
- Сума ПХБ (по відношенню до стандартів Ar-1254 та Ar-1260)
- ПЗЧМ – північно західна частина моря;
- УкрНЦЕМ – Український науковий центр екології моря;
- ХОП – хлорорганічні пестициди;
- ТМ – токсичні метали;
- Кз – коефіцієнт забруднення;
- Al – алюміній;
- Ar-1254 – стандартна суміш індивідуальних ПХБ з ПХБ-16 по ПХБ-65;
- Ar-1260 – стандартна суміш індивідуальних ПХБ з ПХБ-28 по ПХБ-73;
- As – миш'як;
- BaA/228 – геохімічний маркер: співвідношення концентрації бензо(а)антрацену до суми концентрацій сполук з молекулярною масою 228;
- Cd – кадмій;
- Co – кобальт;
- Cr – хром;
- Cu – мідь;
- MAC-EQS – гранично допустима концентрація – екологічний стандарт якості відповідно директиві ЄС 2013/39/EU (maximum allowable concentration – ecological quality standard);
- Fe – залізо;
- Fl/(Fl+Py) – геохімічний маркер: співвідношення концентрації

флуорантена до суми концентрацій флуорантену та пірену;

Ph/An – відношення фенатрену до антрацену;

$(Py+Flu)/(Chr+Ph)$ – відношення суми пірену та флуорантену до суми хризену та фенантрени;

$An/178$ – відношення антрацену до суми сполук з молекулярною масою 178;

$Flu/(Flu+Py)$ – відношення флуорантену до суми флуорантену та пірену;

Hg – ртуть;

WFD – Водно рамкова директива 2000/60/ЄС (Water Framework Directive)

Mn – марганець;

Ni – нікель;

Pb – свинець;

Zn – цинк;

α -HCH – α гексахлорциклогексан;

β -HCH – β гексахлорциклогексан;

Σ ДДТ – сума п,п-діхлордіфенілтрихлоретану та його метаболітів;

Σ Циклодієнових – сума алдріну, ділдріну та ендріну;

Σ HCH – сума ліндану та його ізомерів;

Σ ПАВ – сума концентрацій поліароматичних вуглеводнів;

$B(a)Peq$ – бензо(а)піреновий еквівалент;

1 ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН МОРСЬКОЇ ВОДИ ЗА ВМІСТОМ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН

Стан морської води оцінювався за такими забруднюючими речовинами як: токсичні метали (ТМ), хлорорганічні пестициди (ХОП), поліхлоровані біфеніли (ПХБ) та поліароматичні вуглеводні (ПАВ). В процесі оцінки розглядався проміжок часу з 2012 року по 2017 рік.

Для оцінки використовувались максимальні, середні та мінімальні значення концентрацій забруднюючих речовин, а також коефіцієнт забруднення (Кз).

Кз відображає концентрацію забруднюючої речовини в окремий проміжок часу в заданому районі. Цей коефіцієнт розраховується як сума відношень концентрації кожної забруднюючої сполуки до її гранично допустимої концентрації, відповідно директиві ЄС 2013/39/EU (MAC-EQS), або гранично допустимої концентрації відповідно українського законодавства (ГДК), або екологічного нормативу (ЕН), що віднесена до кількості вимірювань проведених в заданий проміжок часу. Точність відображення стану району за допомогою коефіцієнта залежить від кількості станцій моніторингу в досліджуваному районі та кількості спостережень за проміжок часу, який оцінюється.

Екологічний стан морської води за допомогою Кз оцінюється:

- Дуже добрий – Кз менше 0,5;
- Добрий – Кз від 0,5 до 1,0;
- Задовільний – Кз від 1,0 до 2,5;
- Поганий – Кз від 2,5 до 5,0;
- Дуже поганий – Кз від 5,0 до 10,0;
- Критичний – Кз більше 10.



Північно-західна частина Чорного моря (ПЗЧМ) оцінюється по районах визначених в [1] і розподілу відкритої частини моря на західну та східну і

прибережні зони моря південного Криму. Відповідно до Водної рамкової директиви 2000/60/ЄС (WFD) були визначені райони «Перехідних вод» та «Прибережних вод» [2] (рис 1).

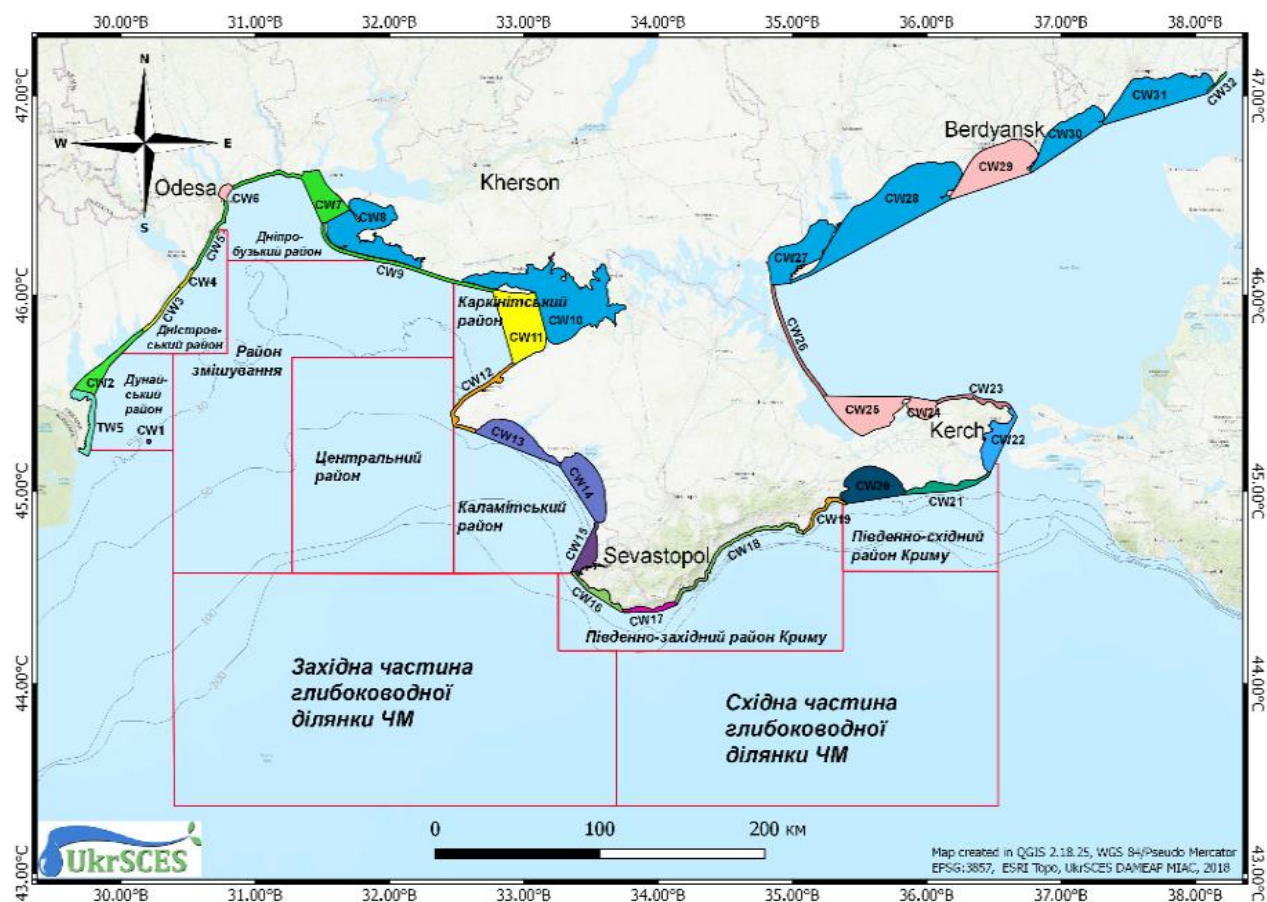


Рисунок 1.1 – Карта районів морського середовища ПЗЧМ.

1.1 Екологічна оцінка стану морської води у водному тілі CW1 (о. Зміїний)

В таблиці 1.1 наведені координати станцій та кількість відібраних проб у водному тілі CW1 з 2012 по 2017 роки.

Таблиця 1.1 Координати станцій та кількість відібраних проб у водному тілі CW1 (о. Зміїний) з 2012 року по 2017 рік.

Умовне позначення станції	Координати		Кількість вимірювань в рік					
	Широта, °	Довгота, °	2012	2013	2014	2015	2016	2017
1Z	45,2575	30,2048	3	5	4	3	4	3
2Z	45,25374	30,21164					1	
4Z	45,25425	30,19426					1	
6Z	45,25684	30,19426					1	

1.1.1 Токсичні метали в воді водного тіла CW1 (о. Зміїний)

В таблиці 1.2 наведені максимальні, середні та мінімальні концентрації ТМ в поверхневому та придонному шарі води водного тіла CW1 за даними з 2012 по 2017 роки.

Таблиця 1.2 Максимальні, середні та мінімальні концентрації ТМ в поверхневому та придонному шарі води водного тіла CW1 з 2012 по 2017 роки.

Назва металу	Fe ¹	Zn ²	Co ³	As ⁴	Hg ⁵	Cu ⁶	Cd ⁷	Pb ⁸	Ni ⁹	Cr ¹⁰	Mn ¹¹
Од. виміру	мкг/л										
MAC-EQS					0,07		1,5	14	34		
ГДК	50	20	5	10	0,1	3	1	10	10	5	
Максимум (придонний шар)	154	21,8	2,11	7,55	0,34	9,68	3,5	9,9	27,4	3,52	16,5
Середнє (придонний шар)	25,8	4,93	0,36	1,32	0,02	2,42	0,41	1,44	4,05	0,47	3,70
Мінімум (придонний шар)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Максимум (поверхня)	800	53,6	9,14	6,98	0,22	24,5	1,6	13,3	14,6	10,7	80,0
Середнє (поверхня)	62,4	6,96	1,14	1,04	0,02	3,80	0,24	2,30	4,20	1,65	11,9
Мінімум (поверхня)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1 – залізо 2 – цинк 3 – кобальт 4 – миш'як 5 – ртуть 6 – мідь					7 – кадмій 8 – свинець 9 – нікель 10 – хром 11 – марганець						

Як видно з таблиці 1.2 по середнім значенням для придонного шару

води перевищень ГДК не має, для поверхневого шару води спостерігається перевищення ГДК по залізу та міді в 1,25 рази та 1,27 рази відповідно, перевищень МАС-EQS не має. По максимальному значенню зафіксовані перевищення ГДК в придонному шарі води для залізу, цинку, ртуті, міді, кадмію, нікелю, в поверхневому шарі води для залізу, цинку, кобальту, ртуті, міді, кадмію, свинцю, нікелю та хрому, також по максимальному значенню зафіксовані перевищення МАС-EQS по ртуті та кадмію, однак ці випадки були поодинокі і не вплинули на загальний екологічний стан розглянутого району.

В таблиці 1.3 та на рисунку 1.2 наведені Кз ТМ поверхневого та придонного шару морської води в водному тілі CW1 з розподілом по роках. Для токсичних металів Кз розраховувався у відношенні до МАС-EQS.

Таблиця 1.3 Кз ТМ морської води в водному тілі CW1 з 2012 року по 2017 рік.

Рік	Кз ТМ придонний шар	Кз ТМ поверхня	Кз Hg придонний шар	Кз Hg поверхня	Кз Cd придонний шар	Кз Cd поверхня	Кз Pb придонний шар	Кз Pb поверхня	Кз Ni придонний шар	Кз Ni поверхня
2012	0,72	0,38	1,62	1,05	0,82	0,15	0,18	0,18	0,27	0,14
2013	0,08	0,10	0,09	0,08	0,07	0,15	0,04	0,07	0,134	0,11
2014	0,21	0,21	0,21	0,39	0,52	0,21	0,11	0,14	0,00	0,09
2015	0,01	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,08		
2016	0,01	0,16	0,00	0,00	0,00	0,28	0,00	0,17	0,06	0,18
2017	0,19	0,33	0,00	0,85	0,07	0,00	0,71	0,44	0,00	0,01
Середнє за весь період	0,21	0,20	0,32	0,40	0,25	0,13	0,18	0,18	0,09	0,11

Із таблиці 1.3 та рисунку 1.2 видно:

- в 2012 році Кз ртуті в поверхневому та придонному шарі води був найвищим серед металів і відповідав задовільному екологічному стану. Кз інших ТМ відповідали дуже доброму та доброму екологічному стану. Кз ТМ за 2012 рік завдяки підвищеному забрудненню ртуттю знаходиться в зоні

доброго екологічного стану.

- в період з 2013 по 2017 роки Кз ТМ відповідали дуже доброму та доброму екологічному стану.

Середні показники Кз ТМ за весь період з 2012 по 2017 роки в придонному та поверхневому шарі морської води у водному тілі CW1 відповідають дуже доброму екологічному стану.

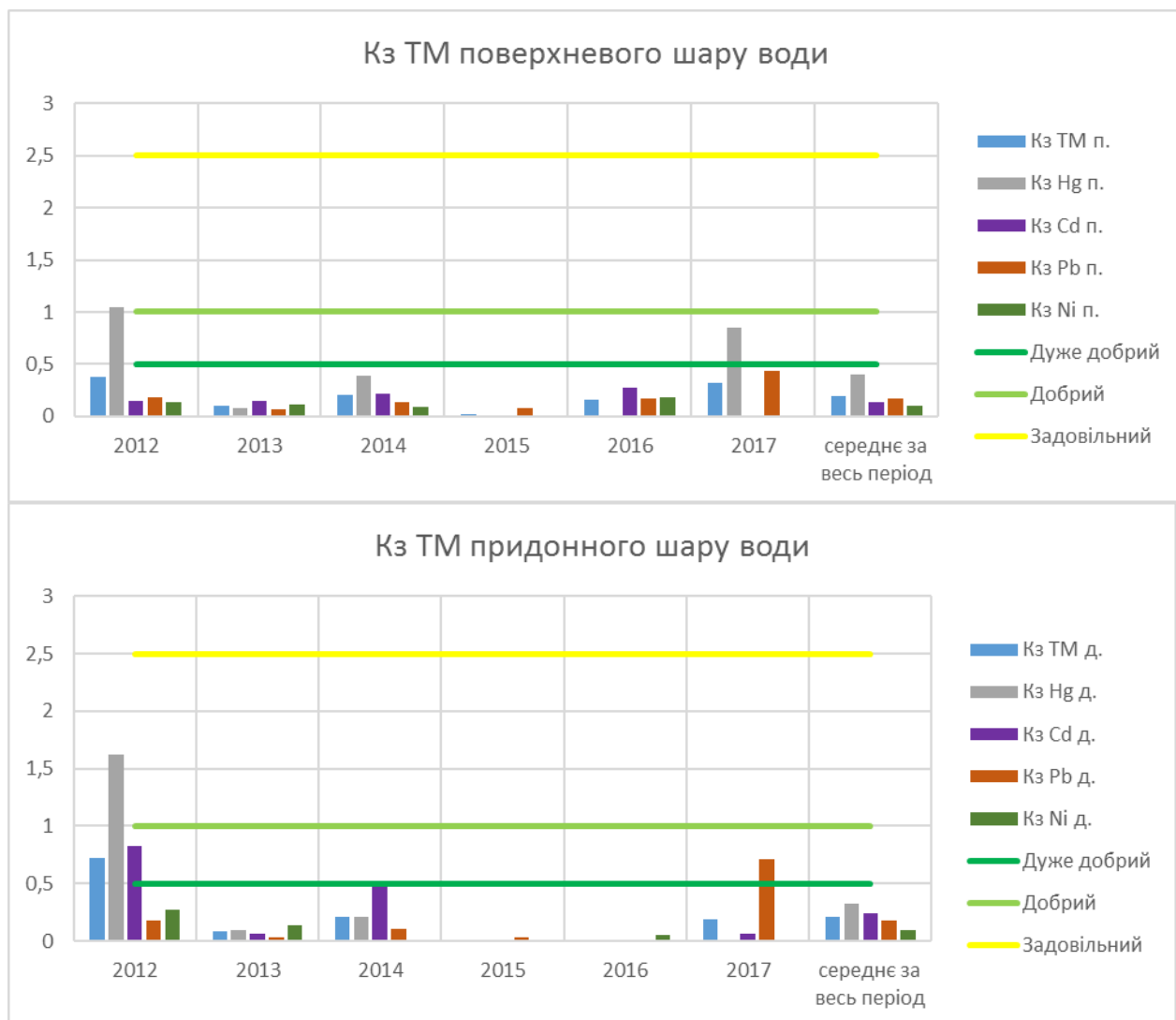


Рисунок 1.2 – Кз морської води ТМ у водному тілі CW1
з 2012 року по 2017 рік

1.1.2 Хлорорганічні пестициди у воді водного тіла CW1 (о. Зміїний)

В таблиці 1.4 наведені максимальні, середні та мінімальні концентрації ХОП в поверхневому та придонному шарі води водного тіла CW1 за даними з 2012 року по 2017 рік.

Таблиця 1.4 Максимальні, середні та мінімальні концентрації ХОП в поверхневому та придонному шарі морській води водного тіла CW1 з 2012 року по 2017 рік.

Назва забруднюючої сполуки	ДДТ ¹	ДДД ²	ДДЕ ³	ΣДДТ ⁴	α-НСН ⁵	β-НСН ⁶	Ліндан	ΣНСН ⁷	Гексахлорбензол	Гептахлор	Алдрін	Ділдрін	Σ Циклодієнових ⁸
Од. виміру													
MAC-EQS	10			25				20	50	0,03			5
ЕН				25	15	4	0,2	20	30	15	10	0,07	
Максимум (придонний шар)	8,88	1,56	12,5	14,1	1,61	5,91	2,02	6,34	11,2	5,75	1,81	1,64	2,87
Середнє (придонний шар)	1,50	0,36	0,99	2,84	0,17	1,68	0,22	2,07	0,77	0,51	0,11	0,28	0,40
Мінімум (придонний шар)	0,00	0,00	0,05	0,28	0,00	0,00	0,00	0,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Максимум (поверхня)	5,78	1,16	12,5	12,5	1,99	2,70	2,61	4,6	15,3	3,02	1,19	0,99	2,18
Середнє (поверхня)	1,06	0,28	0,84	2,18	0,19	1,04	0,22	1,45	1,64	0,28	0,06	0,22	0,21
Мінімум (поверхня)	0,00	0,00	0,09	0,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1 – п,п-діхлордіфенілтрихлоретан 2 – діхлордіфенілдіхлоретан 3 – діхлордіфенілдіхлоретілен 4 – сума ДДТ та його метаболітів						5 – α гексахлорциклогексан 6 – β гексахлорциклогексан 7 – сума ліндану та його ізомерів 8 – сума алдріну, ділдріну та ендріну							

Як видно з таблиці 1.4 середні значення в поверхневому та придонному шарах води по ліндану та ділдріну перевищують ЕН в 1,1 рази та від 3,14 до 4 разів відповідно, відносно MAC-EQS зафіксовані перевищення по гептахлору в 17 разів в придонному шарі води та в 9,3 рази в поверхневому шарі води. По

максимальному значенню зафіксовані перевищення ЕН в придонному шарі води для β -НСН, ліндану та ділдріну, в поверхневому шарі води для ліндану та ділдріну. Перевищували МАС-EQS максимальні значення концентрації гептахлору в поверхневому та придонному шарі води. Максимальні та середні показники інших досліджених ХОП знаходяться нижче ЕН та МАС-EQS.

В таблиці 1.5 та на рисунку 1.3 наведені Кз ХОП поверхневого та придонного шару морської води у водному тілі CW1 з розподілом по роках. Кз розраховувався відносно МАС-EQS.

Як видно із таблиці 1.5 та рисунку 1.3:

- в 2012, 2013 роках Кз гептахлору в придонному та поверхневому шарі води відповідає критичному та дуже поганому екологічному стану. Кз інших ХОП має значення дуже доброго екологічного стану. Середній Кз ХОП за 2012 рік завдяки високому забрудненню гептахлором в придонному шарі води відповідає критичному екологічному стану, в поверхневому шарі води - поганому екологічному стану. За 2013 рік Кз ХОП відповідає задовільному та поганому екологічному стану в придонному та поверхневому шарах води.

- в період з 2014 по 2017 роки середній Кз ХОП відповідає доброму та дуже доброму екологічному стану, крім 2016 року коли екологічний стан в придонному шарі води відповідав задовільному стану. В 2014 році Кз гептахлору має підвищене значення і відповідає поганому екологічному стану в поверхневому шарі води, в 2016 Кз гептахлору відповідає критичному екологічному стану в придонному шарі води та задовільному екологічному стану в поверхневому шарі води.

Загальний рівень забруднення ХОП морської води в водному тілі CW1 в цілому за період з 2012 по 2017 роки відповідає поганому та задовільному екологічному стану, забруднення гептахлором має високий рівень (відповідає критичному та дуже поганому екологічному стану).

Таблиця 1.5 Кз ХОП поверхневого та придонного шару морської води в водному тілі CW1 з 2012 року по 2017 рік

Рік	Кз ХОП придонний шар	Кз ХОП поверхня	Кз ДДТ придонний шар	Кз ДДТ поверхня	Кз Σ ДДТ придонний шар	Кз Σ ДДТ поверхня	Кз Σ НСН придонний шар	Кз Σ НСН поверхня	Кз гексахлорбензола придонний шар	Кз гексахлорбензола поверхня	Кз гептахлору придонний шар	Кз гептахлору поверхня	Кз Σ ціклодієнових придонний шар	Кз Σ ціклодієнових поверхня
2012	12,7	4,22	0,11	0,06	0,05	0,05	0,12	0,09	0,00	0,00	76,0	25,1	0,00	0,00
2013	1,47	4,03	0,08	0,18	0,05	0,08	0,06	0,05	0,00	0,00	8,53	23,87	0,11	0,01
2014	0,83	0,18	0,27	0,09	0,14	0,07	0,08	0,08	0,00	0,00	4,50	0,83	0,00	0,00
2015	0,09	0,14	0,23	0,10	0,15	0,07	0,17	0,10	0,00	0,01	0,00	0,56	0,00	0,00
2016	2,10	0,26	0,05	0,03	0,22	0,13	0,12	0,08	0,09	0,06	12,0	1,20	0,15	0,05
2017	0,16	0,70	0,22	0,18	0,11	0,10	0,10	0,03	0,01	0,14	0,00	3,56	0,51	0,20
Середнє за весь період	2,90	1,59	0,16	0,11	0,12	0,08	0,11	0,07	0,02	0,03	16,84	9,19	0,13	0,05



Рисунок 1.3 – Кз ХОП морської води в водному тілі CW1 з 2012 по 2017 роки



Рисунок 1.3 – Аркуш 2

1.1.3 Поліхлоровані біфеніли у воді водного тіла CW1 (о. Зміїний)

В таблиці 1.6 наведені максимальні, середні та мінімальні концентрації ПХБ в поверхневому та придонному шарі води водного тіла CW1 за даними з 2012 по 2017 роки.

Оскільки в директиві ЄС 2013/39 не має обмежень по концентраціям ПХБ не діоксинового ряду, оцінка забруднення ПХБ морської води в водному тілі CW1 проводилась відносно ЕН для груп індивідуальних ПХБ від ПХБ-16 до ПХБ-65 (Ar-1254) та від ПХБ-28 до ПХБ-73 (Ar-1260).

Як видно із таблиці 1.6 Середні концентрації груп Ar-1254 та Ar-1260 значно нижчі ЕН як в поверхневому, так і в придонному шарі води. Максимальні концентрації групи Ar-1254 в поверхневому шарі води дорівнюють ЕН, а для групи Ar-1260 значно перевищують ЕН як в поверхневому так і в придонному шарах води.

Середні концентрації всіх досліджених індивідуальних ПХБ знаходяться на низькому рівні. Показники максимальних концентрацій ПХБ 49, 149 в поверхневому шарі води та ПХБ 52, 170, 180 в придонному шарі води досягають високих значень, але ці випадки поодинокі (таблиця 1.6).

В таблиці 1.7 та на рисунку 1.4 наведені Кз ПХБ поверхневого та придонного шару морської води у водному тілі CW1 з розподілом по роках. Кз розраховувався відносно ЕН.

Таблиця 1.7 Кз ПХБ поверхневого та придонного шару морської води в водному тілі CW1 з 2012 по 2017 роки.

Рік	Кз ПХБ придонний шар	Кз ПХБ поверхня	Кз AR-1254 придонний шар	Кз AR-1254 поверхня	Кз Ar-1260 придонний шар	Кз Ar-1260 поверхня
2012	0,19	0,17	0,26	0,23	0,12	0,12
2013	0,11	0,18	0,12	0,15	0,09	0,21
2014	0,15	0,16	0,23	0,25	0,07	0,06
2015	0,26	0,13	0,39	0,22	0,14	0,04
2016	1,33	0,15	0,30	0,26	2,36	0,04
2017	2,70	0,86	0,51	0,43	4,89	1,30
Середнє за весь період	0,79	0,27	0,30	0,26	1,28	0,29

Як видно із таблиці 1.7 та рисунку 1.4 Кз ПХБ за весь період з 2012 року по 2017 рік в морській воді водного тіла CW1 в придонному та поверхневому шарі відповідають доброму та дуже доброму екологічному стану. Але в 2016 та 2017 роках в придонному шарі води спостерігалось підвищене забруднення ПХБ а саме Ar-1260 (Кз Ar-1260 = 2,36 в 2016 році та Кз Ar-1260 = 4,89 в 2017 році), в ці роки Кз ПХБ в придонному шарі відповідають задовільному та поганому екологічному стану.

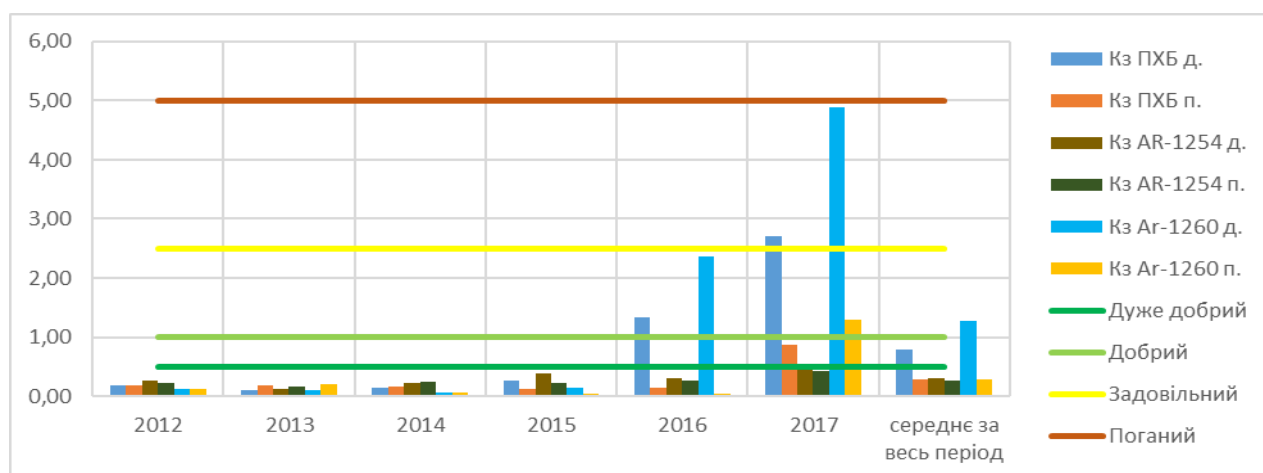


Рисунок 1.4 – Кз ПХБ морської води в водному тілі CW1 з 2012 року по 2017 рік

Із рисунка 1.4 помітно, що до 2014 року забруднення ПХБ морської води в водному тілі CW1 знаходились на однаковому, низькому рівні. З 2016 року помітне значний ріст забруднення ПХБ придонного шару води у водному тілі CW1.

1.1.4 Поліароматичні вуглеводні в воді водного тіла CW1 (о. Зміїний)

По водному тілу CW1 (о. Зміїний) дослідження концентрацій ПАВ не проводились у 2012, 2013, 2014 та 2015 роках.

В таблиці 1.8 наведені максимальна, середня та мінімальна концентрація ПАВ в поверхневому та придонному шарі води водного тіла CW1 за даними з 2016 по 2017 роки.

Також в таблиці 1.8 наведені максимальні, середні та мінімальні значення:

- Сума концентрацій ПАВ (Σ ПАВ), яка характеризує ступінь забруднення ПАВ;
- Бензо(а)піреновий еквівалент (B(a)P_{eq}), який характеризує рівень токсичності забруднень ПАВ;
- Сума канцерогенних ПАВ, яка характеризує забрудненість канцерогенними ПАВ.

Як видно із таблиці 1.8 середні і максимальні концентрації ПАВ у воді значно нижче ЕН та МАС-EQS.

Показники Σ ПАВ, B(a)P_{eq} та суми канцерогенних ПАВ також знаходяться на низькому рівні. Сума канцерогенних ПАВ перевищує B(a)P_{eq}, тобто ПАВ які знаходяться у воді оказують менший токсичний ефект, але можуть накопичуватися в живих організмах.

Таблиця 1.8 Максимальні, середні та мінімальні концентрації ПАВ в поверхневому та придонному шарах морської води водного тіла CW1 з 2016 по 2017 роки.

Назва забруднюючий сполуки	Нафталін	Фенантрен	Антрацен	Флуорантен	Бензо(а)антрацен	Хрізен	Бензо(к)флуорантен	Бензо(а)пірен	Індено(1,2,3cd)пірен	Бензо(g,h,i)перілен	Аценафтілен	Флуарен	Аценафтен	Пірен	Бензо(b)флуорантен	Дибензо(a,h)антрацен	Σ ПАВ	B(a)Peq	Сума канцерогенних ПАВ
Од. виміру	нг/л																		
MAC-EQS	130000		100	120			17	27		0,82					17				
ЕН	100	20	20	6	3	3	3	3	2	1									
Максимум (придонний шар)	0,68	11,1	3,89	1,52	0,24	1,53	0,90	0,12	0,32	0,80	1,39	2,44	0,75	1,15	2,70	3,23	20,0	6,04	8,82
Середнє (придонний шар)	0,32	3,88	2,77	1,01	0,15	0,71	0,43	0,04	0,17	0,41	0,46	0,81	0,25	0,67	1,48	1,40	15,0	2,82	4,38
Мінімум (придонний шар)	0,12	0,00	0,59	0,09	0,07	0,22	0,08	0,00	0,07	0,09	0,00	0,00	0,00	0,24	0,17	0,00	8,01	0,41	0,96
Максимум (поверхня)	0,70	7,07	3,86	1,24	0,71	0,78	0,54	0,33	0,39	0,54	1,04	1,41	0,68	1,63	0,84	1,17	14,5	2,58	3,38
Середнє (поверхня)	0,29	2,35	1,22	0,56	0,20	0,35	0,23	0,14	0,11	0,23	0,58	0,42	0,26	0,46	0,37	0,34	8,11	1,03	1,73
Мінімум (поверхня)	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,11	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,95	0,05	0,26

В таблиці 1.9 та на рисунку 1.5 наведені Кз ПАВ поверхневого та придонного шару морської води в водному тілі CW1 з розподілом по роках. Кз розраховувався відносно MAC-EQS.

Таблиця 1.9 Кз ПАВ поверхневого та придонного шару морської води в водному тілі CW1 з 2016 року по 2017 рік.

Рік	Кз ПАВ придонний шар	Кз ПАВ поверхня	Кз нафталіну придонний шар	Кз нафталіну поверхня	Кз антрацену придонний шар	Кз антрацену поверхня	Кз флуорантену придонний шар	Кз флуорантену поверхня	Кз бензо(к)флуорантену придонний шар	Кз бензо(к)флуорантену поверхня	Кз бензо(а)пірену придонний шар	Кз бензо(а)пірену поверхня	Кз бензо(г,х,і)перілену придонний шар	Кз бензо(г,х,і)перілену поверхня	Кз бензо(б)флуорантену придонний шар	Кз бензо(б)флуорантену поверхня
2016	0,13	0,05	0,00	0,00	0,04	0,02	0,01	0,00	0,04	0,02	0,00	0,00	0,70	0,27	0,13	0,02
2017	0,02	0,05	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,11	0,30	0,01	0,02
Середнє за весь період	0,08	0,05	0,00	0,00	0,02	0,01	0,01	0,00	0,02	0,01	0,00	0,01	0,41	0,29	0,07	0,02

Підвищених концентрацій ПАВ в морській воді водного тіла CW1 за весь період з 2016 року по 2017 рік не виявлено, Кз ПАВ в придонному та поверхневому шарі води відповідає дуже доброму екологічному стану (таблиця 1.9).

Із рисунка 1.5 помітно що Кз ПАВ 2017 року нижче ніж Кз ПАВ 2016 року, у 2017 році знизилось забруднення морської води ПАВ у водному тілі CW1.



Рисунок 1.5 – Кз ПАВ морської води у водному тілі CW1
з 2016 по 2017 роки

1.2 Екологічна оцінка стану морської води у водному тілі TW5 (дельта ріки Дунай)

В таблиці 1.10 наведені координати станцій та кількість відібраних проб у водному тілі TW5 з 2012 по 2017 роки.

Таблиця 1.10 Координати станцій та кількість відібраних проб у водному тілі TW5 з 2012 по 2017 роки.

Умовне позначення станції	Координати		Кількість вимірювань в рік					
	Довгота, °	Широта, °	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Район TW5								
1D	45,32888	29,78623	1	1				
2D	45,33990	29,76297	1	1				
3D	45,32822	29,83172		1				
4D	45,33895	29,75907			1			
5D	45,34000	29,76117			1			
6D	45,33883	29,76617			1	2	2	2
7D	45,33783	29,77050			1			
8D	45,33650	29,77467			1	2	2	2
9D	45,33400	29,77850			1	1		
10D	45,33167	29,78267			1			
11D	45,32967	29,78667			1	2	1	2
12D	45,32550	29,79500			1			
13D	45,32350	29,79900			1	1		1
14D	45,36650	29,78450				1		
15D	45,32310	29,79780				1	2	1
16D	45,29010	29,78540				2		
18	45,27170	29,81448					2	2
19	45,28713	29,78533					2	2
4w	45,31557	29,78350						1

1.2.1 Токсичні метали у воді водного тіла TW5 (дельта ріки Дунай)

В таблиці 1.11 наведені максимальні, середні та мінімальні концентрації ТМ в поверхневому та придонному шарі води водного тіла TW5 за даними з 2012 по 2017 роки.

Як видно з таблиці 1.11 середні значення для придонного та поверхневого шару води по залізу та міді перевищують ГДК від 1,69 до 4,96 разів та від 2,00 до 3,05 разів відповідно, також в поверхневому шарі води середні значення для нікелю перевищують ГДК в 1,09 рази, перевищень МАС-EQS не має. По максимальним значенням зафіксовані перевищення ГДК в придонному шарі води для залізу, міді, нікелю, хрому в поверхневому шарі води, в поверхневому шарі - для залізу, цинку, кобальту, миш'яку, ртуті,

міді, кадмію, свинцю, нікелю та хрому, також по максимальним значенням зафіксовані перевищення MAC-EQS в поверхневому шарі води по ртуті, кадмію, свинцю та нікелю, однак ці випадки були поодинокі і не вплинули на загальний екологічний стан оцінений по MAC-EQS.

Таблиця 1.11 Максимальні, середні та мінімальні концентрації ТМ в поверхневому та придонному шарі води водного тіла TW5 з 2012 по 2017 роки.

Назва металу	Fe	Zn	Co	As	Hg	Cu	Cd	Pb	Ni	Cr	Mn
Од. виміру	мкг/л										
MAC-EQS					0,07		1,5	14	34		
ГДК	50	20	5	10	0,1	3	1	10	10	5	
Максимум (придонний шар)	675	19,9	3,77	8,75	0,05	24,9	0,67	7,65	30,8	10,2	0,00
Середнє (придонний шар)	84,4	5,66	0,76	1,74	0,01	9,14	0,24	2,07	3,79	2,02	0,00
Мінімум (придонний шар)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Максимум (поверхня)	2980	70,3	5,4	16,1	0,15	24,7	43,4	17,5	224	27,2	770
Середнє (поверхня)	248	9,96	0,91	2,42	0,01	5,99	0,98	1,25	10,9	2,95	94,0
Мінімум (поверхня)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00

В таблиці 1.12 та на рисунку 1.6 наведені Кз ТМ поверхневого та придонного шару морської води в водному тілі TW5 з розподілом по роках. Для токсичних металів Кз розраховувався у відношенні до MAC-EQS.

Таблиця 1.12 Кз ТМ морської води у водному тілі TW5 з 2012 по 2017 роки

Рік	Кз ТМ придонний шар	Кз ТМ поверхня	Кз Hg придонний шар	Кз Hg поверхня	Кз Cd придонний шар	Кз Cd поверхня	Кз Pb придонний шар	Кз Pb поверхня	Кз Ni придонний шар	Кз Ni поверхня
2012		0,16		0,00		0,00		0,00		0,64
2013		0,16		0,00				0,44		0,04
2014		0,21		0,00		0,00		0,00		0,84
2015	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05		
2016		0,12		0,32		0,01		0,01		0,14
2017	0,17	0,70	0,18	0,10	0,20	2,41	0,19	0,20	0,11	0,09
Середнє за весь період	0,09	0,23	0,09	0,07	0,10	0,48	0,09	0,12	0,11	0,35

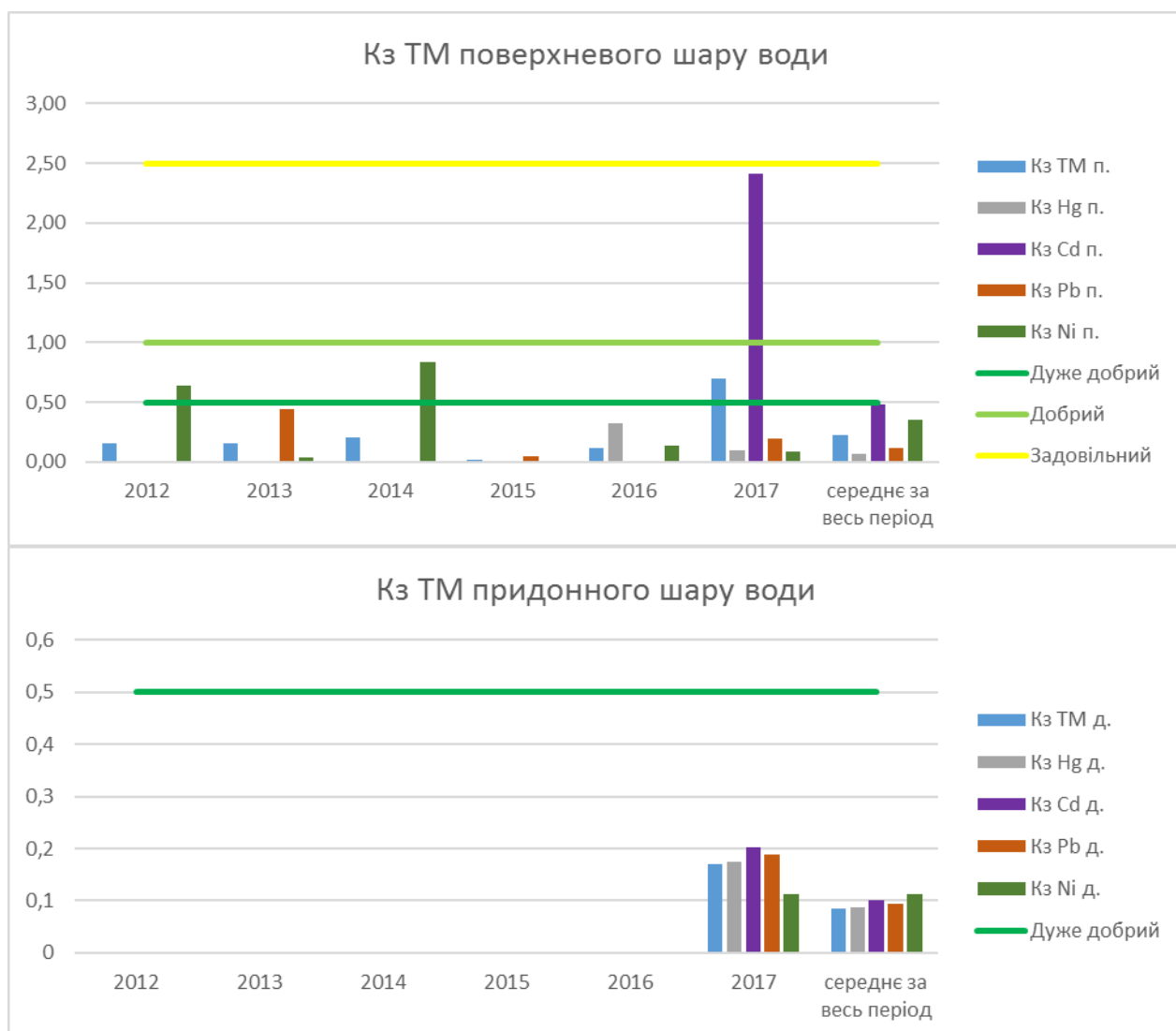


Рисунок 1.6 – Кз ТМ морської води у водному тілі TW5 з 2012 по 2017 роки

Середнє Кз ТМ морської води у водному тілі TW5 за весь період з 2012 по 2017 роки відповідає дуже доброму екологічному стану. Але в 2017 забруднення поверхневого шару води кадмієм було підвищеним (Кз Cd = 2,41) і відповідало задовільному екологічному стану.

Як видно з рисунку 1.6 з 2012 по 2016 роки в поверхневому шарі води спостерігається низький рівень забруднення, але в 2017 році рівень забруднення в поверхневому шарі води виріс.

1.2.2 Хлорорганічні пестициди у воді водного тіла TW5 (дельта ріки Дунай)

В таблиці 1.13 наведені максимальні, середні та мінімальні концентрації ХОП в поверхневому та придонному шарах води водного тіла TW5 за даними з 2012 по 2017 роки.

Таблиця 1.13 Максимальні, середні та мінімальні концентрація ХОП в поверхневому та придонному шарі морській води водного тіла TW5 з 2012 по 2017 роки.

Назва забруднюючої сполуки	ДДТ	ДДД	ДДЕ	ΣДДТ	α-НСН	β-НСН	Ліндан	ΣНСН	Гексахлорбензол	Гептахлор	Алдрін	Ділдрін	Σ Циклодієнових
Од. виміру	нг/л												
MAC-EQS	10			25				20	50	0,03			5
ЕН				25	15	4	0,2	20	30	15	10	0,07	
Максимум (придонний шар)	3,45	3,20	4,38	11,0	0,29	2,86	0,24	3,01	1,76	0,32	0,00	5,63	5,63
Середнє (придонний шар)	0,69	0,45	0,47	1,61	0,07	0,55	0,06	0,67	0,23	0,03	0,00	0,53	0,53
Мінімум (придонний шар)	0,06	0,06	0,00	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Максимум (поверхня)	36,4	37,1	25	70,9	10,7	7,6	3,78	17,3	132	1,03	0,00	13,4	13,4
Середнє (поверхня)	3,60	1,68	1,44	6,72	0,49	1,48	0,37	2,34	3,00	0,09	0,00	0,62	0,43
Мінімум (поверхня)	0,00	0,00	0,05	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Як видно з таблиці 1.13 середні значення в поверхневому та придонному шарах води по ділдріну перевищують ЕН в 8,86 разів та 7,57 разів, відповідно, по відношенню до MAC-EQS виявлено перевищення в поверхневому шарі води по гептехлору в 3 рази. По максимальним значенням зафіксовані перевищення ЕН в придонному шарі води для ліндану та ділдріну, в поверхневому шарі води для ΣДДТ, β-НСН, ліндану, гексахлорбензолу,

ділдрину. Максимальні значення концентрацій ДДТ, Σ ДДТ, гексахлорбензолу, гептахлору та Σ Циклодієнових перевищували МАС-EQS в поверхневому шарі води та гептахлору і Σ Циклодієнових в придонному шарі води.

В таблиці 1.14 та на рисунку 1.7 наведені Кз ХОП поверхневого та придонного шарів морської води у водному тілі TW5 з розподілом по роках. Кз розраховувався у відношенні до МАС-EQS.

Як видно із таблиці 1.14 та рисунку 1.7 середній рівень забруднення ХОП морської води у водному тілі TW5 за весь період з 2012 по 2017 роки відповідає дуже доброму та доброму екологічному стану. Але забруднення поверхневого шару води гептахлором є високим (Кз гептахлору відповідає дуже поганому екологічному стану). В 2012, 2014 та 2017 роках Кз гептахлору відповідає критичному, дуже поганому та поганому екологічному стану, в 2015 році Кз ДДТ відповідає задовільному екологічному стану.

Таблиця 1.14 Кз ХОП поверхневого та придонного шарів морської води в водному тілі TW5 з 2012 по 2017 роки.

Рік	Кз ХОП придонний шар	Кз ХОП поверхня	Кз ДДТ придонний шар	Кз ДДТ поверхня	Кз Σ ДДТ придонний шар	Кз Σ ДДТ поверхня	Кз Σ НСН придонний шар	Кз Σ НСН поверхня	Кз гексахлорбензола придонний шар	Кз гексахлорбензола поверхня	Кз гептахлору придонний шар	Кз гептахлору поверхня	Кз Σ циклодієнових придонний шар	Кз Σ циклодієнових поверхня
2012		3,79		0,00		0,01		0,05		0,00		22,67		0,00
2013		0,06		0,21		0,10		0,08		0,00		0,00		0,00
2014		0,93		0,19		0,19		0,12		0,00		5,07		0,00
2015		0,45		1,33		0,68		0,25		0,00		0,41		0,00
2016	0,02	0,21	0,01	0,12	0,01	0,29	0,04	0,11	0,01	0,25	0,00	0,19	0,02	0,28
2017	0,31	0,49	0,09	0,09	0,08	0,09	0,03	0,04	0,00	0,00	1,53	2,67	0,14	0,07
Середнє за весь період	0,16	0,99	0,05	0,32	0,05	0,23	0,04	0,11	0,01	0,04	0,77	5,17	0,08	0,06

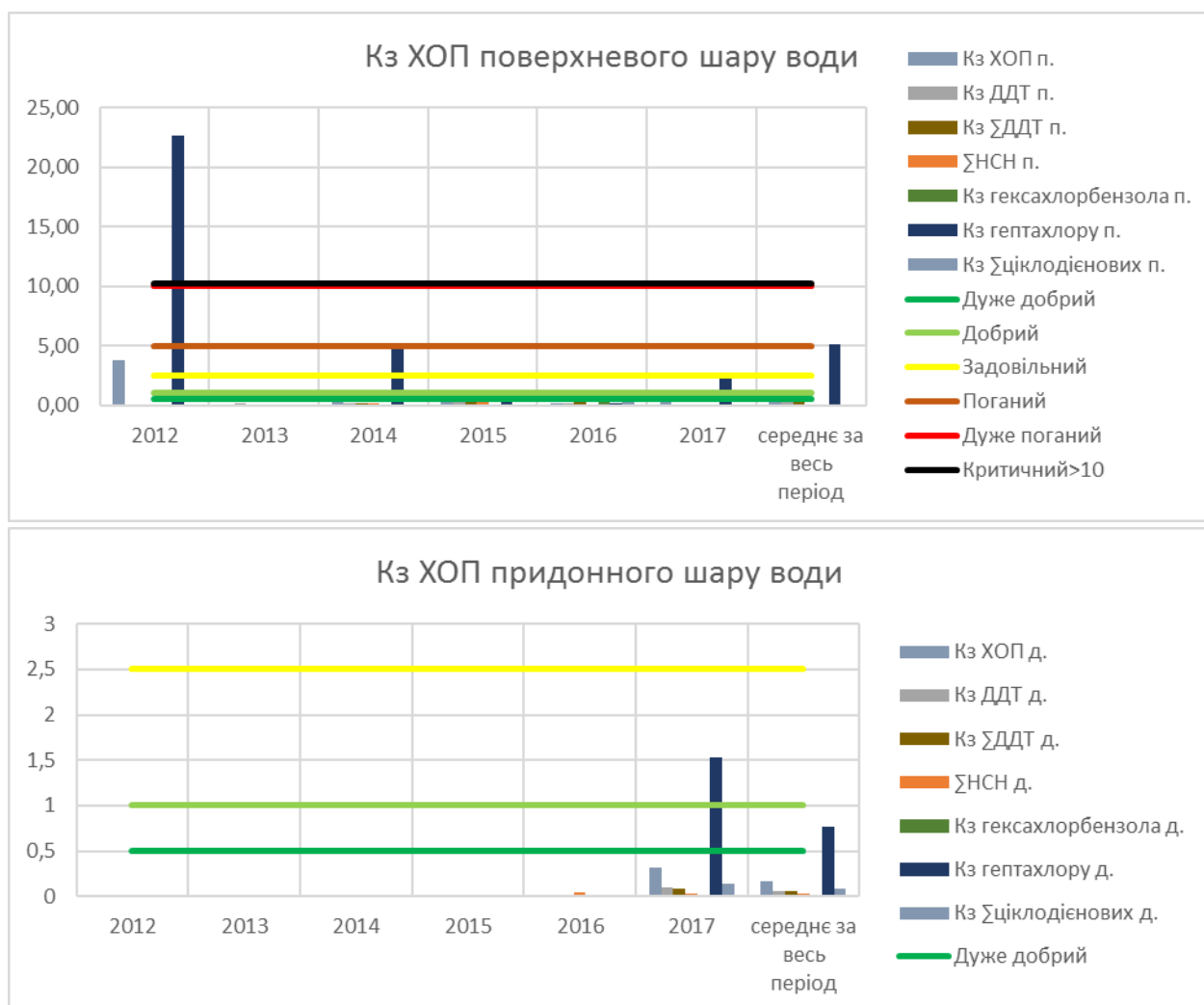


Рисунок 1.7 – Кз ХОП морської води у водному тілі TW5 з 2012 по 2017 роки

1.2.3 Поліхлоріровані біфеніли у воді водного тіла TW5 (дельта ріки Дунай)

В таблиці 1.15 наведені максимальні, середні та мінімальні концентрації ПХБ в поверхневому та придонному шарі води водного тіла TW5 за даними з 2012 по 2017 роки.

Оцінка забруднення ПХБ морської води у водному тілі TW5 проводилась у відношенні до ЕН для груп індивідуальних ПХБ Ar-1254 та Ar-1260.

Як видно із таблиці 1.15 середні концентрації груп Ar-1254 та Ar-1260 значно нижче ЕН, як в поверхневому, так і в придонному шарах води. Максимальні концентрації груп Ar-1254 та Ar-1260 в поверхневому та в придонному шарі води перевищують ЕН. Середні концентрації всіх досліджених індивідуальних ПХБ знаходяться на низькому рівні. Максимальні концентрації ПХБ 101, 110, 118, 138, 153, 170, 180 в поверхневому шарі води досягають високих значень, але ці випадки поодинокі.

В таблиці 1.16 та на рисунку 1.8 наведені Кз ПХБ поверхневого та придонного шарів морської води у водному тілі TW5 з розподілом по роках. Кз розраховувався у відношенні до ЕН.

Таблиця 1.16 Кз ПХБ поверхневого та придонного шарів морської води у водному тілі TW5 з 2012 по 2017 роки.

Рік	Кз ПХБ придонний шар	Кз ПХБ поверхня	Кз AR-1254 придонний шар	Кз AR-1254 поверхня	Кз Ar-1260 придонний шар	Кз Ar-1260 поверхня
2012		0,16		0,22		0,11
2013		0,14		0,25		0,03
2014		0,12		0,19		0,06
2015		0,25		0,41		0,10
2016	0,09	1,71	0,11	1,02	0,07	2,39
2017	0,22	0,12	0,33	0,19	0,11	0,05
Середнє за весь період	0,15	0,42	0,22	0,38	0,09	0,46

Як видно з таблиці 1.16 та рисунку 1.8 середнє Кз ПХБ за весь період з 2012 по 2017 роки в морській воді водного тіла TW5 в поверхневому та придонному шарах води відповідає дуже доброму екологічному стану. Але в 2016 році в поверхневому шарі води спостерігалось підвищене забруднення, як AR-1254, так і Ar-1260 (Кз ПХБ відповідає задовільному екологічному стану).

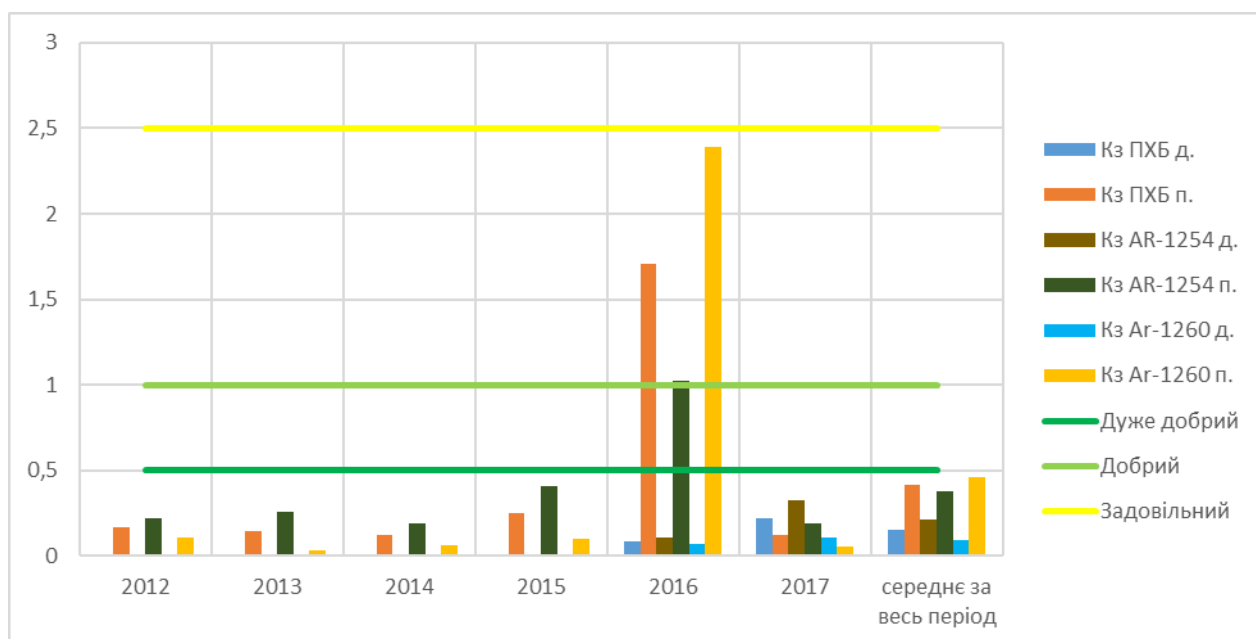


Рисунок 1.8 – Кз ПХБ морської води в водному тілі TW5 з 2012 по 2017 роки

1.2.4 Поліароматичні вуглеводні в воді водного тіла TW5 (дельта ріки Дунай)

По водному тілу TW5 (дельта ріки Дунай) дослідження концентрацій ПАВ не проводились у 2012, 2013, 2014 та 2015 роках.

В таблиці 1.17 наведені максимальні, середні та мінімальні концентрації ПАВ в поверхневому та придонному шарах води водного тіла TW5 за даними з 2016 по 2017 роки.

Також в таблиці 1.17 наведені максимальні, середні та мінімальні значення (Σ ПАВ), (B(a)Peq), Сума канцерогенних ПАВ.

Таблиця 1.17 Максимальні, середні та мінімальні концентрації ПАВ в поверхневому та придонному шарі морській води водного тіла TW5 з 2016 по 2017 роки.

Назва забруднюючої сполуки	Нафталін	Фенантрен	Антрацен	Флуорантен	Бензо(а)антрацен	Хрізен	Бензо(к)флуорантен	Бензо(а)пірен	Індено(1,2,3cd)пірен	Бензо(g,h,i)перілен	Аценафтілен	Флуарен	Аценафтен	Пірен	Бензо(b)флуорантен	Дибензо(a,h)антрацен	Σ ПАВ	В(a)Pec	Сума канцерогенних ПАВ
Од. виміру	нг/л																		
MAC-EQS	130000		100	120			17	27		0,82					17				
ЕН	100	20	20	6	3	3	3	3	2	1									
Максимум (придонний шар)	7,46	3,32	0,22	0,67	0,24	0,24	0,21	0,18	0,04	0,05	7,91	1,33	1,98	0,31	0,32	0,00	17,5	0,36	1,04
Середнє (придонний шар)	1,02	1,51	0,13	0,26	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	2,03	0,28	0,40	0,08	0,04	0,00	5,88	0,07	0,16
Мінімум (придонний шар)	0,00	0,42	0,04	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	1,44	0,00	0,00
Максимум (поверхня)	4,62	10,8	0,75	1,24	0,08	0,25	0,20	0,18	0,14	0,13	1,91	2,25	103	0,44	0,21	0,00	104	0,38	0,76
Середнє (поверхня)	0,75	2,05	0,18	0,43	0,00	0,07	0,05	0,03	0,03	0,02	0,32	0,41	5,03	0,16	0,05	0,00	9,60	0,11	0,25
Мінімум (поверхня)	0,00	0,15	0,00	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	1,15	0,00	0,00

Як видно із таблиці 1.17 середні і максимальні концентрації ПАВ у воді значно нижче ЕН та МАС-EQS.

Показники Σ ПАВ, $B(a)P_{eq}$ та суми канцерогенних ПАВ також знаходяться на низькому рівні. Сума канцерогенних ПАВ перевищує $B(a)P_{eq}$, тобто ПАВ, які знаходяться у воді оказують менший токсичний ефект, але можуть накопичуватися в живих організмах.

В таблиці 1.18 та на рисунку 1.9 наведені Кз ПАВ поверхневого та придонного шарів морської води у водному тілі TW5 з розподілом по роках. Кз розраховувався по відношенню до МАС-EQS.

Таблиця 1.18 Кз ПАВ поверхневого та придонного шару морської води в водному тілі TW5 з 2016 по 2017 роки.

Рік	Кз ПАВ придонний шар	Кз ПАВ поверхня	Кз нафталіну придонний шар	Кз нафталіну поверхня	Кз антрацену придонний шар	Кз антрацену поверхня	Кз флуорантену придонний шар	Кз флуорантену поверхня	Кз бензо(к)флуорантену придонний шар	Кз бензо(к)флуорантену поверхня	Кз бензо(а)пірену придонний шар	Кз бензо(а)пірену поверхня	Кз бензо(г,х,і)перілену придонний шар	Кз бензо(г,х,і)перілену поверхня	Кз бензо(б)флуорантену придонний шар	Кз бензо(б)флуорантену поверхня
2016	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,03	0,06	0,01	0,01
2017	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Середнє за весь період	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,03	0,00	0,00

Середнє Кз ПАВ за весь період з 2016 по 2017 роки в морській воді водного тіла TW5 в придонному та поверхневому шарах морської води відповідає дуже доброму екологічному стану (таблиця 1.18). Випадків підвищеного забруднення ПАВ в період моніторингу не виявлено.

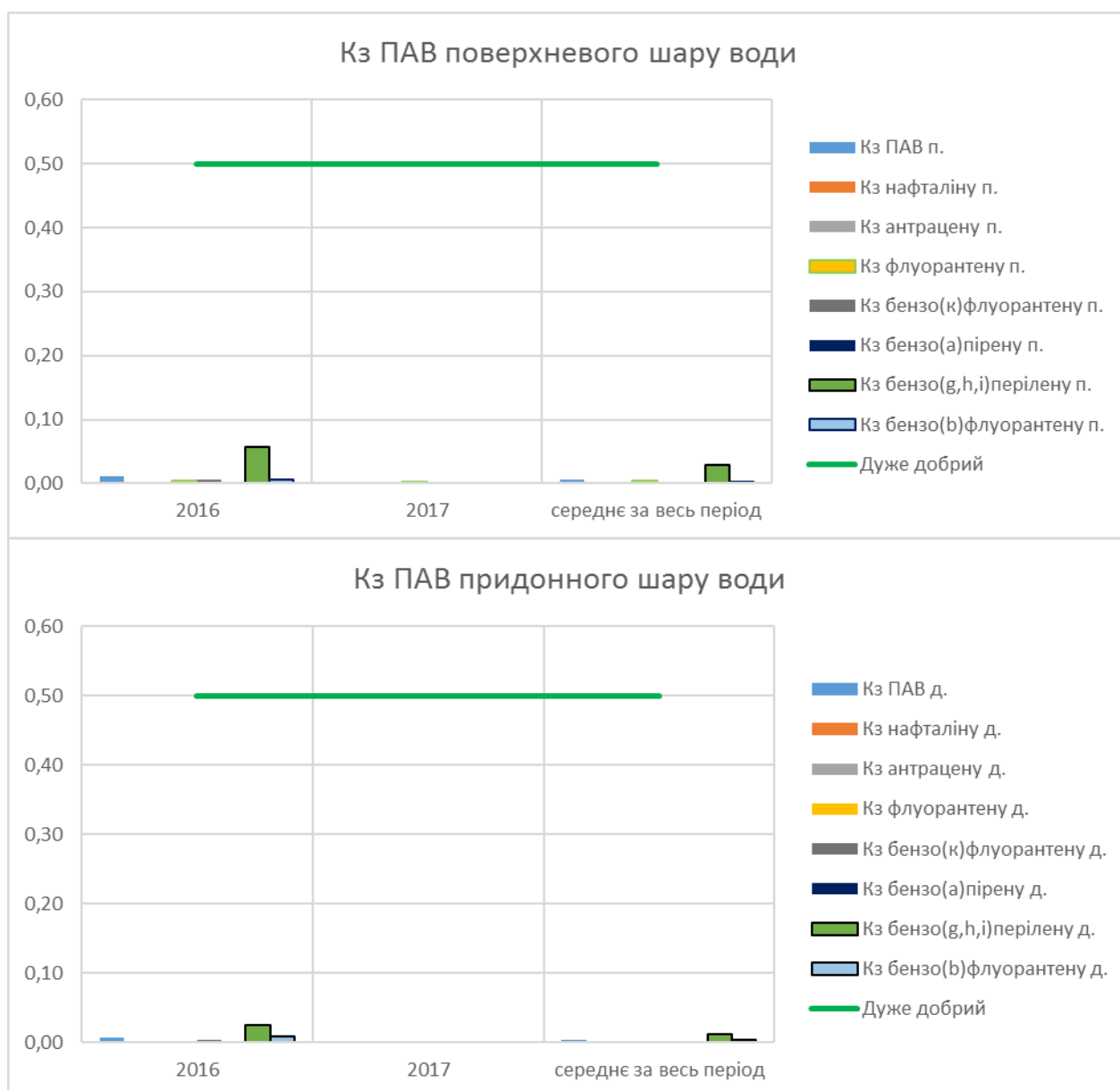


Рисунок 1.9 – Кз ПАВ морської води у водному тілі TW5
з 2016 по 2017 роки

Із рисунка 1.9 помітно зниження забруднення морської води ПАВ у водному тілі TW5 в 2017 році порівняно з 2016 роком.

1.3 Екологічна оцінка стану морської води в Дунайському районі

В таблиці 1.19 наведені координати станцій та кількість відібраних проб в Дунайському районі з 2012 по 2017 роки.

Таблиця 1.19 Координати станцій та кількість відібраних проб в Дунайському районі з 2012 по 2017 роки.

Умовне позначення станції	Координати		Кількість вимірювань в рік					
	Довгота, °	Широта, °	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Дунайський район								
9D	45,32358	29,87322	1					
1_1D	45,33895	29,75907		1				
10D	45,32240	29,86680		2		2	2	2
6D	45,23700	29,82768		1				
7D	45,24438	29,79607		1				
1D	45,31980	29,85830				1	2	2
3D	45,31860	29,87620				2	2	2
4D	45,32090	29,90140				2	1	
5D	45,31450	29,86780				2	1	2
6D	45,35210	29,86070				2	2	2
10_1D	45,27340	29,81490				2		
11D	45,25950	29,84710				1		
6_2D	45,25238	29,87035				1		2
17	45,25268	29,88330					2	
7e_ua	45,19970	29,81000					1	
4ph	45,50640	30,50402						3

В 2014 році проби морської води в Дунайському районі не відбирались та не досліджувались на забруднення ТМ, ХОП, ПХБ, ПАВ, тому 2014 рік до розрахунків екологічного стану не долучено.

1.3.1 Токсичні метали у воді Дунайського району

В таблиці 1.20 наведені максимальні, середні та мінімальні концентрації ТМ в поверхневому та придонному шарах води Дунайського району за даними з 2012 по 2017 роки.

Як видно з таблиці 1.20 середні значення для придонного та поверхневого шару води по міді перевищують ГДК від 2,0 до 2,1 разів, перевищень МАС-EQS не має. По максимальному значенню зафіксовані

перевищення ГДК в придонному шарі води для залізу, цинку, кобальту, міді, кадмію, свинцю, нікелю, хрому, в поверхневому шарі води - для залізу, цинку, кобальту, миш'яку, ртуті, міді, кадмію, нікелю та хрому, також по максимальному значенню зафіксовані перевищення MAC-EQS в поверхневому та придонному шарах води по ртуті, однак ці випадки були поодинокі і не вплинули на загальний екологічний стан оцінений по MAC-EQS.

Таблиця 1.20 Максимальні, середні та мінімальні концентрації ТМ в поверхневому та придонному шарі води Дунайського району з 2012 по 2017 роки.

Назва металу	Fe	Zn	Co	As	Hg	Cu	Cd	Pb	Ni	Cr	Mn
Од. виміру	мкг/л										
MAC-EQS					0,07		1,5	14	34		
ГДК	50	20	5	10	0,1	3	1	10	10	5	
Максимум (придонний шар)	153	63,4	6,6	6,35	0,08	21,0	1,00	13,2	16,4	24,6	26,0
Середнє (придонний шар)	9,25	10,1	0,72	0,98	0,01	6,02	0,13	1,22	2,00	2,29	6,11
Мінімум (придонний шар)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Максимум (поверхня)	1035	41,3	7,30	10,2	0,15	36,6	1,08	9,59	17,9	48,4	14,0
Середнє (поверхня)	45,5	7,75	1,01	2,33	0,01	6,35	0,12	0,73	2,59	3,57	2,63
Мінімум (поверхня)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

В таблиці 1.21 та на рисунку 1.10 наведені Кз ТМ поверхневого та придонного шарів морської води в Дунайському районі з розподілом по роках. Для ТМ Кз розраховувався у відношенні до MAC-EQS.

Як видно із таблиці 1.21 та рисунку 1.10 середнє Кз ТМ за весь період з 2012 по 2017 роки для придонного та поверхневого шару води відповідає дуже доброму екологічному стану. Але спостерігалось підвищене забруднення поверхневого шару води в 2012 році по ртуті (Кз Hg = 1,14 і відповідає задовільному екологічному стану) та в 2013 році по кадмію (Кз Cd = 1,64 і відповідає задовільному екологічному стану).

Таблиця 1.21 Кз ТМ морської води в Дунайському районі з 2012 по 2017 роки

Рік	Кз ТМ придонний шар	Кз ТМ поверхня	Кз Hg придонний шар	Кз Hg поверхня	Кз Cd придонний шар	Кз Cd поверхня	Кз Pb придонний шар	Кз Pb поверхня	Кз Ni придонний шар	Кз Ni поверхня
2012		0,31		1,14		0,00		0,00		0,11
2013		0,45		0,06		1,64		0,09		0,02
2014										
2015	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00	0,00		
2016	0,11	0,07	0,43	0,21	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,08
2017	0,13	0,14	0,17	0,18	0,14	0,16	0,14	0,14	0,06	0,07
Середнє за весь період	0,08	0,20	0,20	0,32	0,05	0,38	0,05	0,05	0,03	0,07

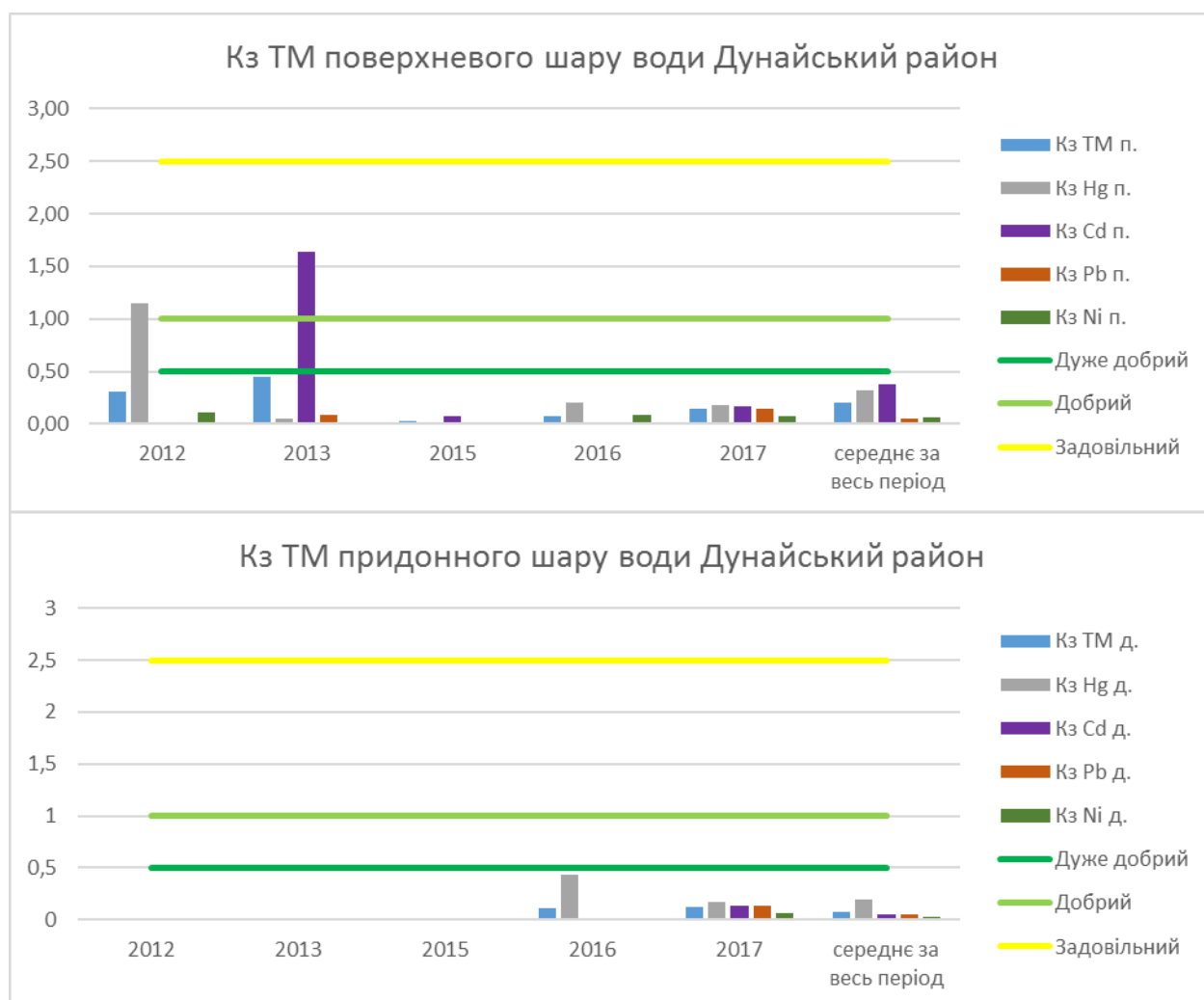


Рисунок 1.10 – Кз ТМ морської води в Дунайському районі
з 2012 по 2017 роки

Як видно з рисунку 1.10 в 2017 році забруднення ТМ в поверхневому шарі води знизилося у порівнянні з 2012-2013 роками.

1.3.2 Хлорорганічні пестициди в воді Дунайського району

В таблиці 1.22 наведені максимальні, середні та мінімальні концентрація ХОП в поверхневому та придонному шарах води Дунайського району з 2012 по 2017 роки.

Таблиця 1.22 Максимальні, середні та мінімальні концентрація ХОП в поверхневому та придонному шарах морської води Дунайського району з 2012 по 2017 роки.

Назва забрудню- ючої сполуки	ДДТ	ДДД	ДДЕ	ΣДДТ	α-НСН	β-НСН	Ліндан	ΣНСН	Гексахлорбензол	Гептахлор	Алдрін	Діldrін	Σ Циклодієнових
Од. виміру	нг/л												
MAC-EQS	10			25				20	50	0,03			5
ЕН				25	15	4	0,2	20	30	15	10	0,07	
Максимум (придонний шар)	27,6	13,6	52,9	94,1	1,25	30,0	0,66	30,5	2,27	4,23	1,20	15,1	15,1
Середнє (придонний шар)	2,50	1,36	2,93	6,79	0,22	2,20	0,13	2,55	0,30	0,42	0,05	1,05	1,10
Мінімум (придонний шар)	0,00	0,12	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Максимум (поверхня)	67,9	29,4	13,0	85,4	2,36	30,1	2,77	33,4	2,91	3,43	0,37	8,72	8,72
Середнє (поверхня)	6,26	2,57	1,18	10,0	0,41	2,59	0,28	3,29	0,28	0,16	0,01	0,66	0,58
Мінімум (поверхня)	0,00	0,00	0,07	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Як видно з таблиці 1.22 середні значення в поверхневому шарі води по ліндану та ділдріну перевищують ЕН в 1,4 рази та в 9,4 рази відповідно, в

придонному шарі води по ділдріну перевищують ЕН в 15 разів. По відношенню до МАС-EQS зафіксовані перевищення по гептахлору в 14 разів в придонному шарі води та в 5,3 рази в поверхневому шарі води. По максимальним значенням зафіксовані перевищення ЕН в придонному та поверхневому шарах води для Σ ДДТ, β -НСН, ліндану, Σ НСН та ділдріну. Максимальні значення концентрацій ДДТ, Σ ДДТ, Σ НСН, гептахлору та Σ Циклодієнових перевищували МАС-EQS в поверхневому та придонному шарах води.

В таблиці 1.23 та на рисунку 1.11 наведені Кз ХОП поверхневого та придонного шарів морської води в Дунайському районі з розподілом по роках. Кз розраховувався по відношенню до МАС-EQS.

Таблиця 1.23 Кз ХОП поверхневого та придонного шарів морської води в Дунайського району з 2012 по 2017 роки.

Рік	Кз ХОП придонний шар	Кз ХОП поверхня	Кз ДДТ придонний шар	Кз ДДТ поверхня	Кз Σ ДДТ придонний шар	Кз Σ ДДТ поверхня	Кз Σ НСН придонний шар	Кз Σ НСН поверхня	Кз гексахлорбензола придонний шар	Кз гексахлорбензола поверхня	Кз гептахлору придонний шар	Кз гептахлору поверхня	Кз Σ циклодієнових придонний шар	Кз Σ циклодієнових поверхня
2012		4,86		0,00		0,04		0,09		0,00		29,0		0,00
2013		2,77		0,16		0,10		0,13		0,00		16,2		0,00
2014														
2015		0,42		1,47		0,72		0,29		0,00		0,00		0,03
2016	0,03	0,22	0,05	0,13	0,04	0,21	0,05	0,12	0,00	0,01	0,00	0,59	0,06	0,25
2017	3,65	2,62	0,34	0,31	0,38	0,28	0,16	0,09	0,01	0,01	20,7	15,0	0,30	0,11
Середнє за весь період	1,84	2,18	0,20	0,41	0,21	0,27	0,11	0,14	0,00	0,00	10,4	12,2	0,18	0,08

Як видно із таблиці 1.23 та рисунку 1.11 середні Кз ХОП в період з 2012 року по 2017 рік в поверхневому та придонному шарах води відповідають задовільному екологічному стану. Забруднення гептахлором поверхневого шару води в 2012, 2013, 2017 роках відповідає критичному екологічному стану. В 2012, 2013, 2017 роки Кз ХОП, завдяки забрудненню гептахлором

відповідає поганому екологічному стану. Також зафіксоване забруднення поверхневого шару води ДДТ в 2015 році, яке відповідає задовільному екологічному стану.

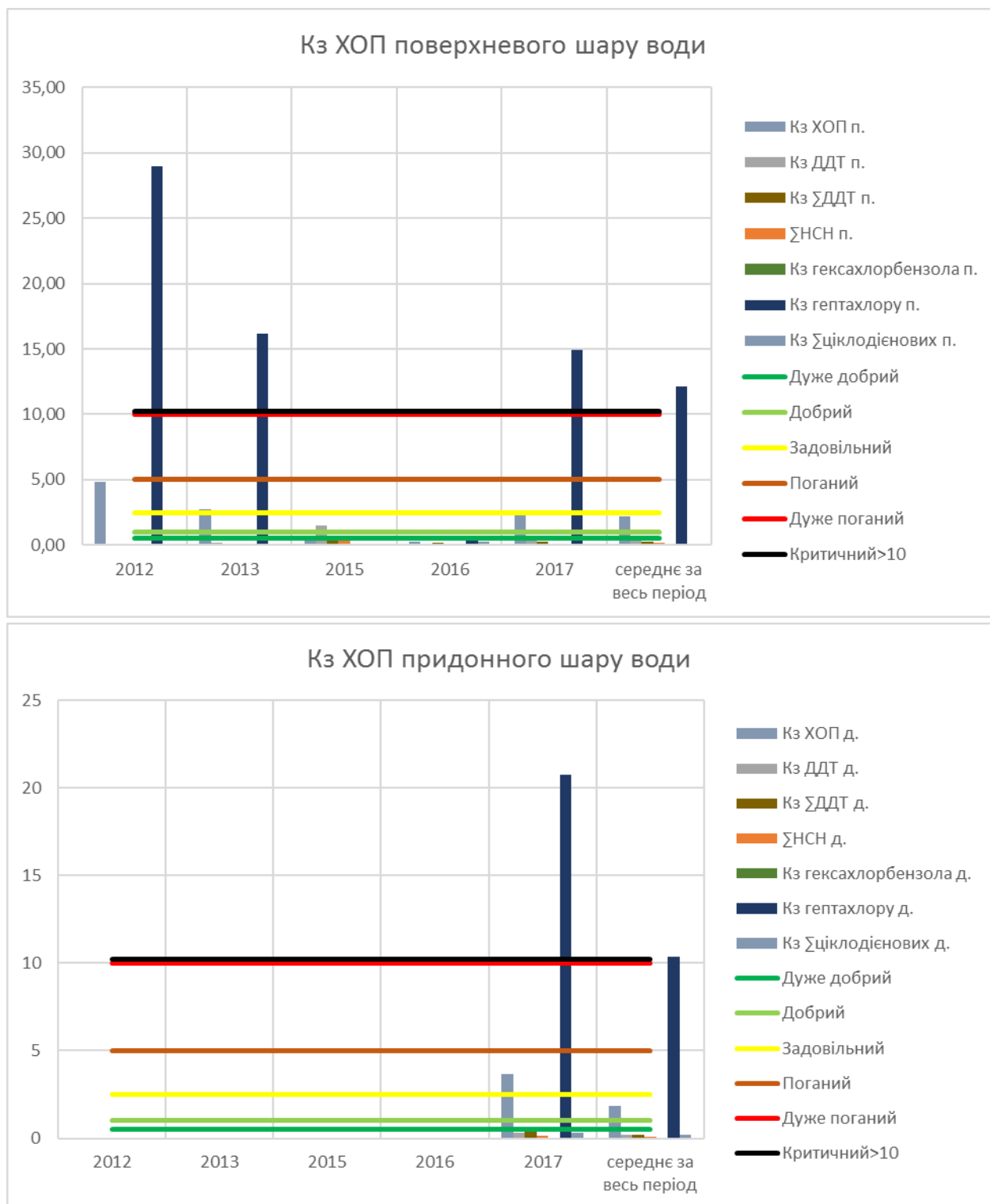


Рисунок 1.11 – Кз ХОП морської води в Дунайському районі

з 2012 по 2017 роки

1.3.3 Поліхлоровані біфеніли у воді Дунайського району

В таблиці 1.24 наведені максимальні, середні та мінімальні концентрації ПХБ в поверхневому та придонному шарах води Дунайського району за даними з 2012 по 2017 роки.

Оцінка забруднення ПХБ морської води Дунайського району проводилась по відношенню до ЕН для груп індивідуальних ПХБ - від ПХБ-16 до ПХБ-65 (Ar-1254) та від ПХБ-28 до ПХБ-73 (Ar-1260).

Як видно із таблиці 1.24 середні концентрації груп Ar-1254 та Ar-1260 значно нижче ЕН, як в поверхневому, так і в придонному шарах води. Максимальні концентрації групи Ar-1254 та Ar-1260 значно перевищують ЕН, як в поверхневому, так і в придонному шарах води.

Середні концентрації всіх досліджених індивідуальних ПХБ знаходяться на низькому рівні. Показники максимальних концентрації ПХБ 101, 110, 118 в поверхневому шарі води та ПХБ 101, 118, 138, 153 в придонному шарі води досягають високих значень, але ці випадки поодинокі (таблиця 1.24).

В таблиці 1.25 та на рисунку 1.12 наведені Кз ПХБ поверхневого та придонного шарів морської води в Дунайському районі з розподілом по роках. Кз розраховувався у відношенні до ЕН.

Таблиця 1.25 Кз ПХБ поверхневого та придонного шарів морської води Дунайського району з 2012 по 2017 роки.

Рік	Кз ПХБ придонний шар	Кз ПХБ поверхня	Кз AR-1254 придонний шар	Кз AR-1254 поверхня	Кз Ar-1260 придонний шар	Кз Ar-1260 поверхня
2012		0,15		0,19		0,11
2013		0,15		0,24		0,05
2015		0,33		0,48		0,18
2016	0,07	0,96	0,10	1,16	0,05	0,76
2017	0,47	0,20	0,72	0,27	0,22	0,12
Середнє за весь період	0,27	0,36	0,41	0,47	0,13	0,24

Як видно із таблиці 1.25 та рисунку 1.12 середнє Кз ПХБ за весь період з 2012 по 2017 роки в морській воді Дунайського району в придонному та поверхневому шарах води відповідає дуже доброму екологічному стану. Але в 2016 році в поверхневому шарі води спостерігалось підвищене забруднення Ar-1254 (Кз Ar-1254 = 1,16, відповідає задовільному екологічному стану).

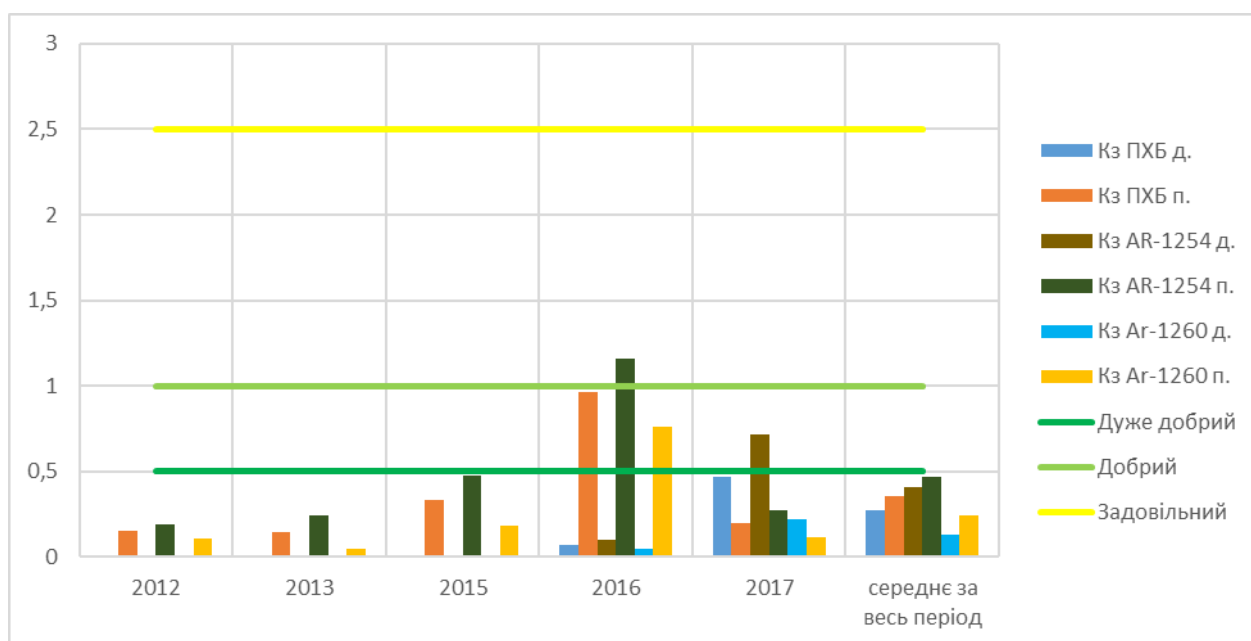


Рисунок 1.12 – Кз ПХБ морської води у водному тілі CW1 з 2012 по 2017 роки

Із рисунка 1.12 помітно, що рівень забруднення ПХБ поверхневого шару морської води Дунайського району в 2016 та 2017 роках виріс у порівнянні з 2012-2013 роками.

1.3.4 Поліароматичні вуглеводні у морській воді Дунайського району

По Дунайському району дослідження концентрацій ПАВ не проводились у 2012, 2013, 2014 та 2015 роках.

В таблиці 1.26 наведені максимальні, середні та мінімальні концентрації ПАВ в поверхневому та придонному шарах води Дунайського району за даними з 2016 по 2017 роки.

Також в таблиці 1.26 наведені максимальні, середні та мінімальні значення (Σ ПАВ), $B(a)P_{eq}$, суми канцерогенних ПАВ.

Як видно із таблиці 1.26 середні концентрації ПАВ у воді значно нижче ЕН та МАС-EQS. За максимальними значеннями концентрація Індено(1,2,3cd)пірену в поверхневому шарі води перевищує ЕН в 1,15 рази, перевищень МАС-EQS не має.

Максимальні концентрації Σ ПАВ в поверхневому та придонному шарах води слід визнати високими. $B(a)P_{eq}$ та суми канцерогенних ПАВ знаходяться на низькому рівні. Сума канцерогенних ПАВ перевищує $B(a)P_{eq}$, тобто ПАВ, які знаходяться у воді оказують менший токсичний ефект, але можуть накопичуватися в живих організмах.

В таблиці 1.27 та на рисунку 1.13 наведені Кз ПАВ поверхневого та придонного шарів морської води в Дунайському районі з розподілом по роках. Кз розраховувався у відношенні до МАС-EQS.

Таблиця 1.27 Кз ПАВ поверхневого та придонного шарів морської води в Дунайському районі з 2016 по 2017 роки.

Рік	Кз ПАВ придонний шар	Кз ПАВ поверхня	Кз нафталіну придонний шар	Кз нафталіну поверхня	Кз антрацену придонний шар	Кз антрацену поверхня	Кз флуорантену придонний шар	Кз флуорантену поверхня	Кз бензо(к)флуорантену придонний шар	Кз бензо(к)флуорантену поверхня	Кз бензо(а)пірену придонний шар	Кз бензо(а)пірену поверхня	Кз бензо(г,х,і)перілену придонний шар	Кз бензо(г,х,і)перілену поверхня	Кз бензо(б)флуорантену придонний шар	Кз бензо(б)флуорантену поверхня
2016	0,01	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,03	0,14	0,01	0,02
2017	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00
Середнє за весь період	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,02	0,07	0,00	0,01

Підвищених концентрацій ПАВ в морській воді Дунайського району за весь період з 2016 по 2017 роки не виявлено, Кз ПАВ в придонному та поверхневому шарах води відповідає дуже доброму екологічному стану (таблиця 1.27).



Рисунок 1.13 – Кз ПАВ морської води в Дунайському районі
з 2016 по 2017 роки

1.4 Екологічна оцінка стану морської води в водному тілі CW2 (Тузовські лимани)

В таблиці 1.28 наведені координати станцій та кількість відібраних проб

у водному тілі CW2 з 2012 по 2017 роки.

Таблиця 1.28 Координати станцій та кількість відібраних проб у водному тілі CW2 з 2012 по 2017 роки.

Умовне позначення станції	Координати		Кількість вимірювань в рік					
	Широта, °	Довгота, °	2012	2013	2014	2015	2016	2017
1T_1	45,7435	29,8870	1					
2T_1	45,6955	29,9069	1					
3T_1	45,6920	29,9089	1					
4T_1	45,738	29,9831	1					
5T_1	45,7505	29,9779	1					
6T_1	45,7598	29,9461	1					
7T_1	45,7341	29,9087	1					
1T_1	45,7449	29,8324		1				
2T_1	45,7506	29,8724		1				
3T_1	45,7439	29,9129		1				
4T_1	45,7003	29,9255		1				
5T_1	45,7492	30,0112		1				
6T_1	45,6984	29,8204		1				
3w	45,60013	29,78452						2

В 2014, 2015, 2016 роках проби морської води в водному тілі CW2 (Тузловські лимани) не відбирались та не досліджувались на забруднення ТМ, ХОП, ПХБ, ПАВ, тому 2014, 2015, 2016 роки до розрахунків екологічного стану не долучені. Також з 2012 по 2017 роки була відібрана та досліджена лише одна проба з придонного шару цього водного тіла.

1.4.1 Токсичні метали в воді водного тіла CW2 (Тузловські лимани)

В таблиці 1.29 наведені максимальні, середні та мінімальні концентрації ТМ в поверхневому та придонному шарах води водного тіла CW2 за даними з 2012 по 2017 роки.

Як видно з таблиці 1.29 по середнім значенням для придонного шару води свинець та хром перевищують ГДК в 1,2 та 3,92 рази відповідно, для поверхневого шару води по ртуті спостерігається перевищення ГДК в 1,4 рази, перевищення МАС-EQS в 2 рази. По максимальним значенням зафіксовані перевищення ГДК в придонному шарі води для свинцю та хрому,

в поверхневому шарі води для залізу, кобальту, ртуті, міді, свинцю, нікелю та хрому, також по максимальним значенням зафіксовані перевищення МАС-EQS по ртуті.

Таблиця 1.29 Максимальні, середні та мінімальні концентрації ТМ в поверхневому та придонному шарах води водного тіла CW2 з 2012 по 2017 роки.

Назва металу	Fe	Zn	Co	As	Hg	Cu	Cd	Pb	Ni	Cr	Mn
Од. виміру	мкг/л										
МАС-EQS					0,07		1,5	14	34		
ГДК	50	20	5	10	0,1	3	1	10	10	5	
Максимум (придонний шар)	0,00	12,2	0,00	5,75	0,06	0,00	0,13	12,2	0,00	19,6	
Середнє (придонний шар)	0,00	12,2	0,00	5,75	0,06	0,00	0,13	12,2	0,00	19,6	
Мінімум (придонний шар)	0,00	12,2	0,00	5,75	0,06	0,00	0,13	12,2	0,00	19,6	
Максимум (поверхня)	137	13,4	5,68	4,87	0,39	5,24	0,53	25,7	20,0	25,6	45,7
Середнє (поверхня)	15,4	3,76	1,58	0,67	0,14	1,74	0,13	2,88	4,34	2,23	15,8
Мінімум (поверхня)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06

В таблиці 1.30 та на рисунку 1.14 наведені Кз ТМ поверхневого та придонного шарів морської води у водному тілі CW2 з розподілом по роках. Для ТМ Кз розраховувався у відношенні до МАС-EQS.

Таблиця 1.30 Кз ТМ морської води у водному тілі CW2 з 2012 по 2017 роки.

Рік	Кз ТМ придонний шар	Кз ТМ поверхня	Кз Hg придонний шар	Кз Hg поверхня	Кз Cd придонний шар	Кз Cd поверхня	Кз Pb придонний шар	Кз Pb поверхня	Кз Ni придонний шар	Кз Ni поверхня
2012		0,50		1,88		0,08		0,00		0,03
2013		0,78		2,40		0,11		0,33		0,26
2017	0,44	0,42	0,79	0,76	0,09	0,04	0,87	0,89	0,00	0,00
Середнє за весь період	0,44	0,56	0,79	1,68	0,09	0,07	0,87	0,41	0,00	0,10

Із таблиці 1.30 та рисунку 1.14 видно:

- в 2012, 2013 роках Кз ртуті в поверхневому шарі води були найвищими серед металів і відповідали задовільному екологічному стану. Кз інших ТМ відповідали дуже доброму та доброму екологічному стану. Кз ТМ за 2012 рік, завдяки підвищеному забрудненню ртуттю знаходиться в зоні доброго екологічного стану.

Середні показники Кз ТМ за весь період з 2012 по 2017 роки в придонному та поверхневому шарах морської води у водному тілі CW2 відповідають доброму та дуже доброму екологічному стану, але показник Кз ртуть відповідає задовільному екологічному стану.

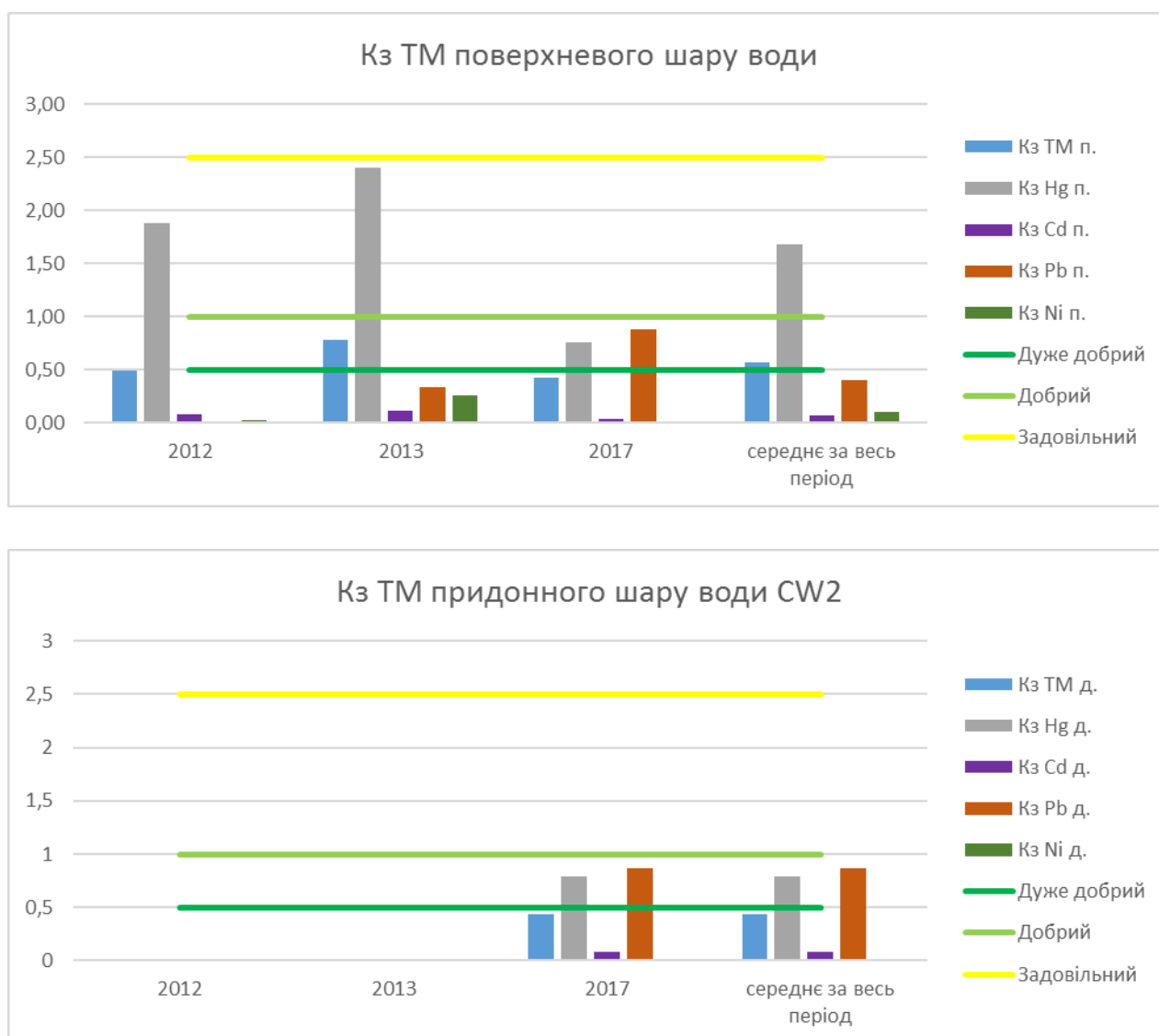


Рисунок 1.14 – Кз ТМ морської води у водному тілі CW2

з 2012 по 2017 роки

1.4.2 Хлорорганічні пестициди у воді водного тіла CW2 (Тузовські лимани)

В таблиці 1.31 наведені максимальні, середні та мінімальні концентрації ХОП в поверхневому та придонному шарах води водного тіла CW2 за даними з 2012 по 2017 роки.

Таблиця 1.31 Максимальні, середні та мінімальні концентрації ХОП в поверхневому та придонному шарах морській води водного тіла CW2 з 2012 по 2017 роки.

Назва забруднюючої сполуки	ДДТ	ДДД	ДДЕ	ΣДДТ	α-НСН	β-НСН	Ліндан	ΣНСН	Гексахлорбензол	Гептахлор	Алдрін	Ділдрін	Σ Циклодієнів*
Од. виміру													
MAC-EQS	10			25				20	50	0,03			5
ЕН				25	15	4	0,2	20	30	15	10	0,07	
Максимум (придонний шар)	12,6	0,72	1,25	14,6	0,33	9,14	0,47	9,94	0,80	2,69	0,00	1,45	1,45
Середнє (придонний шар)	12,6	0,72	1,25	14,6	0,33	9,14	0,47	9,94	0,80	2,69	0,00	1,45	1,45
Мінімум (придонний шар)	12,6	0,72	1,25	14,6	0,33	9,14	0,47	9,94	0,80	2,69	0,00	1,45	1,45
Максимум (поверхня)	8,49	0,77	0,66	8,87	0,42	10,1	0,45	10,3	0,33	10,7	0,51	0,30	0,51
Середнє (поверхня)	1,49	0,10	0,21	1,80	0,12	2,97	0,23	3,32	0,11	1,87	0,04	0,30	0,06
Мінімум (поверхня)	0,39	0,00	0,00	0,56	0,00	0,26	0,00	0,36	0,00	0,18	0,00	0,30	0,00

Як видно з таблиці 1.31 в поверхневому шарі води по ліндану середні, по ділдріну середні та мінімальні значення перевищують ЕН в 1,3 рази та в 4,3 рази, відповідно. В придонному шарі води, для однієї проби (максимум, середнє, мінімум), перевищення ЕН спостерігається для β-НСН в 2,3 рази,

ліндану в 0,7 разів, ділдрину в 20,7 разів.

Перевищення МАС-EQS зафіксовані:

- в придонному шарі води, для однієї проби (максимум, середнє, мінімум), по гептахлору в 89,7 рази, по ДДТ в 1,26 рази;

- в поверхневому шарі води по середньому значенню для гептахлору в 62,0 рази.

По максимальним значенням зафіксовані перевищення ЕН в поверхневому шарі води для β -НСН, ліндану та ділдрину. Максимальні значення концентрації гептахлору перевищували МАС-EQS в поверхневому шарі води. Максимальні та середні показники інших досліджених ХОП знаходяться нижче ЕН та МАС-EQS.

В таблиці 1.32 та на рисунку 1.15 наведені Кз ХОП поверхневого та придонного шарів морської води у водному тілі CW2 з розподілом по роках. Кз розраховувався у відношенні до МАС-EQS.

Таблиця 1.32 Кз ХОП поверхневого та придонного шарів морської води у водному тілі CW2 з 2012 по 2017 роки

Рік	Кз ХОП придонний шар	Кз ХОП поверхня	Кз ДДТ придонний шар	Кз ДДТ поверхня	Кз Σ ДДТ придонний шар	Кз Σ ДДТ поверхня	Кз Σ НСН придонний шар	Кз Σ НСН поверхня	Кз гексахлорбензола придонний шар	Кз гексахлорбензола поверхня	Кз гептахлору придонний шар	Кз гептахлору поверхня	Кз Σ циклодієнових придонний шар	Кз Σ циклодієнових поверхня
2012		16,9		0,19		0,08		0,14		0,00		101		0,00
2013		2,84		0,08		0,05		0,18		0,00		16,7		0,02
2017	15,4	3,90	1,26	0,22	0,58	0,13	0,50	0,29	0,02	0,01	89,7	22,7	0,29	0,06
Середнє за весь період	15,4	7,86	1,26	0,16	0,58	0,09	0,50	0,20	0,02	0,00	89,7	46,7	0,29	0,03

Як видно із таблиці 1.32 та рисунку 1.15:

- в 2012, 2013, 2017 роках Кз гептахлору відповідає критичному екологічному стану. Кз інших ХОП має значення дуже доброго та доброго екологічного стану. Кз ХОП за 2012, 2013, 2017 роки, завдяки високому забрудненню гептахлором, відповідає критичному та поганому екологічному стану.

Загальний рівень забруднення ХОП в морській воді водного тіла CW2 в цілому за період з 2012 по 2017 роки відповідає критичному екологічному стану в поверхневому та дуже поганому екологічному стану в придонному шарах вод, забруднення гептахлором має високий рівень (відповідає критичному екологічному стану).

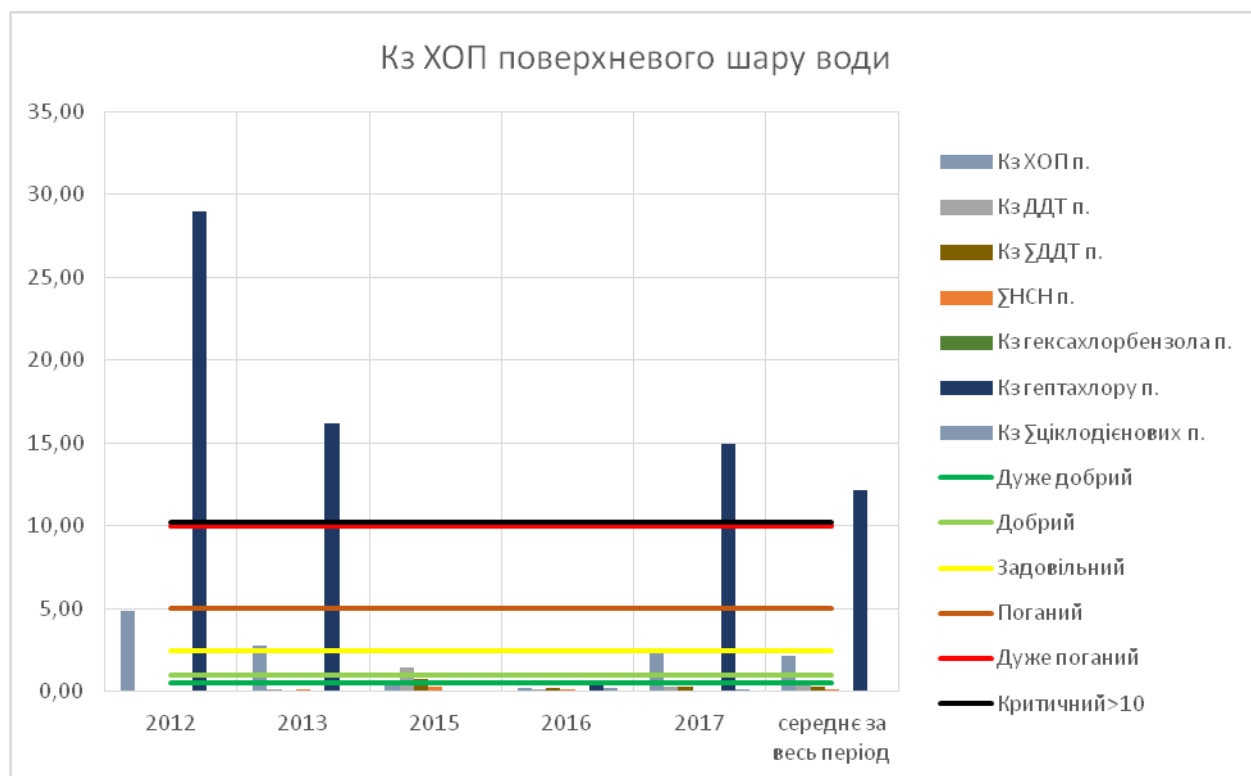


Рисунок 1.15 – Кз ХОП морської води у водному тілі CW2
з 2012 по 2017 роки



Рисунок 1.15 – Аркуш 2

1.4.3 Поліхлоровані біфеніли у воді водного тіла CW2 (Тузловські лимани)

В таблиці 1.33 наведені максимальні, середні та мінімальні концентрації ПХБ в поверхневому та придонному шарах води водного тіла CW2 за даними з 2012 по 2017 роки.

Оцінка забруднення суми ПХБ морської води у водному тілі CW2 проводилась у відношенні до ЕН для Ar-1254, Ar-1260.

Як видно із таблиці 1.33 в придонному шарі води, для однієї проби (максимум, середнє, мінімум) концентрації груп Ar-1254 перевищують ЕН в 1,23 рази, по Ar-1260 перевищень немає. Максимальні та середні концентрації Ar-1254 та Ar-1260 в поверхневому шарі води значно нижчі ЕН. Концентрації всіх досліджених індивідуальних ПХБ знаходяться на низькому рівні.

В таблиці 1.34 та на рисунку 1.16 наведені Кз суми ПХБ поверхневого та придонного шарів морської води у водному тілі CW2 з розподілом по роках. Кз розраховувався у відношенні до ЕН.

Таблиця 1.34 Кз ПХБ поверхневого та придонного шарів морської води у водному тілі CW2 з 2012 по 2017 роки.

Рік	Кз ПХБ придонний шар	Кз ПХБ поверхня	Кз AR-1254 придонний шар	Кз AR-1254 поверхня	Кз Ar-1260 придонний шар	Кз Ar-1260 поверхня
2012		0,20		0,29		0,11
2013		0,11		0,07		0,15
2017	1,02	0,20	1,23	0,32	0,81	0,08
Середнє за весь період	1,02	0,17	1,23	0,23	0,81	0,11

Як видно із таблиці 1.34 та рисунку 1.16 Кз суми ПХБ за весь період з 2012 по 2017 роки в поверхневому шарі морської води водного тіла CW2 відповідає дуже доброму екологічному стану. В придонному шарі води для однієї відібраної проби Кз суми ПХБ відповідає задовільному екологічному стану, завдяки забрудненню Ar-1254.

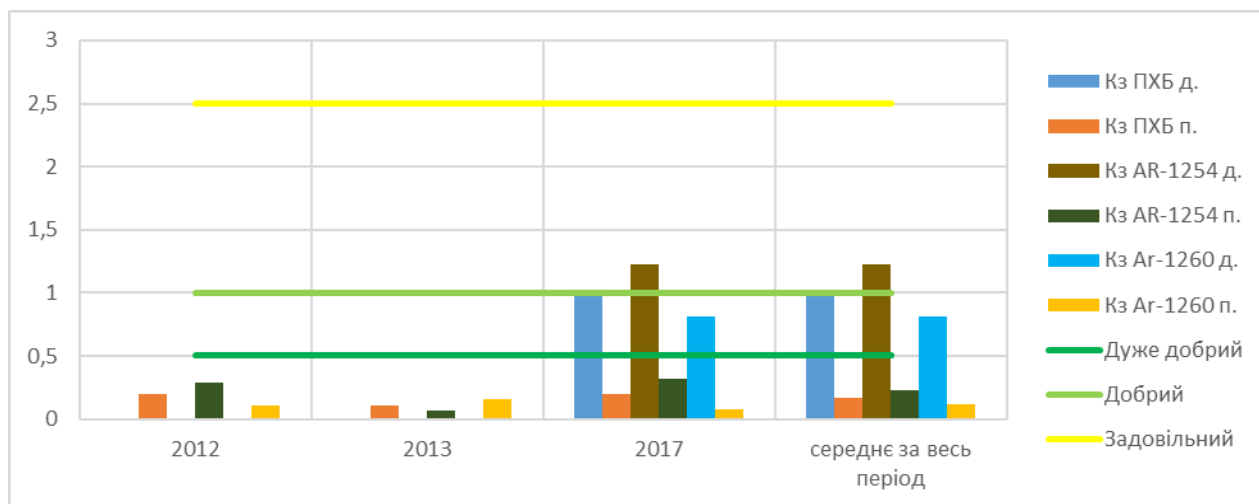


Рисунок 1.16 – Кз ПХБ морської води у водному тілі CW2 з 2012 по 2017 роки

Із рисунка 1.16 помітно що в 2012, 2013, 2017 роках забруднення морської води сумою ПХБ у водному тілі CW2 знаходилося на однаковому, низькому рівні. В пробі придонного шару води в 2017 році рівень

забруднення сумою ПХБ значно вище за рівень забруднення в поверхневому шарі води.

1.4.4 Поліароматичні вуглеводні у воді водного тіла CW2 (Тузловські лимани)

По водному тілу CW2 (Тузловські лимани) дослідження концентрацій ПАВ не проводились у 2012, 2013, 2014, 2015 та 2016 роках.

В таблиці 1.35 наведені концентрації ПАВ в поверхневому та придонному шарах води водного тіла CW2 за даними 2017 року.

Також в таблиці 1.35 наведені значення (Σ ПАВ), $B(a)P_{eq}$, сума канцерогенних ПАВ.

Як видно із таблиці 1.35 середні та максимальні концентрації ПАВ в воді значно нижче ЕН та МАС-EQS. Показники Σ ПАВ, $B(a)P_{eq}$ та суми канцерогенних ПАВ також знаходяться на низькому рівні. Сума канцерогенних ПАВ перевищує $B(a)P_{eq}$, тобто ПАВ, які знаходяться у воді оказують невисокий токсичний ефект, але можуть накопичуватися в живих організмах.

В таблиці 1.36 наведені Кз ПАВ поверхневого та придонного шарів морської води у водному тілі CW2. Кз розраховувався у відношенні до МАС-EQS.

Підвищених концентрацій ПАВ в морській воді водного тіла CW2 в 2017 році не виявлено, Кз ПАВ в придонному та поверхневому шарах води відповідає дуже доброму екологічному стану (табл. 1.36).

1.5 Екологічна оцінка стану морської води у водному тілі CW3 (Будацький лиман)

В таблиці 1.37 наведені координати станцій та кількість відібраних проб у водному тілі CW3 з 2012 по 2017 роки.

Таблиця 1.37 Координати станцій та кількість відібраних проб у водному тілі CW3 з 2012 по 2017 роки.

Умовне позначення станції	Координати		Кількість вимірювань в рік					
	Широта, °	Довгота, °	2012	2013	2014	2015	2016	2017
2w	45,83235	30,29870						1

У водному тілі CW3 в 2012, 2013, 2014, 2015, 2016 роках дослідження води на вміст забруднюючих речовин не проводились. В 2017 році у водному тілі CW3 відібрано лише по одній пробі води в поверхневому та придонному горизонтах.

1.5.1 Токсичні метали у воді водного тіла CW3 (Будацький лиман)

В таблиці 1.38 наведені концентрації ТМ в поверхневому та придонному шарах морської води у водному тілі CW3 за даними 2017 року.

Таблиця 1.38 Концентрації ТМ в поверхневому та придонному шарі води водного тіла CW3 у 2017 році.

Назва металу	Fe	Zn	Co	As	Hg	Cu	Cd	Pb	Ni	Cr	Mn
Од. виміру	мкг/л										
MAC-EQS					0,07		1,5	14	34		
ГДК	50	20	5	10	0,1	3	1	10	10	5	
Придонний шар	0,00	12,0	0,79	8,50	0,05	0,00	0,56	8,63	0,00	1,90	
Поверхня	0,00	6,10	0,00	6,80	0,05	0,00	0,05	4,63	0,00	2,40	

Як видно з таблиці 1.38 перевищень ГДК та MAC-EQS концентраціями ТМ не має.

В таблиці 1.39 та на рисунку 1.17 наведені Кз ТМ поверхневого та придонного шарів морської води у водному тілі CW3 в 2017 році. Для токсичних металів Кз розраховувався у відношенні до MAC-EQS.

Таблиця 1.39 Кз ТМ морської води у водному тілі CW31 в 2017 році.

Рік	Кз ТМ придонний шар	Кз ТМ поверхня	Кз Hg придонний шар	Кз Hg поверхня	Кз Cd придонний шар	Кз Cd поверхня	Кз Pb придонний шар	Кз Pb поверхня	Кз Ni придонний шар	Кз Ni поверхня
2017	0,42	0,28	0,70	0,74	0,37	0,03	0,62	0,33	0,00	0,00
Середнє за весь період	0,42	0,28	0,70	0,74	0,37	0,03	0,62	0,33	0,00	0,00

Із таблиці 1.39 та рисунку 1.17 видно, що середні показники Кз ТМ в 2017 році в придонному та поверхневому шарах морської води у водному тілі CW3 відповідають дуже доброму екологічному стану. Підвищених концентрацій ТМ не зафіксовано.

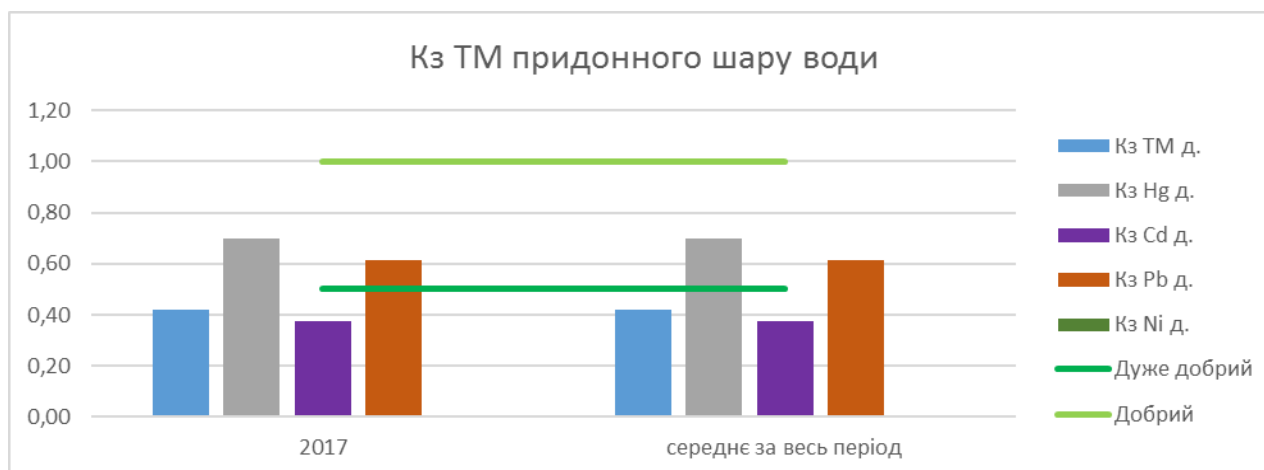
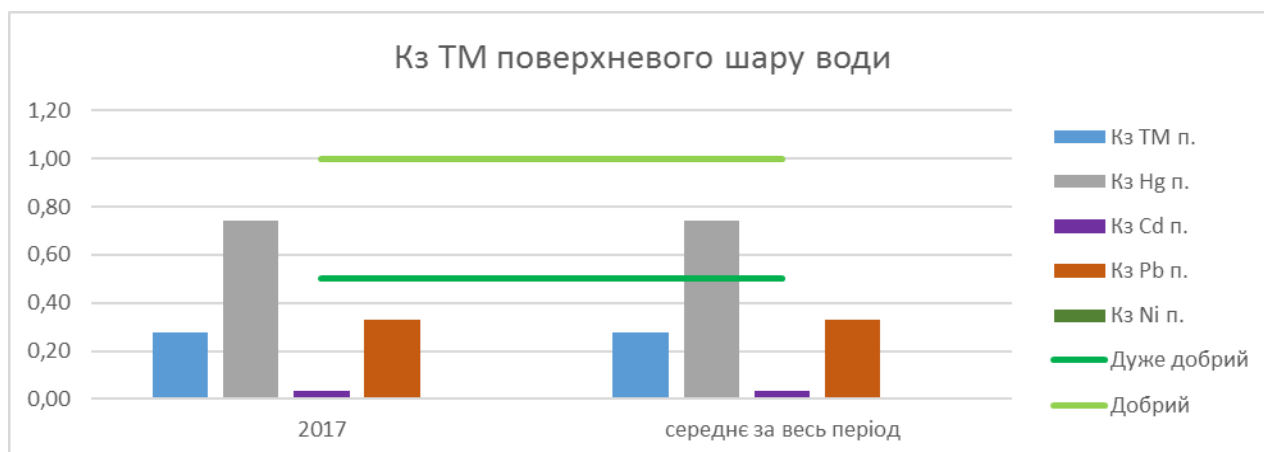


Рисунок 1.17 – Кз ТМ морської води у водному тілі CW3 в 2017 році

1.5.2 Хлорорганічні пестициди у воді водного тіла CW3 (Будацький лиман)

В таблиці 1.40 наведені концентрації ХОП в поверхневому та придонному шарах морської води у водному тілі CW3 за даними 2017 року.

Таблиця 1.40 Концентрації ХОП в поверхневому та придонному шарах морської води водного тіла CW3 в 2017 році.

Назва забруднюючої сполуки	ДДТ	ДДД	ДДЕ	ΣДДТ	α-НСН	β-НСН	Ліндан	ΣНСН	Гексахлорбензол	Гептахлор	Алдрін	Ділдрін	Σ Циклодієнових*
Од. виміру													
MAC-EQS	10			25				20	50	0,03			5
ЕН				25	15	4	0,2	20	30	15	10	0,07	
Придонний шар	1,93	0,76	0,46	3,15	0,27	9,32	0,37	9,96	0,69	0,77	0,00	0,42	0,42
Поверхня	2,70	1,33	0,73	4,76	0,53	17,8	0,84	19,2	1,72	1,16	0,00	0,73	0,73

Як видно з таблиці 1.40 в поверхневому та придонному шарах води перевищують ЕН концентрації β-НСН (від 2,33 до 4,45 разів), ліндану (від 1,85 до 4,2 разів) та ділдріну (від 6 до 10,4 разів), по відношенню до MAC-EQS зафіксовані перевищення по гептахлору в 14 разів в придонному шарі води та в 24 рази в поверхневому шарі води.

В таблиці 1.41 та на рисунку 1.18 наведені Кз ХОП поверхневого та придонного шарів морської води у водному тілі CW3. Кз розраховувався у відношенні до MAC-EQS.

Таблиця 1.43 Кз ХОП поверхневого та придонного шарів морської води у водному тілі CW3 в 2017 році

Рік	Кз ХОП придонний шар	Кз ХОП поверхня	Кз ДДТ придонний шар	Кз ДДТ поверхня	Кз Σ ДДТ придонний шар	Кз Σ ДДТ поверхня	Кз Σ НСН придонний шар	Кз Σ НСН поверхня	Кз гексахлорбензола придонний шар	Кз гексахлорбензола поверхня	Кз гептахлору придонний шар	Кз гептахлору поверхня	Кз Σ циклодієнових придонний шар	Кз Σ циклодієнових поверхня
2017	4,43	6,71	0,19	0,27	0,13	0,19	0,50	0,96	0,01	0,03	25,7	38,7	0,08	0,58

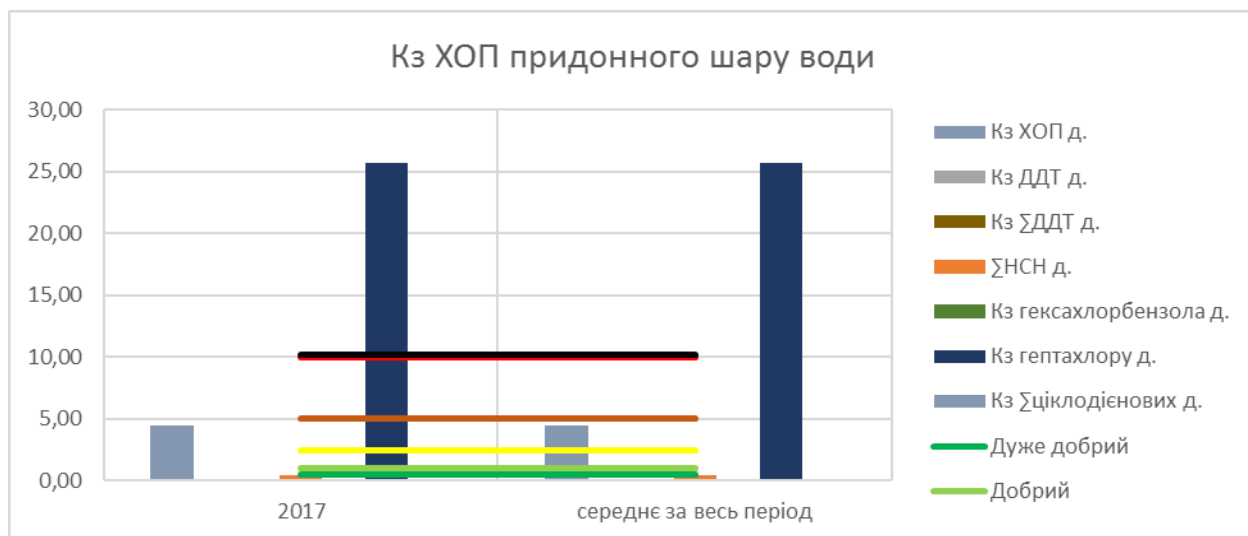
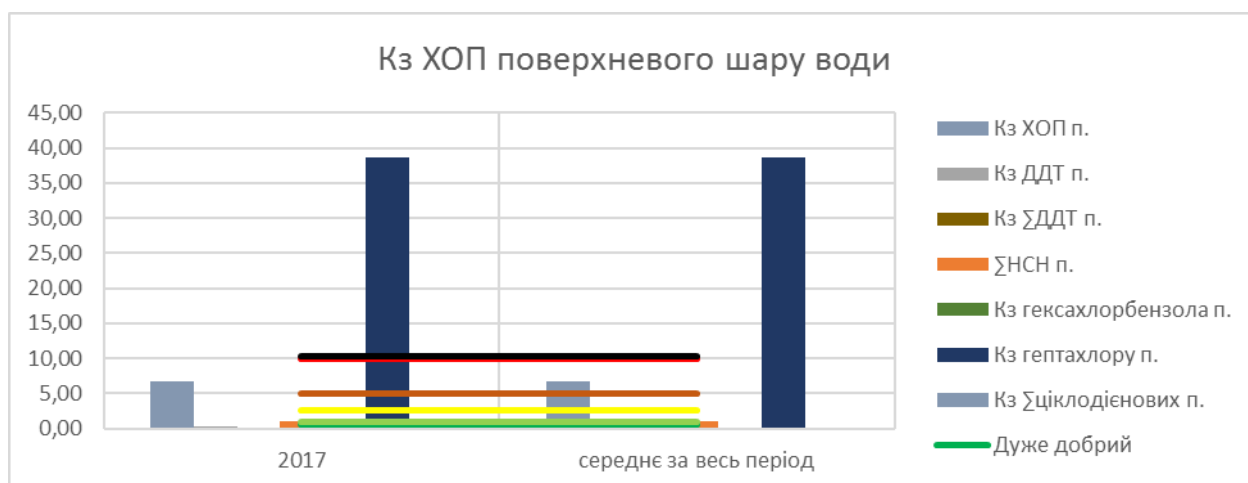


Рисунок 1.18 – Кз ХОП морської води у водному тілі CW3 в 2017 році

Як видно із таблиці 1.41 та рисунку 1.18 в 2017 році середній Кз ХОП відповідає поганому екологічному стану в придонному шарі води та дуже поганому екологічному стану в поверхневому шарі води, завдяки забрудненню гептахлором. Кз гептахлору відповідає критичному екологічному стану в поверхневому та придонному шарах води.

1.5.3 Поліхлоровані біфеніли у воді водного тіла CW3 (Будацький лиман)

Оскільки в директиві ЄС 2013/39 не має обмежень по концентраціям ПХБ не діоксинового ряду, оцінка забруднення ПХБ морської води в водному тілі CW3 проводилась відносно ЕН для груп індивідуальних ПХБ від ПХБ-16 до ПХБ-65 (Ar-1254) та від ПХБ-28 до ПХБ-73 (Ar-1260).

В таблиці 1.44 та на рисунку 1.19 наведені Кз ПХБ поверхневого та придонного шарів морської води у водному тілі CW3. Кз розраховувався по відношенню до ЕН.

Таблиця 1.44 Кз ПХБ поверхневого та придонного шарів морської води у водному тілі CW3 в 2017 році.

Рік	Кз ПХБ придонний шар	Кз ПХБ поверхня	Кз AR-1254 придонний шар	Кз AR-1254 поверхня	Кз Ar-1260 придонний шар	Кз Ar-1260 поверхня
2017	0,25	0,48	0,42	0,59	0,08	0,37

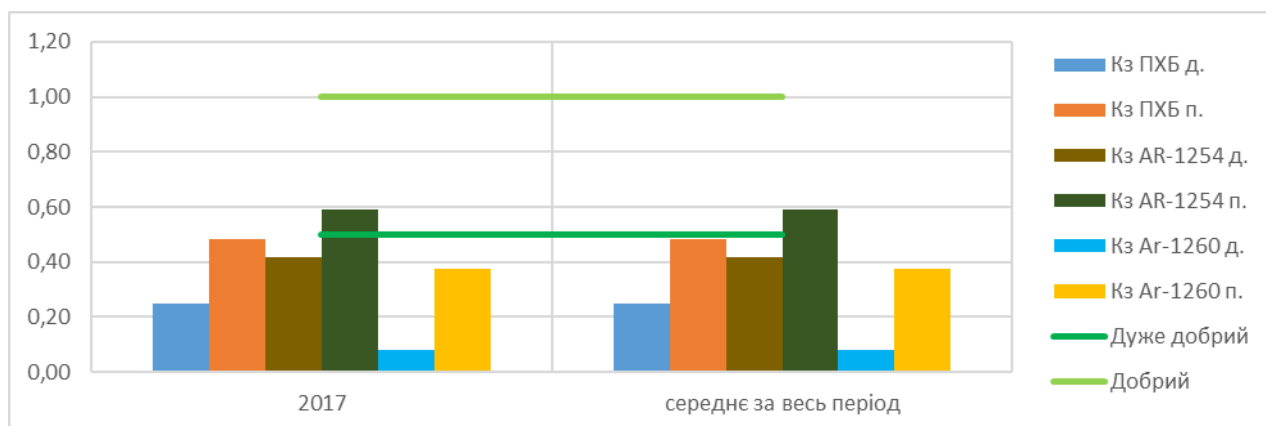


Рисунок 1.19 – Кз ПХБ морської води у водному тілі CW3 в 2017 році.

Як видно із таблиці 1.44 та рисунку 1.19 Кз ПХБ в 2017 році в морській воді водного тіла CW3 відповідає дуже доброму екологічному стану, підвищених концентрацій ПХБ не зафіксовано.

В таблиці 1.45 наведені концентрації ПХБ в поверхневому та придонному шарах води водного тіла CW3 за даними 2017 року.

Як видно із таблиці 1.45 концентрації груп Ar-1254 та Ar-1260 значно нижчі ЕН, як в поверхневому, так і в придонному шарах води.

Концентрації всіх досліджених індивідуальних ПХБ знаходяться на низькому рівні.

Таблиця 1.45 Концентрації ПХБ в поверхневому та придонному шарах морської води водного тіла CW3 в 2017 році.

Назва забруднюючий сполуки	Од. виміру	ЕН	Придонний шар	Поверхня
Ar-1254	нг/л	100	41,6	59,1
Ar-1260		100	7,81	37,4
ПХБ8			0,00	0,00
ПХБ 18			0,65	0,35
ПХБ 28			0,33	0,5
ПХБ 31			5,98	9,72
ПХБ 52			0,00	2,04
ПХБ 49			0,56	0,81
ПХБ 44			0,37	0,67
ПХБ 66			0,00	0,00
ПХБ 101			1,47	2,23
ПХБ 110			1,00	1,84
ПХБ 149			0,42	0,63
ПХБ 118			2,05	3,71
ПХБ 153			0,83	1,54
ПХБ 138			1,49	2,91
ПХБ 183			0,00	0,00
ПХБ 174			0,06	0,23
ПХБ 177			0,07	0,06
ПХБ 180			0,35	0,59
ПХБ 170			0,00	0,00

1.5.4 Поліароматичні вуглеводні в воді водного тіла CW3 (Будацький лиман)

В таблиці 1.46 наведені концентрації ПАВ в поверхневому та придонному шарі води водного тіла CW3 за даними 2017 року.

Також в таблиці 1.46 наведені значення Σ ПАВ, B(a)Peq, Сума канцерогенних ПАВ.

Як видно із таблиці 1.46 Концентрації ПАВ в воді значно нижче ЕН та МАС-EQS. Показники Σ ПАВ, B(a)Peq та суми канцерогенних ПАВ також знаходяться на низькому рівні. Сума канцерогенних ПАВ перевищує B(a)Peq, тобто ПАВ які знаходяться у воді оказують незначний токсичний ефект, але можуть накопичуватися в живих організмах.

В таблиці 1.47 наведені Кз ПАВ поверхневого та придонного шару морської води в водному тілі CW3. Кз розраховувався відносно МАС-EQS.

Підвищених концентрацій ПАВ в морській воді водного тіла CW3 в 2017 році не виявлено, Кз ПАВ в придонному та поверхневому шарі води відповідає дуже доброму екологічному стану, дивись таблицю 1.47.

1.6 Екологічна оцінка стану морської води в водному тілі CW4 (район ріки Дністер)

В таблиці 1.48 наведені координати станцій та кількість відібраних проб у водному тілі CW4 з 2012 по 2017 роки.

Таблиця 1.48 Координати станцій та кількість відібраних проб у водному тілі CW4 з 2012 року по 2017 рік.

Умовне позначення станції	Координати		Кількість вимірювань в рік					
	Широта, °	Довгота, °	2012	2013	2014	2015	2016	2017
1w	46,08402	30,50453						1

В водному тілі CW4 в 2012, 2013, 2014, 2015, 2016 роках дослідження води на забруднюючі речовини не проводились. В 2017 році в водному тілі CW4 відібрана лише одна проба води в поверхневому та придонному шарі води.

1.6.1 Токсичні метали у воді водного тіла CW4 (район ріки Дністер)

В таблиці 1.49 наведені концентрації ТМ в поверхневому та придонному шарі води водного тіла CW4 за даними 2017 року.

Таблиця 1.49 Концентрації ТМ в поверхневому та придонному шарах води водного тіла CW4 в 2017 році.

Назва металу	Fe	Zn	Co	As	Hg	Cu	Cd	Pb	Ni	Cr	Mn
Од. виміру	мкг/л										
MAC-EQS					0,07		1,5	14	34		
ГДК	50	20	5	10	0,1	3	1	10	10	5	
придонний шар	0,00	4,30	0,00	13,5	0,05	7,50	0,05	6,13	0,00	16,5	
поверхня	8,00	6,80	0,00	2,30	0,05	19,9	0,23	5,51	0,00	6,80	

Як видно з таблиці 1.49 для придонного та поверхневого шару води концентрації хрому перевищують ГДК в 3,3 та 1,36 рази, перевищень MAC-EQS не має.

В таблиці 1.50 та на рисунку 1.20 наведені Кз ТМ поверхневого та

придонного шарів морської води у водному тілі CW4. Для токсичних металів Кз розраховувався у відношенні до MAC-EQS.

Таблиця 1.50 Кз ТМ морської води у водному тілі CW4 в 2017 році.

Рік	Кз ТМ придонний шар	Кз ТМ поверхня	Кз Hg придонний шар	Кз Hg поверхня	Кз Cd придонний шар	Кз Cd поверхня	Кз Pb придонний шар	Кз Pb поверхня	Кз Ni придонний шар	Кз Ni поверхня
2017	0,31	0,33	0,76	0,77	0,03	0,15	0,44	0,39	0,00	0,00

Середні показники Кз ТМ за 2017 рік в придонному та поверхневому шарах морської води у водному тілі CW4 відповідають дуже доброму екологічному стану. Підвищеного забруднення ТМ не зафіксовано у відношенні до MAC-EQS.

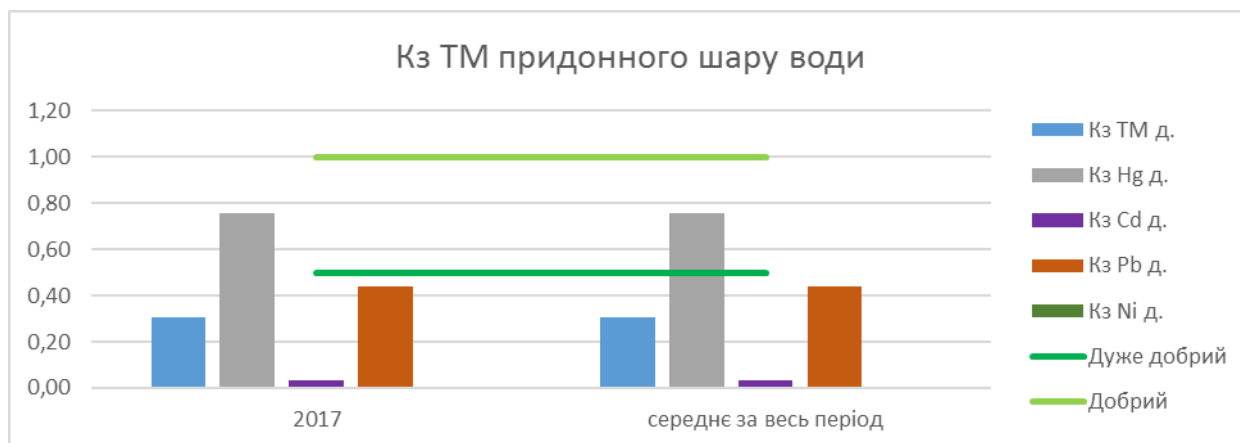
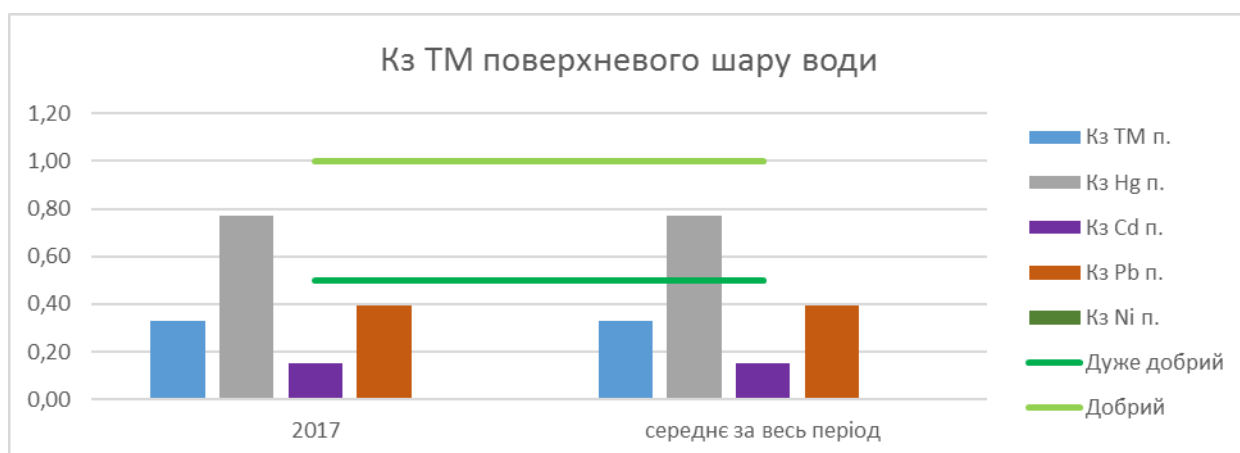


Рисунок 1.20 – Кз ТМ морської води у водному тілі CW4 в 2017 році

1.6.2 Хлорорганічні пестициди у воді водного тіла CW4 (район ріки Дністер)

В таблиці 1.51 наведені концентрації ХОП в поверхневому та придонному шарах води водного тіла CW4 за даними 2017 року.

Як видно з таблиці 1.51 в придонному шарі води перевищують ЕН концентрації β -НСН (в 1,2 рази) та ділдріну (в 5,14 рази), в поверхневому шарі води перевищують ЕН концентрації Σ ДДТ (в 1,08 рази), ліндану (в 1,85 рази) та ділдріну (в 79,3 рази). По відношенню до MAC-EQS зафіксовані перевищення в поверхневому шарі води по ДДТ (в 1,29 разів), Σ ДДТ (в 1,08 разів), Σ Циклодієнових (в 1,11 разів) та гептахлору (в 77 разів), в придонному шарі води по гептахлору в 50 разів.

Таблиця 1.51 Концентрації ХОП в поверхневому та придонному шарах морської води водного тіла CW4 в 2017 році.

Назва забруднюючої сполуки	ДДТ	ДДД	ДДЕ	Σ ДДТ	α -НСН	β -НСН	Ліндан	Σ НСН	Гексахлорбензол	Гептахлор	Алдрін	Ділдрін	Σ Циклодієнових*
Од. виміру													
MAC-EQS	10			25				20	50	0,03			5
ЕН				25	15	4	0,2	20	30	15	10	0,07	
придонний шар	1,58	0,71	0,42	2,71	0,16	4,81	0,13	5,10	0,13	1,51	0,00	0,36	0,36
поверхня	12,9	8,61	5,71	27,2	0,53	0,00	0,37	0,90	1,09	2,31	0,00	5,55	5,55

В таблиці 1.52 та на рисунку 1.21 наведені Кз ХОП поверхневого та придонного шарів морської води у водному тілі CW4. Кз розраховувався по відношенню до MAC-EQS.

Таблиця 1.52 Кз ХОП поверхневого та придонного шарів морської води у водному тілі CW4 в 2017 році

Рік	Кз ХОП придонний шар	Кз ХОП поверхня	Кз ДДТ придонний шар	Кз ДДТ поверхня	Кз Σ ДДТ придонний шар	Кз Σ ДДТ поверхня	Кз Σ НСН придонний шар	Кз Σ НСН поверхня	Кз гексахлорбензола придонний шар	Кз гексахлорбензола поверхня	Кз гептахлору придонний шар	Кз гептахлору поверхня	Кз Σ циклодієнових придонний шар	Кз Σ циклодієнових поверхня
2017	8,49	13,43	0,16	1,29	0,11	1,09	0,26	0,05	0,00	0,02	50,3	77,0	0,07	0,94

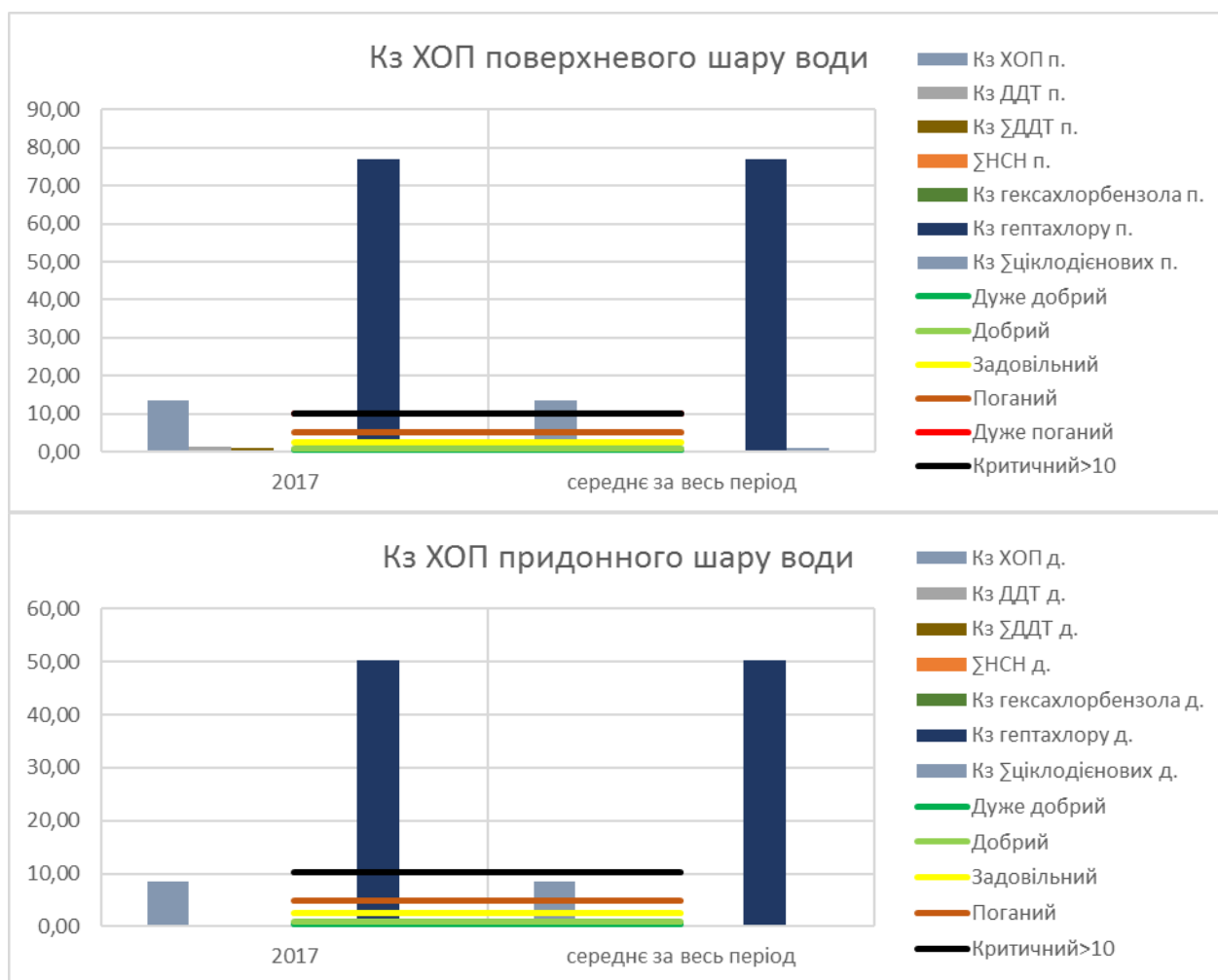


Рисунок 1.21 – Кз ХОП морської води у водному тілі CW4 в 2017 році
Як видно із таблиці 1.52 та рисунку 1.21:

- в 2017 році середній Кз ХОП відповідає дуже поганому екологічному стану в придонному шарі води, а в поверхневому шарі води - критичному екологічному стану, завдяки забрудненню гептахлором. Кз гептахлору відповідає критичному екологічному стану в поверхневому та придонному шарах води, також спостерігається підвищене забруднення ДДТ, Σ ДДТ та Σ Циклодієнових що відповідає задовільному екологічному стану.

1.6.3 Поліхлоровані біфеніли у воді водного тіла CW4 (район ріки Дністер)

Оцінка забруднення ПХБ морської води в водному тілі CW4 проводилась по відношенню до ЕН для Ar-1254 та Ar-1260.

В таблиці 1.53 наведені концентрації ПХБ в поверхневому та придонному шарах води водного тіла CW4 за даними 2017 року.

Як видно із таблиці 1.53 концентрації груп Ar-1254 та Ar-1260 в придонному шарі води значно нижче ЕН, в поверхневому шарі води Ar-1254 та Ar-1260 перевищують ЕН в 4,39 та 1,82 рази, відповідно.

Концентрації досліджених індивідуальних ПХБ знаходяться на низькому рівні крім ПХБ 31, 118, 138 в поверхневому шарі води.

В таблиці 1.54 та на рисунку 1.22 наведені Кз ПХБ поверхневого та придонного шарів морської води у водному тілі CW4. Кз розраховувався по відношенню до ЕН.

Як видно із таблиці 1.54 та рисунку 1.22 Кз ПХБ в 2017 році в морській воді водного тіла CW4 відповідає дуже доброму екологічному стану в придонному шарі води та поганому - в поверхневому шарі води. В поверхневому шарі води зафіксовані підвищені концентрації AR-1254 (відповідає поганому екологічному стану) та AR-1260 (відповідає задовільному екологічному стану).

Таблиця 1.53 Концентрації ПХБ в поверхневому та придонному шарах морській воді водного тіла CW4 в 2017 році.

Назва забруднюючої сполуки	Ar-1254	Ar-1260	ПХБ 8	ПХБ 18	ПХБ 28	ПХБ 31	ПХБ 52	ПХБ 49	ПХБ 44	ПХБ 66	ПХБ 101	ПХБ 110	ПХБ 149	ПХБ 118	ПХБ 153	ПХБ 138	ПХБ 183	ПХБ 174	ПХБ 177	ПХБ 180	ПХБ 170	ПХБ 199	ПХБ 194
Од. виміру	нг/л																						
ЕН	100	100																					
Придонний шар	39,3	18,3	0,00	0,21	0,00	4,90	0,00	0,48	0,23	1,45	1,21	0,92	0,32	2,09	0,80	1,54	0,00	0,10	0,00	0,29	0,00		
Поверхня	439	182	0,00	0,52	1,13	21,8	4,93	2,04	2,13	15,2	14,5	12,6	4,89	26,4	12,6	21,1	0,31	1,62	0,40	3,26	0,38		

Таблиця 1.54 Кз ПХБ поверхневого та придонного шару морської води в водному тілі CW4 в 2017 році.

Рік	Кз ПХБ придонний шар	Кз ПХБ поверхня	Кз AR-1254 придонний шар	Кз AR-1254 поверхня	Кз Ar-1260 придонний шар	Кз Ar-1260 поверхня
2017	0,29	3,11	0,39	4,39	0,18	1,82

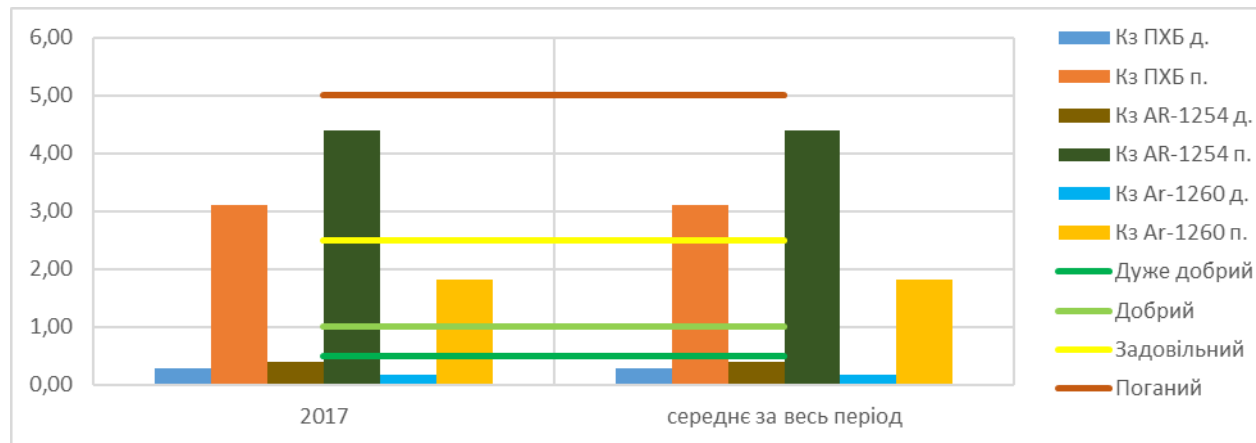


Рисунок 1.22 – Кз ПХБ морської води у водному тілі CW4 в 2017 році.

1.6.4 Поліароматичні вуглеводні у воді водного тіла CW4 (район ріки Дністер)

В таблиці 1.55 наведені концентрації ПАВ в поверхневому та придонному шарах води водного тіла CW4 за даними 2017 року.

Також в таблиці 1.55 наведені значення Σ ПАВ, B(a)Peq, сума канцерогенних ПАВ.

Як видно із таблиці 1.55 концентрації ПАВ у воді значно нижче ЕН та MAC-EQS.

Показники Σ ПАВ, B(a)Peq та суми канцерогенних ПАВ також знаходяться на дуже низькому рівні. Сума канцерогенних ПАВ перевищує B(a)Peq, тобто ПАВ, які знаходяться у воді оказують незначний токсичний ефект, але можуть накопичуватися в живих організмах.

В таблиці 1.56 наведені Кз ПАВ поверхневого та придонного шарів морської води у водному тілі CW4. Кз розраховувався по відношенню до MAC-EQS.

Підвищених концентрацій ПАВ в морській воді водного тіла CW4 в 2017 році не виявлено, Кз ПАВ в придонному та поверхневому шарах води відповідає дуже доброму екологічному стану (табл. 1.56).

1.7 Екологічна оцінка стану морської води у водному тілі CW5 (район від ріки Дністер до Одеської затоки)

В таблиці 1.57 наведені координати станцій та кількість відібраних проб у водному тілі CW5 з 2012 по 2017 роки. Відбір та аналіз проб води в придонному шарі водного тіла CW5 проводився лише один раз в 2014 році.

Таблиця 1.57 Координати станцій та кількість відібраних проб у водному тілі CW5 з 2012 року по 2017 рік.

Умовне позначення станції	Координати		Кількість вимірювань в рік					
	Широта, °	Довгота, °	2012	2013	2014	2015	2016	2017
7Od_bay	46,35667	30,73433	1					
7Od_pm	46,43840	30,77250	4	5	4	5	5	4
8Od_pm	46,42740	30,76840	4	5	4	5	5	5
3Od_pm	46,45170	30,76930		2	2	2	2	2
5Od_pm	46,44500	30,77270		2	2	4	2	3
1BO bot	46,44120	30,77270			2			
6Od_pm	46,36730	30,73150			2	2	2	2

1.7.1 Токсичні метали у воді водного тіла CW5 (район від ріки Дністер до Одеської затоки)

В таблиці 1.58 наведені максимальні, середні та мінімальні концентрації ТМ в поверхневому та придонному шарах води водного тіла CW5 за даними з 2012 по 2017 роки.

Як видно з таблиці 1.58 по середнім значенням для придонного шару води, одна проба (максимум, середнє, мінімум), та поверхневого шару води перевищень ГДК та МАС-EQS не має. По максимальним значенням зафіксовані перевищення ГДК в поверхневому шарі води для залізу, цинку, кобальту, миш'яку, ртуті, міді, кадмію, свинцю та нікелю, також по максимальним значенням зафіксовані перевищення МАС-EQS по ртуті та нікелю.

Таблиця 1.58 Максимальні, середні та мінімальні концентрації ТМ в поверхневому та придонному шарах води водного тіла CW5 з 2012 по 2017 роки.

Назва металу	Fe	Zn	Co	As	Hg	Cu	Cd	Pb	Ni	Cr	Mn
Од. виміру	мкг/л										
MAC-EQS					0,07		1,5	14	34		
ГДК	50	20	5	10	0,1	3	1	10	10	5	
Максимум (придонний шар)	9,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,94	0,00	0,00	1,81
Середнє (придонний шар)	9,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,94	0,00	0,00	1,81
Мінімум (придонний шар)	9,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,94	0,00	0,00	1,81
Максимум (поверхня)	170	149	18,5	12,4	0,26	24,4	1,46	13,6	69,4	109	44,5
Середнє (поверхня)	35,3	10,4	0,72	1,37	0,01	2,01	0,14	0,67	6,37	4,58	7,50
Мінімум (поверхня)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

В таблиці 1.59 та на рисунку 1.23 наведені Кз ТМ поверхневого та придонного шарів морської води у водному тілі CW5 з розподілом по роках. Для токсичних металів Кз розраховувався по відношенню до MAC-EQS.

Таблиця 1.59 Кз ТМ морської води у водному тілі CW5 з 2012 по 2017 роки.

Рік	Кз ТМ придонний шар	Кз ТМ поверхня	Кз Hg придонний шар	Кз Hg поверхня	Кз Cd придонний шар	Кз Cd поверхня	Кз Pb придонний шар	Кз Pb поверхня	Кз Ni придонний шар	Кз Ni поверхня
2012		0,28		0,41		0,17		0,05		0,48
2013		0,17		0,46		0,11		0,07		0,04
2014	0,11	0,08	0,00	0,05	0,00	0,17	0,42	0,03	0,00	0,07
2015		0,01		0,00		0,01		0,02		0,02
2016		0,08		0,00		0,06		0,00		0,26
2017		0,15		0,08		0,10		0,15		0,26
Середнє за весь період	0,11	0,13	0,00	0,17	0,00	0,10	0,42	0,05	0,00	0,19

Із таблиці 1.59 та рисунку 1.23 видно що середні показники Кз ТМ за

весь період з 2012 по 2017 роки в придонному та поверхневому шарах морської води у водному тілі CW5 відповідають дуже доброму екологічному стану. Підвищених забруднень ТМ не зафіксовано.

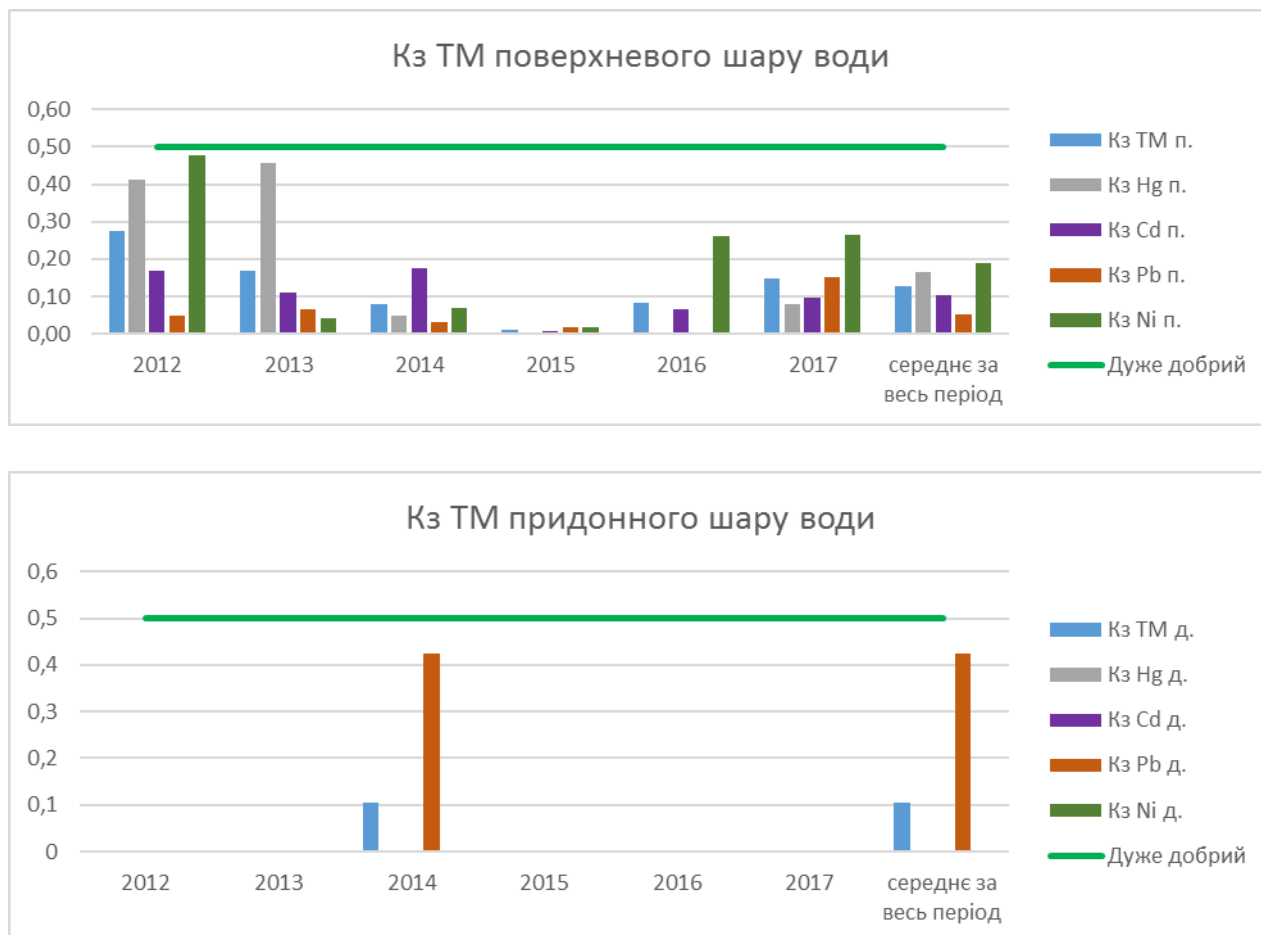


Рисунок 1.23 – Кз ТМ морської води у водному тілі CW5
з 2012 по 2017 роки

1.7.2 Хлорорганічні пестициди в воді водного тіла CW5 (район від ріки Дністер до Одеської затоки)

В таблиці 1.60 наведені максимальні, середні та мінімальні концентрації ХОП в поверхневому та придонному шарах води водного тіла CW5 за даними з 2012 по 2017 роки.

Таблиця 1.60 Максимальні, середні та мінімальні концентрації ХОП в поверхневому та придонному шарах морської води водного тіла CW5 з 2012 по 2017 роки.

Назва забруднюючої сполуки	ДДТ	ДДД	ДДЕ	ΣДДТ	α-НСН	β-НСН	Ліндан	ΣНСН	Гексахлорбензол	Гептахлор	Алдрін	Ділдрін	Σ Циклодієнових*
Од. виміру													
MAC-EQS	10			25				20	50	0,03			5
ЕН				25	15	4	0,2	20	30	15	10	0,07	
Максимум (придонний шар)	4,69	0,26	7,29	12,2	0,00	2,61	0,00	2,61	0,00	0,13	0,00		0,00
Середнє (придонний шар)	4,69	0,26	7,29	12,2	0,00	2,61	0,00	2,61	0,00	0,13	0,00		0,00
Мінімум (придонний шар)	4,69	0,26	7,29	12,2	0,00	2,61	0,00	2,61	0,00	0,13	0,00		0,00
Максимум (поверхня)	19,6	8,63	1,69	21,7	0,59	6,86	0,53	16,3	6,20	3,41	0,40	1,43	1,43
Середнє (поверхня)	2,04	0,43	0,25	2,73	0,12	1,39	0,11	1,98	0,38	0,19	0,01	0,13	0,09
Мінімум (поверхня)	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,26	0,00	0,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Як видно з таблиці 1.60 середні значення в поверхневому шарі води по ділдрину перевищують ЕН в 1,86 рази, по відношенню до MAC-EQS зафіксовано перевищення по гептахлору в 4,3 разів в придонному шарі води та в 6,3 разів в поверхневому шарі води. По максимальним значенням зафіксовані перевищення ЕН в поверхневому шарі води для ліндану та ділдрину. Максимальні значення концентрації гептахлору перевищували MAC-EQS. Максимальні та середні показники інших досліджених ХОП знаходяться нижче ЕН та MAC-EQS.

В таблиці 1.61 та на рисунку 1.24 наведені Кз ХОП поверхневого та придонного шарів морської води у водному тілі CW5 з розподілом по роках. Кз розраховувався по відношенню до MAC-EQS.

Таблиця 1.61 Кз ХОП поверхневого та придонного шарів морської води у водному тілі CW5 з 2012 по 2017 роки

Рік	Кз ХОП придонний шар	Кз ХОП поверхня	Кз ДДТ придонний шар	Кз ДДТ поверхня	Кз Σ ДДТ придонний шар	Кз Σ ДДТ поверхня	Кз Σ НСН придонний шар	Кз Σ НСН поверхня	Кз гексахлорбензола придонний шар	Кз гексахлорбензола поверхня	Кз гептахлору придонний шар	Кз гептахлору поверхня	Кз Σ циклодієнових придонний шар	Кз Σ циклодієнових поверхня
2012		2,78		0,09		0,06		0,08		0,00		16,44		0,00
2013		4,06		0,11		0,06		0,09		0,00		24,12		0,01
2014	0,90	0,22	0,47	0,11	0,49	0,06	0,13	0,10	0,00	0,00	4,33	1,04	0,00	0,00
2015		0,19		0,43		0,23		0,19		0,00		0,29		0,03
2016		0,10		0,10		0,07		0,05		0,01		0,36		0,02
2017		0,42		0,33		0,15		0,07		0,03		1,91		0,04
Середнє за весь період	0,90	1,30	0,47	0,19	0,49	0,10	0,13	0,10	0,00	0,01	4,33	7,36	0,00	0,02

Як видно із таблиці 1.61 та рисунку 1.24 в 2012 та 2013 роках Кз гептахлору в поверхневому шарі води відповідає критичному екологічному стану. Кз інших ХОП має значення дуже доброго екологічного стану. Середній Кз ХОП за 2012 рік в поверхневому шарі води відповідає поганому екологічному стану. В 2014 році Кз гептахлору відповідає поганому та задовільному екологічному стану в придонному та поверхневому шарах води. В 2017 році Кз гептахлору відповідає задовільному екологічному стану в поверхневому шарі води.

Загальний рівень забруднення ХОП морської води в водному тілі CW5 в цілому за період з 2012 по 2017 роки відповідає доброму та задовільному екологічному стану, але забруднення гептахлором має високий рівень (Кз гептахлору відповідає поганому та дуже поганому екологічному стану в придонному та поверхневому шарі води).



Рисунок 1.24 – Кз ХОП морської води у водному тілі CW5 з 2012 року по 2017 рік

1.7.3 Поліхлоровані біфеніли в воді водного тіла CW5 (район від ріки Дністер до Одеської затоки)

В таблиці 1.62 наведені максимальна, середня та мінімальна концентрація ПХБ в поверхневому та придонному шарі води водного тіла CW5 за даними з 2012 по 2017 роки.

Оцінка забруднення ПХБ морської води в водному тілі CW5 проводилась відносно ЕН для Ar-1254 та Ar-1260.

Як видно із таблиці 1.62 середні концентрації груп Ar-1254 та Ar-1260 значно нижче ЕН, як в поверхневому, так і в придонному шарах води. Максимальні концентрації груп Ar-1254 та Ar-1260 в поверхневому та придонному шарах води значно перевищують ЕН, але ці випадки поодинокі та не вплинули на загальний екологічний стан.

Концентрації всіх досліджених індивідуальних ПХБ знаходяться на низькому рівні.

В таблиці 1.63 та на рисунку 1.25 наведені Кз ПХБ поверхневого та придонного шарів морської води в водному тілі CW5 з розподілом по роках. Кз розраховувався у відношенні до ЕН.

Таблиця 1.63 Кз ПХБ поверхневого та придонного шарів морської води у водному тілі CW5 з 2012 по 2017 роки.

Рік	Кз ПХБ придонний шар	Кз ПХБ поверхня	Кз AR-1254 придонний шар	Кз AR-1254 поверхня	Кз Ar-1260 придонний шар	Кз Ar-1260 поверхня
2012		0,16		0,25		0,07
2013		0,12		0,17		0,07
2014	0,13	0,13	0,19	0,13	0,07	0,14
2015		0,18		0,28		0,08
2016		0,10		0,14		0,06
2017		0,84		1,26		0,42
Середнє за весь період	0,13	0,25	0,19	0,37	0,07	0,14

Як видно із таблиці 1.63 та рисунку 1.25 Кз ПХБ за весь період з 2012 по 2017 роки в морській воді водного тіла CW5 в придонному та поверхневому шарах відповідають дуже доброму екологічному стану. Але в 2017 році в поверхневому шарі води спостерігалось підвищене забруднення ПХБ Ar-1254 (Кз Ar-1254 = 1,26, відповідає задовільному екологічному стану).

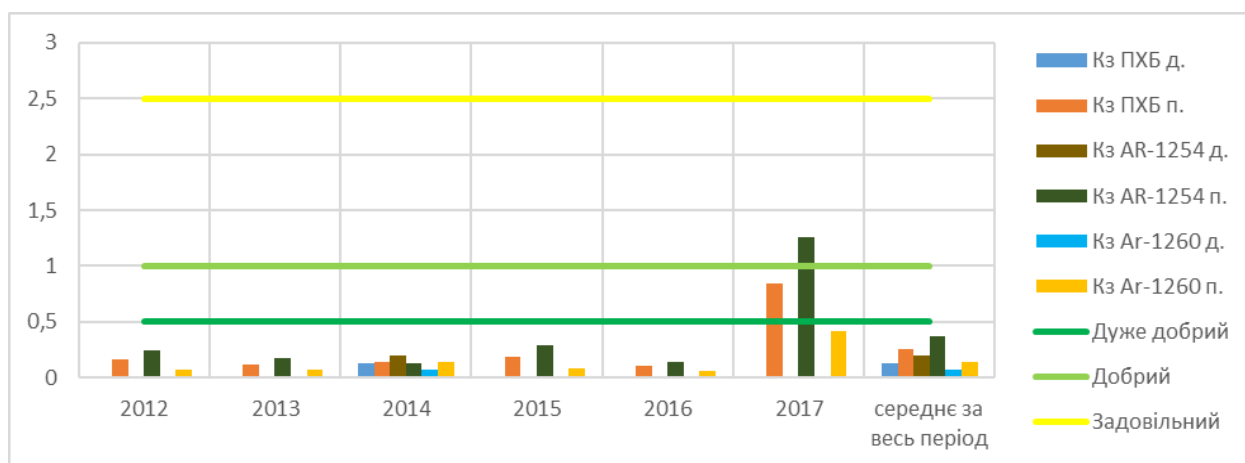


Рисунок 1.25 – Кз ПХБ морської води у водному тілі CW5
з 2012 по 2017 роки

Із рисунка 1.25 помітно, що до 2017 року забруднення ПХБ морської води у водному тілі CW5 знаходилося на однаковому, низькому рівні. В 2017 році помітний значний ріст забруднення ПХБ у водному тілі CW5.

1.7.4 Поліароматичні вуглеводні в воді водного тіла CW5 (район від ріки Дністер до Одеської затоки)

По водному тілу CW5 дослідження концентрацій ПАВ не проводились у 2012, 2013, 2014 та 2015 роках, також дослідження придонного шару води не проводились.

В таблиці 1.64 наведені максимальні, середні та мінімальні концентрації ПАВ в поверхневому та придонному шарах води водного тіла CW5 за даними з 2016 по 2017 роки.

Також в таблиці 1.64 наведені максимальні, середні та мінімальні значення Σ ПАВ, $B(a)P_{eq}$, суми канцерогенних ПАВ.

Як видно із таблиці 1.64 середні концентрації ПАВ у воді значно нижче ЕН та МАС-EQS. Максимальні концентрації ПАВ перевищували ЕН по фенантреноу, флуорантеноу, бензо(а)антрацену, хрізену, бензо(к)флуорантеноу, бензо(а)пірену, максимальна концентрація бензо(g,h,i)перілену перевищувала

MAC-EQS.

Середні показники Σ ПАВ, B(a)Peq та суми канцерогенних ПАВ також знаходяться на низькому рівні. Сума канцерогенних ПАВ перевищує B(a)Peq, тобто ПАВ, які знаходяться у воді оказують менший токсичний ефект, але можуть накопичуватися в живих організмах.

В таблиці 1.65 та на рисунку 1.26 наведені Кз ПАВ поверхневого та придонного шарів морської води у водному тілі CW5 з розподілом по роках. Кз розраховувався по відношенню до MAC-EQS.

Середні Кз ПАВ з 2016 по 2017 роки в поверхневому шарі води відповідають дуже доброму екологічному стану, дивись таблицю 1.65.

Із рисунка 1.26 помітно що Кз ПАВ 2017 року вище за Кз ПАВ 2016 року.

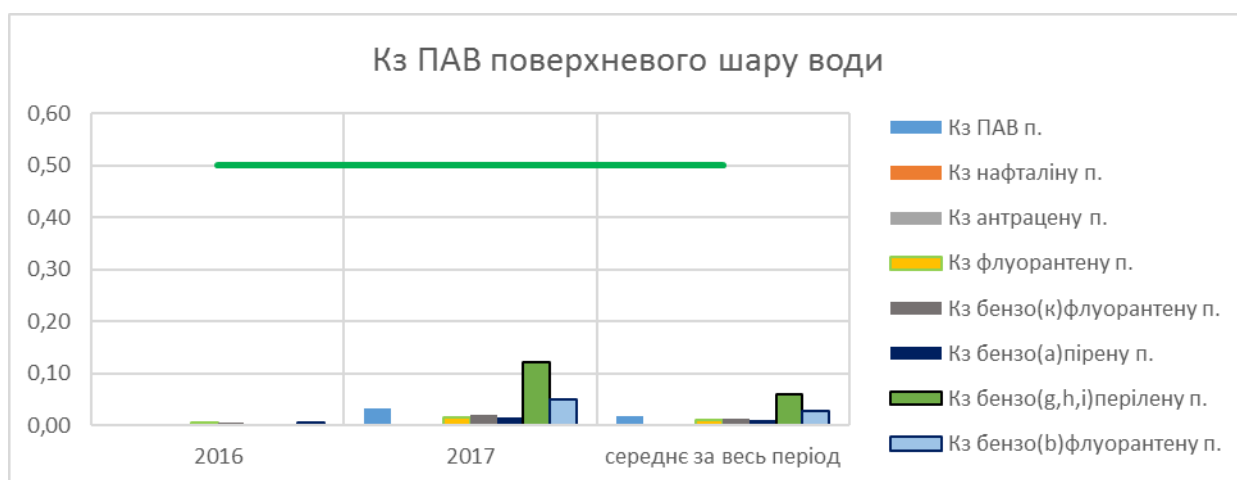


Рисунок 1.26 – Кз ПАВ морської води в водному тілі CW5
з 2016 року по 2017 рік

Таблиця 1.64 Максимальні, середні та мінімальні концентрації ПАВ в поверхневому шарі морської води водного тіла CW5 з 2016 по 2017 роки.

Назва забруднюючий сполуки	Нафталін	Фенантрен	Антрацен	Флуорантен	Бензо(а)антрацен	Хрізен	Бензо(к)флуорантен	Бензо(а)пірен	Індено(1,2,3cd)пірен	Бензо(г,h,i)перілен	Аценафтілен	Флуарен	Аценафтен	Пірен	Бензо(b)флуорантен	Дибензо(a,h)антрацен	Σ ПАВ	В(a)Pec	Сума канцерогенних ПАВ
Од. виміру	нг/л																		
MAC-EQS	130000		100	120			17	27		0,82					17				
ЕН	100	20	20	6	3	3	3	3	2	1									
Максимум (поверхня)	15,40	27,8	3,22	19,5	5,09	4,77	4,14	5,16	1,73	0,94	16,0	5,08	2,24	13,8	4,12	0,35	87,6	10,0	24,1
Середнє (поверхня)	2,87	3,79	0,34	1,41	0,36	0,36	0,26	0,31	0,18	0,07	1,50	0,58	0,14	0,89	0,62	0,03	13,7	0,71	2,12
Мінімум (поверхня)	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,15	0,00	0

Таблиця 1.65 Кз ПАВ поверхневого шару морської води у водному тілі CW5 з 2016 по 2017 роки.

Рік	Кз ПАВ поверхня	Кз нафталіну поверхня	Кз антрацену поверхня	Кз флуорантену поверхня	Кз бензо(к)флуорантену поверхня	Кз бензо(а)пірену поверхня	Кз бензо(г,h,i)перілену поверхня	Кз бензо(b)флуорантену поверхня
2016	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
2017	0,03	0,00	0,00	0,01	0,02	0,02	0,12	0,05
Середнє за весь період	0,02	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,06	0,03

1.8 Екологічна оцінка стану морської води в Дністровському районі

В таблиці 1.66 наведені координати станцій та кількість відібраних проб морської води в Дністровському районі з 2012 по 2017 роки.

Таблиця 1.66 Координати станцій та кількість відібраних проб Дністровському районі з 2012 року по 2017 рік.

Умовне позначення станції	Координати		Кількість вимірювань в рік					
	Широта, °	Довгота, °	2012	2013	2014	2015	2016	2017
5Od_bay	46,19767	30,8165	1					
6Od_bay	46,30733	30,70267	1					
Dn_bank	45,87708	30,73168					1	1
1e_ua	46,2014	30,8272					1	
2e_ua	45,9897	30,7111					1	

В Дністровському районі в 2013, 2014, 2015 роках проби морської води не відбирались та не досліджувались, ці роки не долучені до розрахунку екологічного стану.

1.8.1 Токсичні метали в воді Дністровського району

В таблиці 1.67 наведені максимальні, середні та мінімальні концентрації ТМ в поверхневому та придонному шарах води Дністровського району за даними з 2012 по 2017 роки.

Як видно з таблиці 1.67 по середнім значенням для придонного шару води концентрація ртуті перевищує ГДК та МАС-EQS в 1,1 рази та в 1,57 рази, відповідно, для поверхневого шару води перевищень ГДК та МАС-EQS немає. По максимальним значенням зафіксовані перевищення ГДК в придонному шарі води для ртуті, в поверхневому шарі води для залуа та цинку, також по максимальним значенням зафіксовані перевищення МАС-EQS по ртуті в придонному шарі води.

Таблиця 1.67 Максимальні, середні та мінімальні концентрації ТМ в поверхневому та придонному шарах води Дністровського району з 2012 по 2017 роки

Назва металу	Fe	Zn	Co	As	Hg	Cu	Cd	Pb	Ni	Cr	Mn
Од. виміру	мкг/л										
МАС-EQS					0,07		1,5	14	34		
ГДК	50	20	5	10	0,1	3	1	10	10	5	
Максимум (придонний шар)	0,00	8,37	2,09	2,09	0,26	2,09	0,05	1,92	0,00	25,1	
Середнє (придонний шар)	0,00	3,16	0,70	0,70	0,11	0,70	0,02	0,64	0,00	9,33	
Мінімум (придонний шар)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Максимум (поверхня)	78,9	26,3	1,87	3,47	0,05	39,8	0,58	5,18	3,78	6,45	
Середнє (поверхня)	22,3	9,78	0,75	0,58	0,02	10,2	0,18	0,86	0,63	1,31	
Мінімум (поверхня)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

В таблиці 1.68 та на рисунку 1.27 наведені Кз ТМ поверхневого та придонного шарів морської води в Дністровському районі з розподілом по роках. Для токсичних металів Кз розраховувався по відношенню до МАС-EQS.

Із таблиці 1.68 та рисунку 1.27 видно що середні показники Кз ТМ за весь період з 2012 по 2017 роки в придонному та поверхневому шарах морської води в Дністровському районі відповідають дуже доброму екологічному стану. По забрудненню ртуттю - відповідає задовільному екологічному стану.

Таблиця 1.68 Кз ТМ морської води в Дністровському районі з 2012 по 2017 роки.

Рік	Кз ТМ придонний шар	Кз ТМ поверхня	Кз Hg придонний шар	Кз Hg поверхня	Кз Cd придонний шар	Кз Cd поверхня	Кз Pb придонний шар	Кз Pb поверхня	Кз Ni придонний шар	Кз Ni поверхня
2012		0,15		0,36		0,25		0,00		0,00
2016	0,56	0,08	2,25	0,24	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,04
2017	0,04	0,11	0,00	0,00	0,03	0,05	0,14	0,37	0,00	0,00
Середнє за весь період	0,30	0,11	1,13	0,20	0,02	0,12	0,07	0,12	0,00	0,01

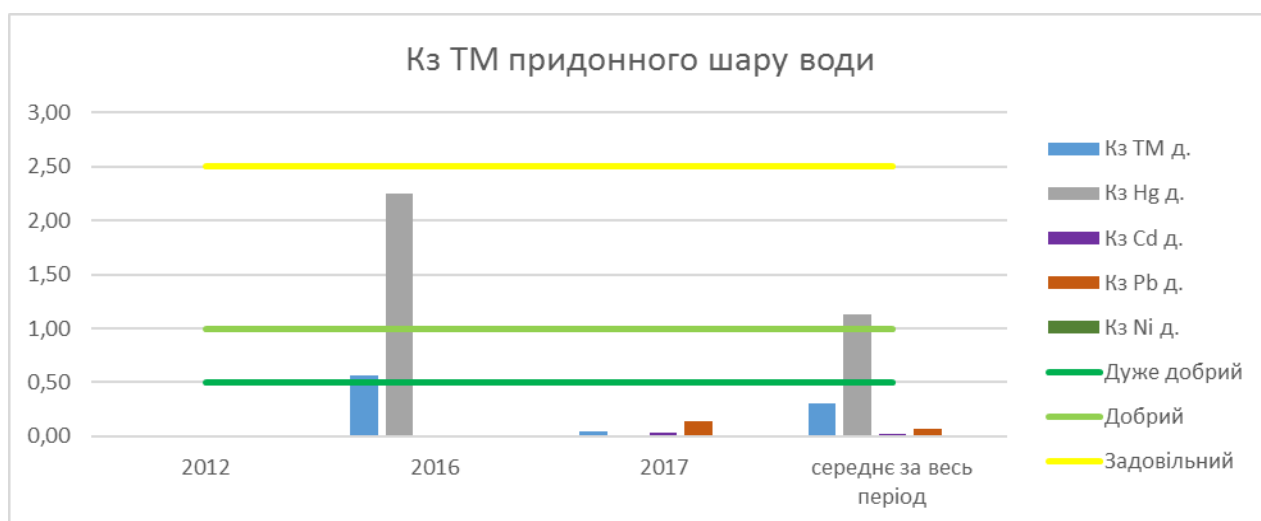
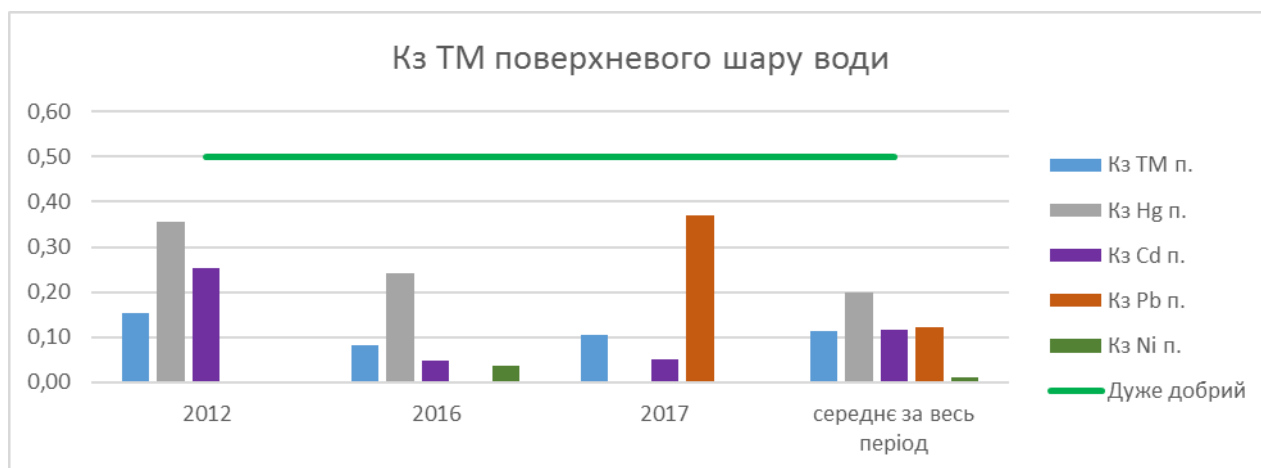


Рисунок 1.27 – Кз ТМ морської води Дністровського району з 2012 по 2017 роки

1.8.2 Хлорорганічні пестициди в воді Дністровського району

В таблиці 1.69 наведені максимальні, середні та мінімальні концентрації ХОП в поверхневому та придонному шарах води Дністровського району за даними з 2012 по 2017 роки.

Таблиця 1.69 Максимальні, середні та мінімальні концентрації ХОП в поверхневому та придонному шарах морській води Дністровського району з 2012 по 2017 роки.

Назва забруднюючої сполуки	ДДТ	ДДД	ДДЕ	Σ ДДТ	α -НСН	β -НСН	Ліндан	Σ НСН	Гексахлорбензол	Гептахлор	Алдрін	Діldrін	Σ Циклодієнових*
Од. виміру													
MAC-EQS	10			25				20	50	0,03			5
ЕН				25	15	4	0,2	20	30	15	10	0,07	
Максимум (придонний шар)	0,86	0,24	0,11	1,03	1,38	3,41	2,37	7,16	0,94	0,00	0,00	0,14	0,14
Середнє (придонний шар)	0,54	0,17	0,07	0,77	0,55	2,07	0,90	3,52	0,56	0,00	0,00	0,08	0,08
Мінімум (придонний шар)	0,22	0,06	0,00	0,46	0,11	1,32	0,04	1,62	0,19	0,00	0,00	0,00	0,00
Максимум (поверхня)	0,88	0,29	0,27	1,17	1,30	3,47	2,32	7,09	5,54	3,76	0,00	0,21	0,21
Середнє (поверхня)	0,59	0,14	0,10	0,83	0,36	1,16	0,54	2,06	1,72	0,79	0,00	0,08	0,05
Мінімум (поверхня)	0,46	0,05	0,00	0,60	0,11	0,37	0,06	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Як видно з таблиці 1.69 середні значення в поверхневому та придонному шарах води по ліндану та ділдріну перевищують ЕН від 2,7 до 4,5 разів та в 1,14 рази відповідно, по відношенню до MAC-EQS зафіксовані перевищення по гептахлору в 26 разів в поверхневому шарі води. По максимальним значенням зафіксовані перевищення ЕН в придонному та

поверхневому шару води для ліндану та ділдріну. Максимальні значення концентрації гептахлору перевищували MAC-EQS в поверхневому шарі води. Максимальні та середні показники інших досліджених ХОП знаходяться нижче ЕН та MAC-EQS.

В таблиці 1.70 та на рисунку 1.28 наведені Кз ХОП поверхневого та придонного шарів морської води в Дністровському районі з розподілом по роках. Кз розраховувався по відношенню до MAC-EQS.

Таблиця 1.70 Кз ХОП поверхневого та придонного шарів морської води Дністровського району з 2012 по 2017 роки

рік	Кз ХОП придонний шар	Кз ХОП поверхня	Кз ДДТ придонний шар	Кз ДДТ поверхня	Кз Σ ДДТ придонний шар	Кз Σ ДДТ поверхня	Кз Σ НСН придонний шар	Кз Σ НСН поверхня	Кз гексахлорбензола придонний шар	Кз гексахлорбензола поверхня	Кз гептахлору придонний шар	Кз гептахлору поверхня	Кз Σ циклодієнових придонний шар	Кз Σ циклодієнових поверхня
2012		12,75		0,07		0,04		0,07		0,00		76,3		0,00
2016	0,04	0,31	0,07	0,05	0,04	0,03	0,08	0,04	0,01	0,04	0,00	0,17	0,03	0,02
2017	0,07	0,09	0,02	0,06	0,02	0,04	0,36	0,35	0,02	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00
середнє за весь період	0,05	4,38	0,05	0,06	0,03	0,03	0,22	0,16	0,01	0,04	0,00	26,0	0,01	0,01

Як видно із таблиці 1.70 та рисунку 1.28:

- в 2012 році Кз гептахлору в поверхневому шарі води відповідає критичному екологічному стану. Кз інших ХОП має значення дуже доброго екологічного стану. Середній Кз ХОП за 2012 рік, завдяки високому забрудненню гептахлором в поверхневому шарі води відповідає критичному екологічному стану.

Загальний рівень забруднення ХОП морської води в Дністровському районі в цілому за період з 2012 по 2017 роки відповідає дуже доброму екологічному стану в придонному шарі води та поганому - в поверхневому

шарі води, забруднення гептахлором має високий рівень (в поверхневому шарі води відповідає критичному екологічному стану).



Рисунок 1.28 – Кз ХОП морської води в Дунайському районі з 2012 по 2017 роки

1.8.3 Поліхлоровані біфеніли в воді Дністровського району

В таблиці 1.71 наведені максимальні, середні та мінімальні концентрації ПХБ в поверхневому та придонному шарах води Дністровського району за даними з 2012 по 2017 роки.

Оцінка забруднення ПХБ морської води в Дністровському районі

проводилась по відношенню до ЕН для Ar-1254 та Ar-1260.

Таблиця 1.71 Максимальні, середні та мінімальні концентрації ПХБ в поверхневому та придонному шарах морської води Дністровського району з 2012 по 2017 роки.

Назва забруднюючої сполуки	Ag-1254	Ag-1260	ПХБ 8	ПХБ 18	ПХБ 28	ПХБ 31	ПХБ 52	ПХБ 49	ПХБ 44	ПХБ 66	ПХБ 101	ПХБ 110	ПХБ 149	ПХБ 118	ПХБ 153	ПХБ 138	ПХБ 183	ПХБ 174	ПХБ 177	ПХБ 180	ПХБ 170	ПХБ 199	ПХБ 194
Од. виміру	нг/л																						
ЕН	100	100																					
Максимум (придонний шар)	16,7	6,96	0,47	0,00	0,00	0,78	0,85	1,20	0,32	0,52	1,74	0,94	11,0	0,60	0,25	0,49	0,00	0,10	0,00	1,02	0,07	0,08	0,46
Середнє (придонний шар)	11,3	4,68	0,16	0,00	0,00	0,45	0,69	0,72	0,16	0,30	0,92	0,59	3,81	0,38	0,19	0,38	0,00	0,08	0,00	0,44	0,02	0,03	0,21
Мінімум (придонний шар)	7,77	1,87	0,00	0,00	0,00	0,25	0,40	0,39	0,00	0,16	0,47	0,00	0,22	0,00	0,15	0,27	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08
Максимум (поверхня)	39,4	19,1	2,82	0,00	0,27	0,92	0,78	1,67	0,28	1,25	4,77	2,26	5,24	0,90	0,37	0,70	0,00	0,16	0,00	0,80	0,00	0,54	3,26
Середнє (поверхня)	15,7	5,82	0,89	0,00	0,07	0,53	0,38	0,61	0,10	0,36	1,08	0,95	2,12	0,42	0,19	0,32	0,00	0,06	0,00	0,49	0,00	0,21	1,02
Мінімум (поверхня)	7,10	1,40	0,00	0,00	0,00	0,18	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00	0,50	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,26	0,00	0,00	0,00

Як видно із таблиці 1.71 середні та максимальні концентрації груп Ar-1254 та Ar-1260 значно нижчі ЕН, як в поверхневому, так і в придонному шарах води. Концентрації всіх досліджених індивідуальних ПХБ знаходяться на низькому рівні.

В таблиці 1.72 та на рисунку 1.29 наведені Кз ПХБ поверхневого та придонного шарів морської води в Дністровського району з розподілом по роках. Кз розраховувався по відношенню до ЕН.

Таблиця 1.72 Кз ПХБ поверхневого та придонного шарів морської води в Дністровському районі з 2012 по 2017 роки.

Рік	Кз ПХБ придонний шар	Кз ПХБ поверхня	Кз AR-1254 придонний шар	Кз AR-1254 поверхня	Кз Ar-1260 придонний шар	Кз Ar-1260 поверхня
2012		0,09		0,14		0,03
2016	0,06	0,06	0,09	0,09	0,04	0,03
2017	0,12	0,29	0,17	0,39	0,07	0,19
Середнє за весь період	0,09	0,15	0,13	0,21	0,05	0,08

Як видно із таблиці 1.72 та рисунку 1.29 Кз ПХБ за весь період з 2012 по 2017 роки в морській воді Дністровського району в придонному та поверхневому шарах відповідають дуже доброму екологічному стану.

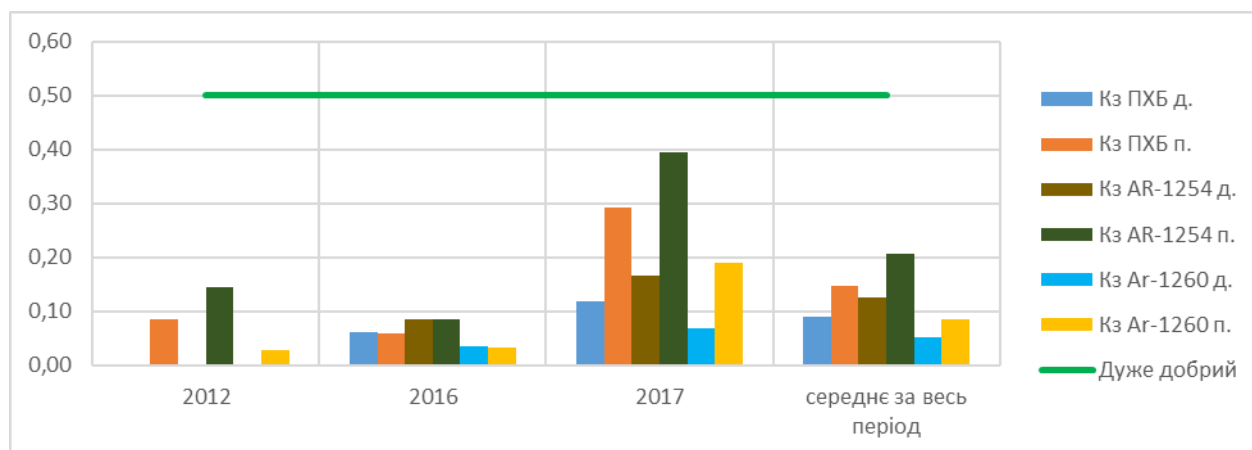


Рисунок 1.29 – Кз ПХБ морської води в Дністровського району з 2012 по 2017 роки

1.8.4 Поліароматичні вуглеводні в воді Дністровського району

По Дністровському району дослідження концентрацій ПАВ не проводились у 2012, 2013, 2014 та 2015 роках.

В таблиці 1.73 наведені максимальні, середні та мінімальні концентрації ПАВ в поверхневому та придонному шарах води Дністровського району за даними з 2016 по 2017 роки.

Також в таблиці 1.73 наведені максимальні, середні та мінімальні значення Σ ПАВ, B(a)Peq, суми канцерогенних ПАВ.

Як видно із таблиці 1.73 середні, максимальні концентрації ПАВ в воді значно нижче ЕН та MAC-EQS.

Показники Σ ПАВ, B(a)Peq та суми канцерогенних ПАВ також знаходяться на низькому рівні. Сума канцерогенних ПАВ перевищує B(a)Peq, тобто ПАВ, які знаходяться у воді оказують менший токсичний ефект, але можуть накопичуватися в живих організмах.

Таблиця 1.73 Максимальні, середні та мінімальні концентрації ПАВ в поверхневому та придонному шарах морській води Дністровського району з 2016 року по 2017 рік.

Назва забруднюючий сполуки	Нафталін	Фенантрен	Антрацен	Флуорантен	Бензо(а)антрацен	Хрізен	Бензо(к)флуорантен	Бензо(а)пірен	Індено(1,2,3cd)пірен	Бензо(g,h,i)перілен	Аценафтілен	Флуарен	Аценафтен	Пірен	Бензо(b)флуорантен	Дибензо(a,h)антрацен	Σ ПАВ	В(a)Pec	Сума канцерогенних ПАВ
Од. виміру	нг/л																		
MAC-EQS	130000		100	120			17	27		0,82					17				
ЕН	100	20	20	6	3	3	3	3	2	1									
Максимум (придонний шар)	11,30	5,91	0,57	0,91	0,31	0,19	0,10	0,14	0,12	0,09	1,96	2,74	1,38	0,38	0,23	0,09	26,4	0,50	1,15
Середнє (придонний шар)	4,19	2,16	0,19	0,53	0,15	0,16	0,10	0,12	0,10	0,06	0,65	0,94	0,46	0,24	0,16	0,05	10,3	0,33	0,82
Мінімум (придонний шар)	0,39	0,14	0,00	0,26	0,07	0,13	0,09	0,10	0,08	0,00	0,00	0,04	0,00	0,15	0,12	0,00	2,11	0,17	0,63
Максимум (поверхня)	8,95	6,99	0,61	1,22	0,28	0,46	0,12	0,10	0,13	0,10	2,68	2,61	1,28	0,49	0,23	0,10	26,3	0,56	1,39
Середнє (поверхня)	3,88	2,47	0,20	0,70	0,15	0,26	0,10	0,09	0,07	0,09	0,89	0,91	0,43	0,31	0,15	0,03	10,8	0,36	0,86
Мінімум (поверхня)	1,15	0,15	0,00	0,29	0,07	0,13	0,09	0,08	0,00	0,09	0,00	0,04	0,00	0,15	0,10	0,00	2,43	0,24	0,56

В таблиці 1.74 наведені Кз ПАВ поверхневого та придонного шарів морської води в Дністровському районі з розподілом по роках. Кз розраховувався по відношенню до MAC-EQS.

Таблиця 1.74 Кз ПАВ поверхневого та придонного шарів морської води в Дністровському районі з 2016 по 2017 роки.

Рік	Кз ПАВ придонний шар	Кз ПАВ поверхня	Кз нафталіну придонний шар	Кз нафталіну поверхня	Кз антрацену придонний шар	Кз антрацену поверхня	Кз флуорантену придонний шар	Кз флуорантену поверхня	Кз бензо(к)флуорантену придонний шар	Кз бензо(к)флуорантену поверхня	Кз бензо(а)пірену придонний шар	Кз бензо(а)пірену поверхня	Кз бензо(г, h, i)перілену придонний шар	Кз бензо(г, h, i)перілену поверхня	Кз бензо(б)флуорантену придонний шар	Кз бензо(б)флуорантену поверхня
2016	0,01	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,05	0,11	0,01	0,01
2017	0,02	0,02	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,10	0,12	0,01	0,01
Середнє за весь період	0,01	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,08	0,12	0,01	0,01

Підвищених концентрацій ПАВ в морській воді Дністровського району за весь період з 2016 року по 2017 рік не виявлено, Кз ПАВ в придонному та поверхневому шарах води відповідає дуже доброму екологічному стану (таблиця 1.9).

1.9 Екологічна оцінка стану морської води в водному тілі CW6 (Одеська затока)

В таблиці 1.75 наведені координати станцій та кількість відібраних проб в водному тілі CW6 з 2012 по 2017 роки.

Таблиця 1.75 Координати станцій та кількість відібраних проб в водному тілі CW1 з 2012 по 2017 роки.

Умовне позначення станції	Координати		Кількість вимірювань в рік					
	Широта, °	Довгота, °	2012	2013	2014	2015	2016	2017
1Od_bay	46,53375	30,74762	1					
2Od_bay	46,5265	30,79167	1					
1Od_pm	46,4942	30,7493		2	2	2	2	2
2Od_pm	46,5145	30,7353		2	2	2	2	1
9Od_pm	46,5489	30,7586			2	16	2	2
10Od_pm	46,5347	30,7452					6	
6w	46,59593	31,08635						1
7w	46,53635	30,77958						1

1.9.1 Токсичні метали у воді водного тіла CW6 (Одеська затока)

В таблиці 1.76 наведені максимальні, середні та мінімальні концентрації ТМ в поверхневому та придонному шарах води водного тіла CW6 за даними з 2012 по 2017 роки.

Таблиця 1.76 Максимальні, середні та мінімальні концентрації ТМ в поверхневому та придонному шарах води водного тіла CW6 з 2012 по 2017 роки.

Назва металу	Fe	Zn	Co	As	Hg	Cu	Cd	Pb	Ni	Cr	Mn
Од. виміру	мкг/л										
MAC-EQS					0,07		1,5	14	34		
ГДК	50	20	5	10	0,1	3	1	10	10	5	
Максимум (придонний шар)	26,0	21,4	45,8	5,08	0,04	35,3	4,97	5,57	37,5	28,6	24,1
Середнє (придонний шар)	10,9	7,92	23,1	2,46	0,02	8,10	2,71	2,85	17,6	6,87	16,3
Мінімум (придонний шар)	0,00	2,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18	0,00	0,00	0,00	8,06
Максимум (поверхня)	2860	260	50,4	67,2	0,21	82,5	11,6	30,6	76,6	36,0	60,0
Середнє (поверхня)	25,7	25,7	3,55	3,49	0,02	6,35	0,61	4,49	8,35	2,39	11,6
Мінімум (поверхня)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Як видно з таблиці 1.76 середні значення концентрацій перевищують ГДК: в придонному шарі води - кобальту в 4,62 рази, міді в 2,7 рази, кадмію в

2,71 рази, нікелю в 1,76 рази, хрому в 1,37 рази; в поверхневому шарі води по цинку в 1,03 рази та міді в 2,12 рази, в придонному шарі води зафіксоване перевищення МАС-EQS по кадмію в 1,8 рази. По максимальним значенням зафіксовані перевищення ГДК в придонному шарі води для цинку, кобальту, міді, кадмію, нікелю та хрому, в поверхневому шарі води для залізу, цинку, кобальту, миш'яку, ртуті, міді, кадмію, свинцю, нікелю та хрому, також по максимальним значенням зафіксовані перевищення МАС-EQS по ртуті, кадмію, свинцю та нікелю в поверхневому шарі води та по кадмію та нікелю в придонному шарі води.

В таблиці 1.77 та на рисунку 1.30 наведені Кз ТМ поверхневого та придонного шарів морської води в водному тілі СW6 з розподілом по роках. Для токсичних металів Кз розраховувався у відношенні до МАС-EQS.

Таблиця 1.77 Кз ТМ морської води в водному тілі СW6 з 2012 по 2017 роки.

Рік	Кз ТМ придонний шар	Кз ТМ поверхня	Кз Hg придонний шар	Кз Hg поверхня	Кз Cd придонний шар	Кз Cd поверхня	Кз Pb придонний шар	Кз Pb поверхня	Кз Ni придонний шар	Кз Ni поверхня
2012		0,85		2,79		0,05		0,52		0,03
2013		0,68		2,21		0,10		0,12		0,28
2014		0,04		0,00		0,11		0,05		0,00
2015		0,25		0,26		0,01		0,51		0,22
2016	0,95	0,63	0,00	0,00	2,85	2,01	0,10	0,01	0,86	0,51
2017	0,29	0,24	0,58	0,16	0,23	0,08	0,35	0,54	0,00	0,19
Середнє за весь період	0,62	0,45	0,29	0,90	1,54	0,40	0,23	0,29	0,43	0,20

Із таблиці 1.77 та рисунку 1.30 видно що середні показники Кз ТМ за весь період з 2012 по 2017 роки в придонному та поверхневому шарах морської води у водному тілі СW6 відповідають доброму екологічному стану. Але в 2012, 2013 роках по забруднення ртуттю в поверхневому шарі води відповідають рівню поганого та задовільного екологічного стану, також в

2016 році забруднення кадмієм в поверхневому та придонному шарах води відповідає поганому та задовільному екологічному стану.

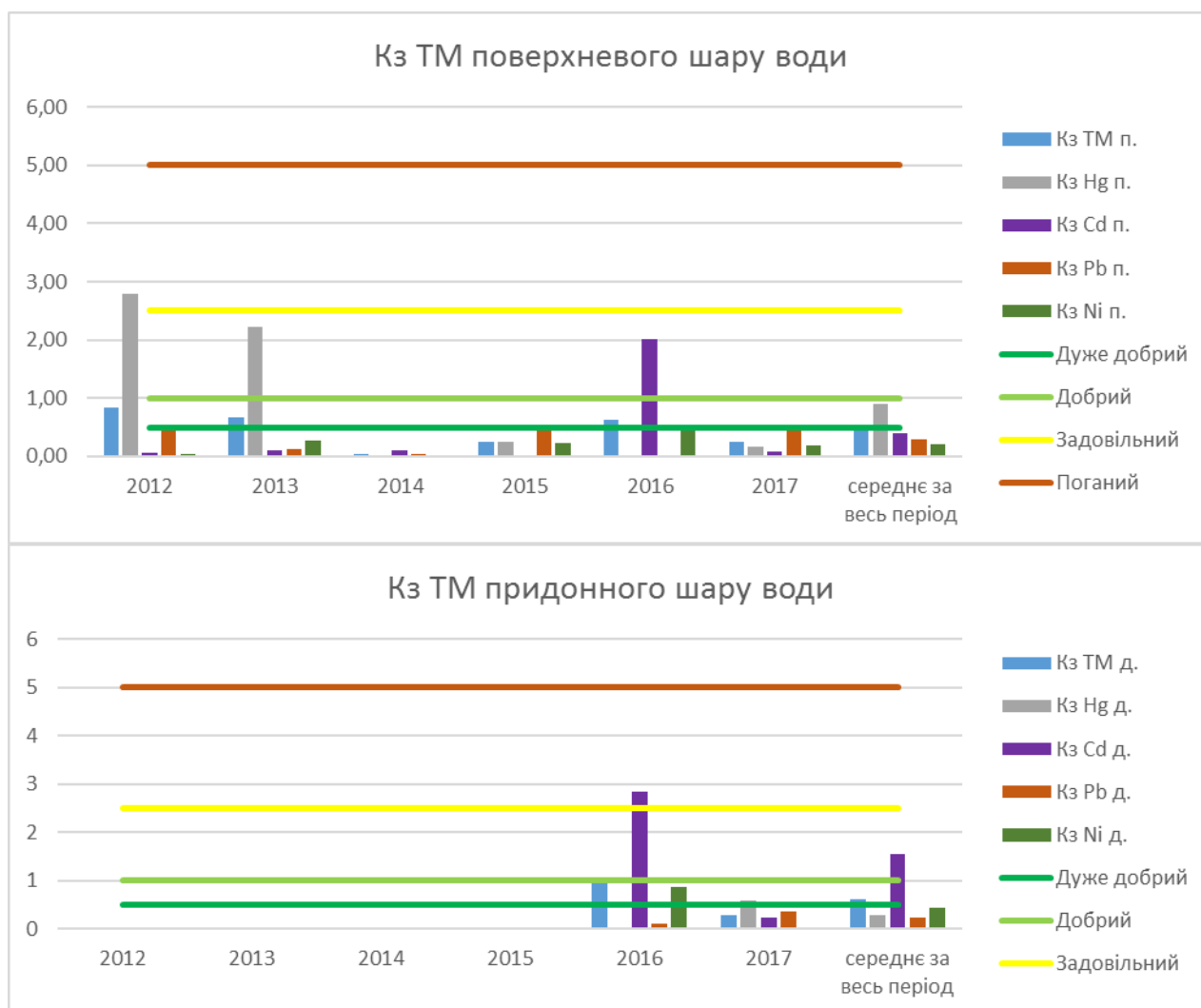


Рисунок 1.30 – Кз ТМ морської води в водному тілі CW6 з 2012 по 2017 роки

1.9.2 Хлорорганічні пестициди в воді водного тіла CW6 (Одеська затока)

В таблиці 1.78 наведені максимальні, середні та мінімальні концентрації ХОП в поверхневому та придонному шарах води водного тіла CW6 за даними з 2012 по 2017 роки.

Таблиця 1.78 Максимальні, середні та мінімальні концентрації ХОП в поверхневому та придонному шарах морській води водного тіла СW6 з 2012 по 2017 роки.

Назва забруднюючої сполуки	ДДТ	ДДД	ДДЕ	ΣДДТ	α-НСН	β-НСН	Ліндан	ΣНСН	Гексахлорбензол	Гептахлор	Алдрін	Ділдрін	Σ Циклодієнових*
Од. виміру													
MAC-EQS	10			25				20	50	0,03			5
ЕН				25	15	4	0,2	20	30	15	10	0,07	
Максимум (придонний шар)	4,31	1,09	0,62	6,02	1,15	1,94	0,17	3,09	0,91	8,05	0,00	0,48	0,48
Середнє (придонний шар)	1,73	0,65	0,34	2,72	0,37	0,94	0,06	1,37	0,32	3,95	0,00	0,15	0,15
Мінімум (придонний шар)	0,00	0,46	0,20	0,72	0,00	0,00	0,00	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Максимум (поверхня)	41,1	12,8	13,9	52,0	0,70	31,2	0,82	31,7	14,1	4,29	2,95	0,95	2,95
Середнє (поверхня)	2,99	0,86	0,77	4,62	0,11	1,97	0,11	2,19	0,65	0,23	0,09	0,15	0,15
Мінімум (поверхня)	0,00	0,00	0,00	0,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Як видно з таблиці 1.78 середні значення в поверхневому та придонному шарах води по ділдріну перевищують ЕН в 2,14 рази, по відношенню до MAC-EQS зафіксовані перевищення по гептахлору в 132 рази в придонному шарі води та в 7,7 разів в поверхневому шарі води. По максимальним значенням зафіксовані перевищення ЕН в придонному шарі води для ділдріну, в поверхневому шарі води для ΣДДТ, β-НСН, ліндану, ΣНСН та ділдрину. Максимальні значення концентрації ΣНСН та гептахлору перевищували MAC-EQS в поверхневому шарі води та гептахлору в придонному шарі води.

В таблиці 1.79 та на рисунку 1.31 наведені Кз ХОП поверхневого та придонного шарів морської води в водному тілі СW6 з розподілом по роках. Кз розраховувався по відношенню до MAC-EQS.

Таблиця 1.79 Кз ХОП поверхневого та придонного шарів морської води в водному тілі CW6 з 2012 по 2017 рік

рік	Кз ХОП придонний шар	Кз ХОП поверхня	Кз ДДТ придонний шар	Кз ДДТ поверхня	Кз Σ ДДТ придонний шар	Кз Σ ДДТ поверхня	Кз Σ НСН придонний шар	Кз Σ НСН поверхня	Кз гексахлорбензола придонний шар	Кз гексахлорбензола поверхня	Кз гептахлору придонний шар	Кз гептахлору поверхня	Кз Σ циклодієнових придонний шар	Кз Σ циклодієнових поверхня
2012		5,85		2,23		1,12		0,08		0,00		31,7		0,00
2013		9,49		0,64		0,53		0,49		0,07		55,1		0,15
2014		0,04		0,09		0,04		0,09		0,00		0,00		0,01
2015		0,33		0,25		0,15		0,07		0,00		1,52		0,00
2016	36,5	0,04	0,29	0,06	0,16	0,06	0,11	0,07	0,01	0,00	218	0,00	0,00	0,03
2017	0,38	0,77	0,00	0,09	0,03	0,06	0,01	0,05	0,00	0,03	2,17	4,33	0,07	0,06
середнє за весь період	18,4	2,75	0,14	0,56	0,10	0,33	0,06	0,14	0,01	0,02	110	15,43	0,04	0,04

Як видно із таблиці 1.79 та рисунку 1.31 загальний рівень забруднення ХОП морської води в водному тілі CW6 в цілому за період з 2012 по 2017 роки відповідає дуже поганому екологічному стану в поверхневому шарі води та критичному - в придонному шарі води. Присутні високі забруднення гептахлором в 2012, 2013 роках в поверхневому шарі води та в 2016 році в придонному шарі води, що відповідають критичному екологічному стану, в 2015 році в поверхневому шарі води та в 2017 році в придонному шарі води відповідають задовільному екологічному стану, в 2017 в поверхневому шарі води відповідає поганому екологічному стану. Також в 2012 році забруднення по ДДТ та по Σ ДДТ відповідають задовільному екологічному стану.

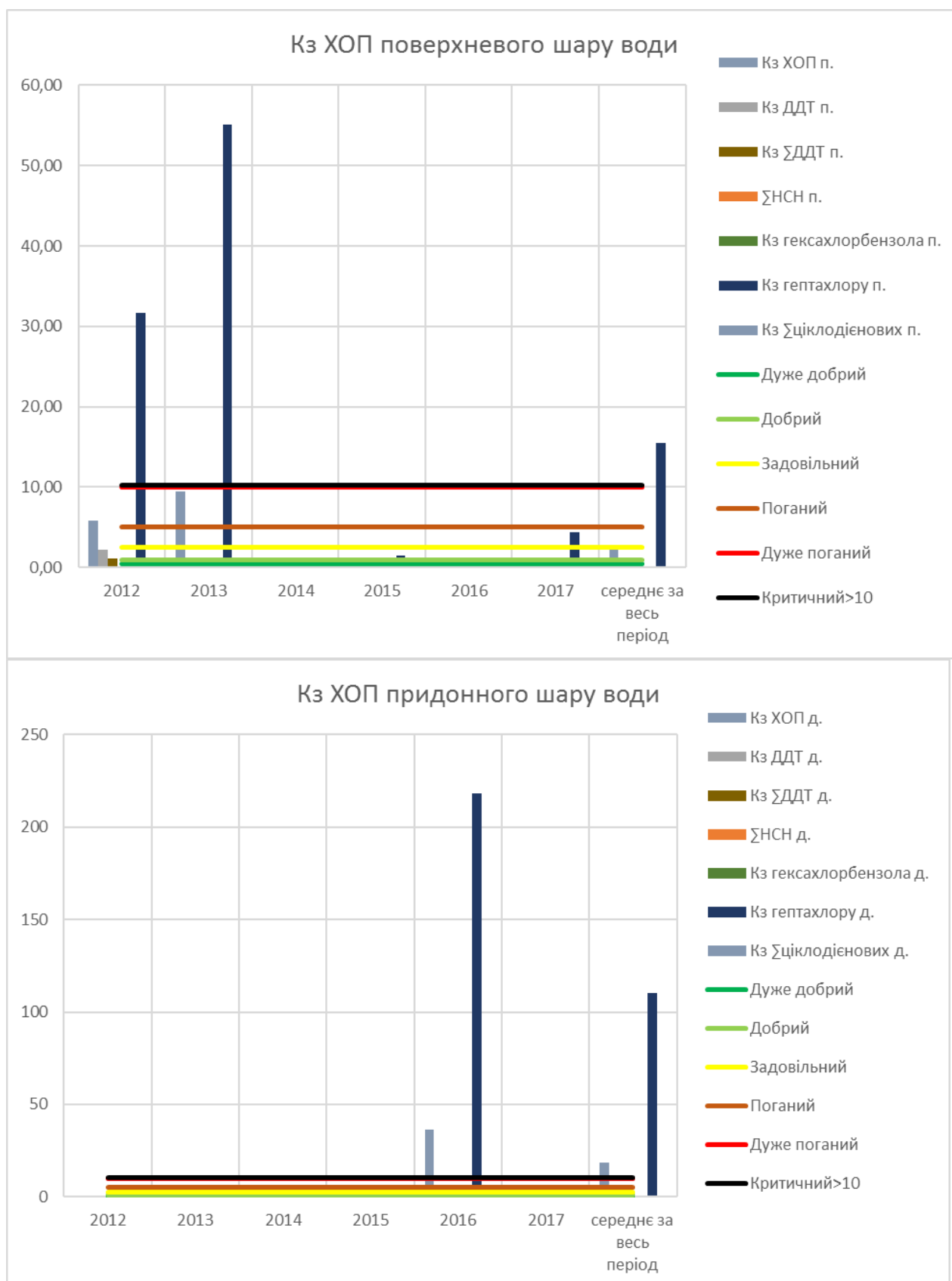


Рисунок 1.31 – Кз ХОП морської води в водному тілі CW6
з 2012 по 2017 роки

1.9.3 Поліхлоровані біфеніли в воді водного тіла CW6 (Одеська затока)

В таблиці 1.80 наведені максимальні, середні та мінімальні концентрації ПХБ в поверхневому та придонному шарах води водного тіла CW6 за даними з 2012 по 2017 роки.

Оцінка забруднення ПХБ морської води в водному тілі CW6 проводилась по відношенню до ЕН для Ar-1254 та Ar-1260.

Як видно із таблиці 1.80 середні концентрації груп Ar-1254 та Ar-1260 значно нижче ЕН, як в поверхневому, так і в придонному шарі води. Максимальні концентрації групи Ar-1254 та Ar-1260 в поверхневому шарі води значно перевищують ЕН.

Середні концентрації всіх досліджених індивідуальних ПХБ знаходяться на низькому рівні. Показники максимальних концентрацій ПХБ 31, 49, 149, 170, 180, 194 в поверхневому шарі води досягають високих значень (таблиця 1.80).

В таблиці 1.81 та на рисунку 1.32 наведені Кз ПХБ поверхневого та придонного шарів морської води в водному тілі СW6 з розподілом по роках. Кз розраховувався по відношенню до ЕН.

Таблиця 1.81 Кз ПХБ поверхневого та придонного шарів морської води в водному тілі СW6 з 2012 по 2017 роки.

Рік	Кз ПХБ придонний шар	Кз ПХБ поверхня	Кз AR-1254 придонний шар	Кз AR-1254 поверхня	Кз Ar-1260 придонний шар	Кз Ar-1260 поверхня
2012		0,11		0,18		0,03
2013		0,16		0,26		0,05
2014		0,09		0,14		0,04
2015		0,29		0,28		0,30
2016	0,13	0,08	0,11	0,13	0,15	0,03
2017	0,16	0,11	0,26	0,16	0,06	0,05
Середнє за весь період	0,14	0,14	0,18	0,19	0,10	0,09

Як видно із таблиці 1.81 та рисунку 1.32 Кз ПХБ за весь період з 2012 по 2017 роки в морській воді водного тіла СW6 в придонному та поверхневому шарах відповідають дуже доброму екологічному стану.

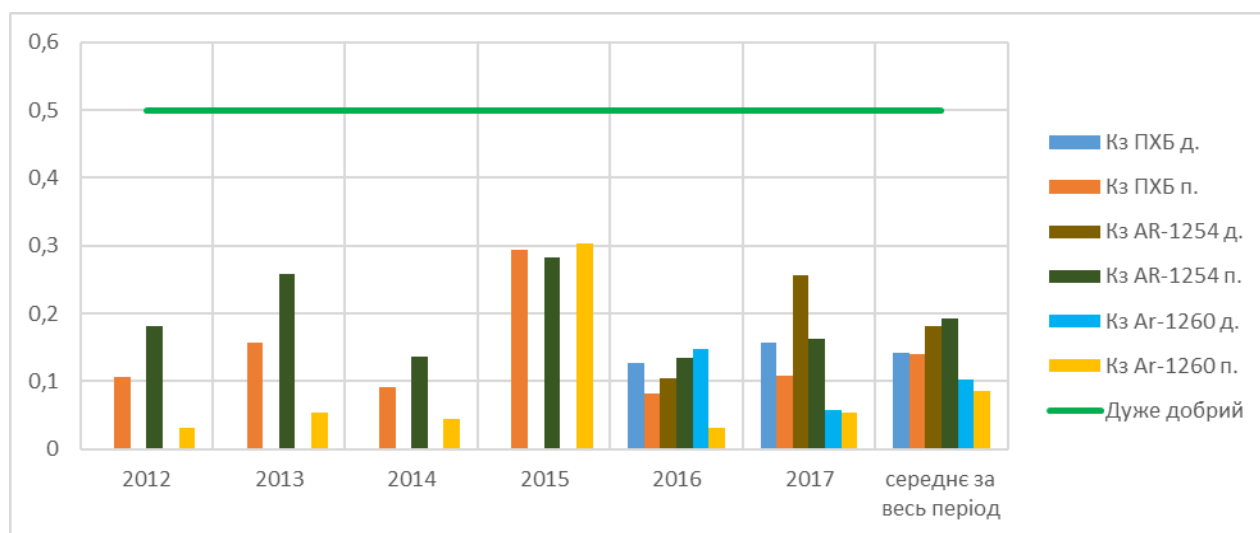


Рисунок 1.32 – Кз ПХБ морської води в водному тілі СW6 з 2012 по 2017 роки

Із рисунка 1.4 помітно, що з 2012 по 2017 роки забруднення ПХБ морської води в водному тілі СW6 знаходились на однаковому, низькому

рівні.

1.9.4 Поліароматичні вуглеводні у воді водного тіла CW6 (Одеська затока)

По водному тілу CW6 (Одеська затока) дослідження концентрацій ПАВ не проводились у 2012, 2013, 2014 та 2015 роках.

В таблиці 1.82 наведені максимальні, середні та мінімальні концентрації ПАВ в поверхневому та придонному шарах води водного тіла CW6 за даними з 2016 по 2017 роки.

Також в таблиці 1.82 наведені максимальні, середні та мінімальні значення Σ ПАВ, B(a)Peq, суми канцерогенних ПАВ.

Як видно із таблиці 1.82 середні та максимальні концентрації ПАВ в воді значно нижче ЕН та MAC-EQS.

Показники Σ ПАВ, B(a)Peq та суми канцерогенних ПАВ також знаходяться на низькому рівні. Сума канцерогенних ПАВ перевищує B(a)Peq, тобто ПАВ які знаходяться у воді оказують менший токсичний ефект, але можуть накопичуватися в живих організмах.

Таблиця 1.82 Максимальні, середні та мінімальні концентрації ПАВ в поверхневому та придонному шарах морської води водного тіла СW6 з 2016 по 2017 роки.

Назва забруднюючий сполуки	Нафталін	Фенантрен	Антрацен	Флуорантен	Бензо(а)антрацен	Хрізен	Бензо(к)флуорантен	Бензо(а)пірен	Індено(1,2,3cd)пірен	Бензо(g,h,i)перілен	Аценафтілен	Флуарен	Аценафтен	Пірен	Бензо(b)флуорантен	Дибензо(a,h)антрацен	Σ ПАВ	B(a)Peq	Сума канцерогенних ПАВ
Од. виміру	нг/л																		
MAC-EQS	130000		100	120			17	27		0,82					17				
ЕН	100	20	20	6	3	3	3	3	2	1									
Максимум (придонний шар)	0,00	0,88	0,11	0,31	0,25	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,27	0,22	0,09	0,06	0,00	0,00	1,83	0,04	0,40
Середнє (придонний шар)	0,00	0,64	0,09	0,27	0,13	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,13	0,08	0,05	0,00	0,00	1,70	0,03	0,20
Мінімум (придонний шар)	0,00	0,39	0,07	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,23	0,04	0,06	0,04	0,00	0,00	1,56	0,01	0,00
Максимум (поверхня)	3,72	10,6	0,56	0,86	0,27	0,25	0,25	0,14	5,07	0,08	0,74	1,97	0,45	0,52	4,11	0,09	11,0	0,59	5,31
Середнє (поверхня)	1,66	2,12	0,16	0,29	0,10	0,09	0,04	0,03	0,88	0,02	0,17	0,29	0,06	0,14	0,43	0,01	5,57	0,23	1,61
Мінімум (поверхня)	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,91	0,01	0,00

В таблиці 1.83 наведені Кз ПАВ поверхневого та придонного шарів морської води у водному тілі CW6 з розподілом по роках. Кз розраховувався по відношенню до MAC-EQS.

Таблиця 1.83 Кз ПАВ поверхневого та придонного шарів морської води у водному тілі CW6 з 2016 по 2017 роки.

Рік	Кз ПАВ придонний шар	Кз ПАВ поверхня	Кз нафталіну придонний шар	Кз нафталіну поверхня	Кз антрацену придонний шар	Кз антрацену поверхня	Кз флуорантену придонний шар	Кз флуорантену поверхня	Кз бензо(к)флуорантену придонний шар	Кз бензо(к)флуорантену поверхня	Кз бензо(а)пірену придонний шар	Кз бензо(а)пірену поверхня	Кз бензо(г, h, i)перілену придонний шар	Кз бензо(г, h, i)перілену поверхня	Кз бензо(б)флуорантену придонний шар	Кз бензо(б)флуорантену поверхня
2016		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,01
2017	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,04
Середнє за весь період	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,02

Підвищених концентрацій ПАВ в морській воді водного тіла CW6 за весь період з 2016 року по 2017 рік не виявлено, Кз ПАВ в придонному та поверхневому шарах води відповідає дуже доброму екологічному стану (таблиця 1.9).

1.10 Екологічна оцінка стану морської води в водному тілі CW7 (район від Одеської затоки до Тендровської затоки)

В таблиці 1.84 наведені координати станцій та кількість відібраних проб у водному тілі CW7 з 2012 по 2017 роки. У водному тілі CW7 досліджувались проби морської води лише з поверхневого шару води.

Таблиця 1.84 Координати станцій та кількість відібраних проб в водному тілі CW7 з 2012 по 2017 роки.

Умовне позначення станції	Координати		Кількість вимірювань в рік					
	Широта, °	Довгота, °	2012	2013	2014	2015	2016	2017
3Od_bay	46,55933	30,99967	1					
4Od_pm	46,6464	31,0071		2	2	2	2	2

Оскільки водне тіло CW7 має велику площу, наявних станцій не достатньо для точної оцінки екологічного стану, тому оцінку проведено для CW7 можна вважати приблизною.

1.10.1 Токсичні метали в воді водного тіла CW7 (район від Одеської затоки до Тендровської затоки)

В таблиці 1.85 наведені максимальні, середні та мінімальні концентрації ТМ в поверхневому шарі води водного тіла CW7 за даними з 2012 по 2017 роки.

Таблиця 1.85 Максимальні, середні та мінімальні концентрації ТМ в поверхневому шарі води водного тіла CW7 з 2012 по 2017 роки.

Назва металу	Fe	Zn	Co	As	Hg	Cu	Cd	Pb	Ni	Cr	Mn
Од. виміру	мкг/л										
MAC-EQS					0,07		1,5	14	34		
ГДК	50	20	5	10	0,1	3	1	10	10	5	
Максимум (поверхня)	508	50,3	3,79	15,6	0,14	45,8	0,46	4,65	22,7	13,3	28,0
Середнє (поверхня)	61,1	9,65	1,25	2,25	0,02	7,78	0,17	1,07	7,40	1,99	9,50
Мінімум (поверхня)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Як видно з таблиці 1.85 по середнім значенням для поверхневого шару води спостерігається перевищення ГДК по залізу та міді в 1,22 та 2,59 разів, відповідно, перевищень MAC-EQS не має. По максимальним значенням зафіксовані перевищення ГДК в поверхневому шарі води для залізу, цинку, миш'яку, ртуті, міді, нікелю та хрому, також по максимальним значенням зафіксовані перевищення MAC-EQS по ртуті.

В таблиці 1.86 та на рисунку 1.33 наведені Кз ТМ поверхневого шару морської води у водному тілі CW7 з розподілом по роках. Для токсичних металів Кз розраховувався по відношенню до MAC-EQS.

Таблиця 1.86 Кз ТМ морської води в водному тілі CW7 з 2012 по 2017 роки.

Рік	Кз ТМ придонний шар	Кз ТМ поверхня	Кз Hg придонний шар	Кз Hg поверхня	Кз Cd придонний шар	Кз Cd поверхня	Кз Pb придонний шар	Кз Pb поверхня	Кз Ni придонний шар	Кз Ni поверхня
2012		0,18		0,29		0,30		0,00		0,13
2013		0,67		2,00		0,10		0,28		0,29
2014		0,09		0,21		0,15		0,00		0,00
2015		0,00		0,00		0,00		0,00		
2016		0,16		0,00		0,18		0,05		0,39
2017		0,08		0,00		0,03		0,09		0,23
Середнє за весь період		0,20		0,42		0,13		0,07		0,21

Із таблиці 1.86 та рисунку 1.33 видно, що середні показники Кз ТМ за весь період з 2012 по 2017 роки в поверхневому шарі морської води в водному тілі CW7 відповідають дуже доброму екологічному стану. Але в 2013 році по Кз ртуттю відповідало задовільному екологічному стану.

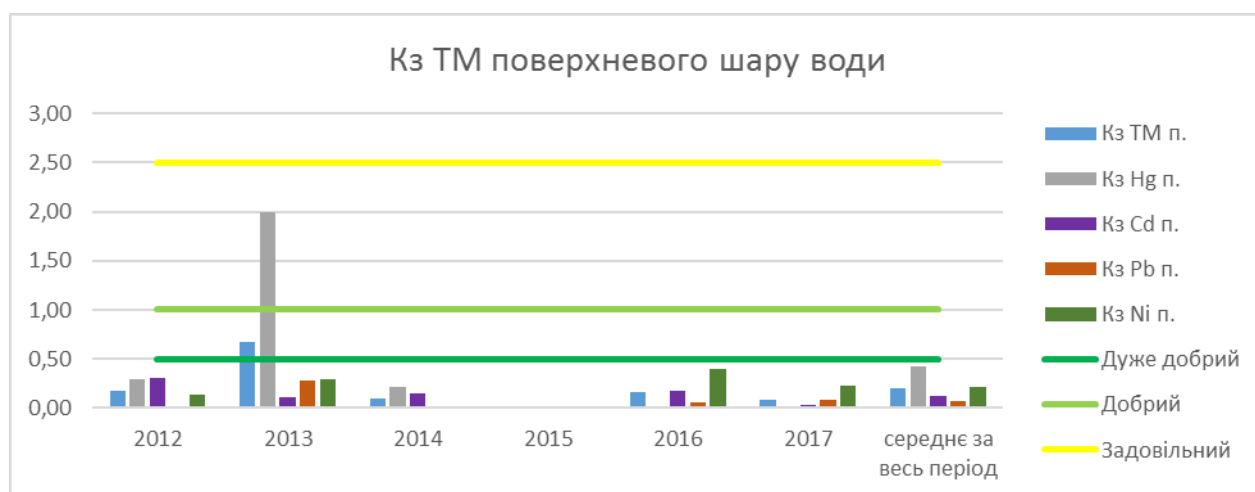


Рисунок 1.33 – Кз ТМ морської води у водному тілі CW7 з 2012 по 2017 роки

1.10.2 Хлорорганічні пестициди у воді водного тіла CW7 (район від Одеської затоки до Тендровської затоки)

В таблиці 1.87 наведені максимальні, середні та мінімальні концентрації ХОП в поверхневому шарі води водного тіла CW7 за даними з 2012 року по 2017 рік.

Таблиця 1.87 Максимальні, середні та мінімальні концентрації ХОП в поверхневому шарі морській води водного тіла CW7 з 2012 року по 2017 рік.

Назва забруднюючої сполуки	ДДТ	ДДД	ДДЕ	Σ ДДТ	α -НСН	β -НСН	Ліндан	Σ НСН	Гексахлорбензол	Гептахлор	Алдрін	Ділдрін	Σ Циклодієнових*
Од. виміру													
MAC-EQS	10			25				20	50	0,03			5
ЕН				25	15	4	0,2	20	30	15	10	0,07	
Максимум (поверхня)	1,17	1,24	7,33	0,70	4,88	0,48	5,08	3,17	0,67	0,61	0,84	0,84	1,17
Середнє (поверхня)	0,35	0,36	2,61	0,16	1,80	0,11	2,07	0,38	0,15	0,06	0,19	0,16	0,35
Мінімум (поверхня)	0,00	0,00	0,49	0,00	0,27	0,00	0,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Як видно з таблиці 1.87 середні значення в поверхневому шарі води по ліндану та ділдрину перевищують ЕН в 10,4 рази та 2,29 рази відповідно, спостерігається перевищення MAC-EQS по гептахлору в 2 рази. По максимальним значенням зафіксовані перевищення ЕН в поверхневому шарі води для ліндану та ділдрину. Максимальне значення концентрації гептахлору перевищувало MAC-EQS. Максимальні та середні показники інших досліджених ХОП знаходяться нижче ЕН та MAC-EQS.

В таблиці 1.88 та на рисунку 1.34 наведені Кз ХОП поверхневого шару морської води у водному тілі CW7 з розподілом по роках. Кз розраховувався по відношенню до MAC-EQS.

Таблиця 1.88 Кз ХОП поверхневого шару морської води у водному тілі CW7 з 2012 по 2017 роки

Рік	Кз ХОП придонний шар	Кз ХОП поверхня	Кз ДДТ придонний шар	Кз ДДТ поверхня	Кз Σ ДДТ придонний шар	Кз Σ ДДТ поверхня	Кз Σ НСН придонний шар	Кз Σ НСН поверхня	Кз гексахлорбензола придонний шар	Кз гексахлорбензола поверхня	Кз гептахлору придонний шар	Кз гептахлору поверхня	Кз Σ циклодієнових придонний шар	Кз Σ циклодієнових поверхня
2012		2,69		0,07		0,04		0,03		0,00		16,00		0,00
2013		1,58		0,14		0,07		0,09		0,00		9,17		0,00
2014		0,06		0,14		0,07		0,15		0,00		0,00		0,00
2015		0,11		0,38		0,19		0,06		0,00		0,00		0,00
2016		0,04		0,04		0,04		0,06		0,00		0,00		0,06
2017		2,00		0,30		0,18		0,19		0,04		11,17		0,11
Середнє за весь період		1,08		0,18		0,10		0,10		0,01		6,06		0,03



Рисунок 1.34 – Кз ХОП морської води у водному тілі CW7 з 2012 по 2017 роки

Як видно із таблиці 1.88 та рисунку 1.34 загальний рівень забруднення ХОП морської води у водному тілі CW7 в цілому за період з 2012 по 2017

роки відповідає задовільному екологічному стану, але по забрудненню гептахлором має високий рівень (в поверхневому шарі води відповідає критичному екологічному стану в 2012 та 2017 роках).

1.10.3 Поліхлоровані біфеніли в воді водного тіла CW7 (район від Одеської затоки до Тендровської затоки)

В таблиці 1.89 наведені максимальні, середні та мінімальні концентрації ПХБ в поверхневому шарі води водного тіла CW7 за даними з 2012 по 2017 роки.

Оцінка забруднення ПХБ морської води в водному тілі CW7 проводилась по відношенню до ЕН для груп індивідуальних Ar-1254 та Ar-1260.

Як видно із таблиці 1.89 середні та максимальні концентрації груп Ar-1254 та Ar-1260 нижче ЕН в поверхневому шарі води. Середні концентрації всіх досліджених індивідуальних ПХБ знаходяться на низькому рівні.

В таблиці 1.90 та на рисунку 1.35 наведені Кз ПХБ поверхневого та шарів морської води у водному тілі CW7 з розподілом по роках. Кз розраховувався по відношенню до ЕН.

Як видно із таблиці 1.90 та рисунку 1.35 Кз ПХБ за весь період з 2012 по 2017 роки в морській воді водного тіла CW7 в поверхневому шарі води відповідають дуже доброму екологічному стану.

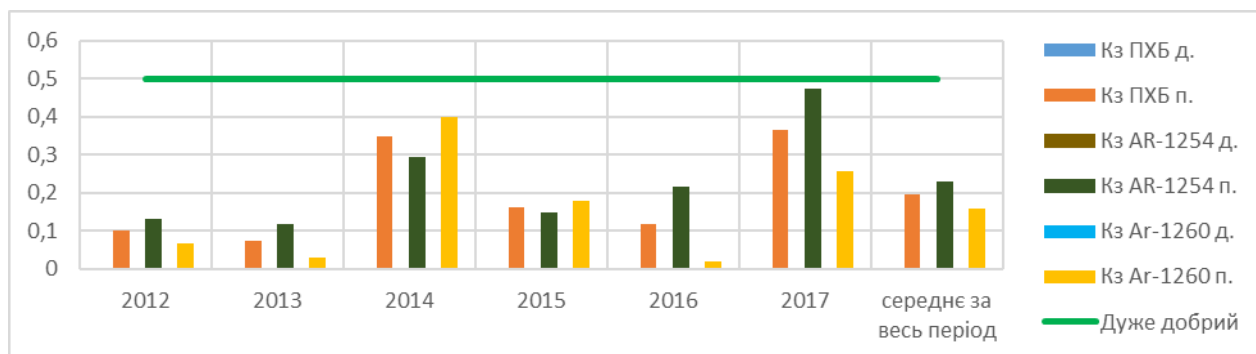


Рисунок 1.35 – Кз ПХБ морської води в водному тілі CW7 з 2012 по 2017 роки

Таблиця 1.89 Максимальні, середні та мінімальні концентрації ПХБ в поверхневому шарі морській воді водного тіла CW7 з 2012 по 2017 роки.

Назва забруднюючої сполуки	Ar-1254	Ar-1260	ПХБ 8	ПХБ 18	ПХБ 28	ПХБ 31	ПХБ 52	ПХБ 49	ПХБ 44	ПХБ 66	ПХБ 101	ПХБ 110	ПХБ 149	ПХБ 118	ПХБ 153	ПХБ 138	ПХБ 183	ПХБ 174	ПХБ 177	ПХБ 180	ПХБ 170	ПХБ 199	ПХБ 194
Од. виміру	нг/л																						
ЕН	100	100																					
Максимум (поверхня)	86,0	78,8	1,09	2,26	2,65	4,45	1,28	20,2	0,94	2,92	4,11	2,67	5,41	5,10	2,41	2,71	7,46	8,51	0,21	0,83	1,50	0,16	2,41
Середнє (поверхня)	24,0	16,7	0,28	0,47	0,60	0,63	0,36	3,30	0,35	0,48	1,06	1,11	1,58	1,33	0,64	0,73	0,72	0,86	0,02	0,31	0,30	0,05	0,49
Мінімум (поверхня)	7,79	1,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Таблиця 1.90 Кз ПХБ поверхневого шару морської води у водному тілі CW7 з 2012 по 2017 роки.

Рік	Кз ПХБ поверхня	Кз AR-1254 поверхня	Кз Ar-1260 поверхня
2012	0,10	0,13	0,07
2013	0,07	0,12	0,03
2014	0,35	0,30	0,40
2015	0,16	0,15	0,18
2016	0,12	0,22	0,02
2017	0,37	0,47	0,26
Середнє за весь період	0,19	0,23	0,16

1.10.4 Поліароматичні вуглеводні у воді водного тіла CW7 (район від Одеської затоки до Тендровської затоки)

По водному тілу CW7 дослідження концентрацій ПАВ не проводились у 2012, 2013, 2014 та 2015 роках.

В таблиці 1.91 наведені максимальні, середні та мінімальні концентрації ПАВ в поверхневому шарі води водного тіла CW7 за даними з 2016 по 2017 роки.

Також в таблиці 1.91 наведені максимальні, середні та мінімальні значення:

- Сума концентрацій ПАВ (Σ ПАВ), яка характеризує ступінь забруднення ПАВ;
- Бензо(а)піреновий еквівалент (B(a)Peq), який характеризує рівень токсичності забруднень ПАВ;
- Сума канцерогенних ПАВ, яка характеризує забрудненість канцерогенними ПАВ.

Як видно із таблиці 1.91 середні та максимальні концентрації ПАВ в воді значно нижче ЕН та MAC-EQS.

Показники Σ ПАВ, B(a)Peq та суми канцерогенних ПАВ також знаходяться на низькому рівні. Сума канцерогенних ПАВ перевищує B(a)Peq, тобто ПАВ які знаходяться у воді оказують менший токсичний ефект, але можуть накопичуватися в живих організмах.

В таблиці 1.92 наведені Кз ПАВ поверхневого шару морської води в водному тілі CW7 з розподілом по роках. Кз розраховувався по відношенню до MAC-EQS.

Підвищених концентрацій ПАВ в морській воді водного тіла CW7 за весь період з 2016 року по 2017 рік не виявлено, Кз ПАВ в поверхневому шарі води відповідає дуже доброму екологічному стану (табл.. 1.92).

1.11 Екологічна оцінка стану морської води в водному тілі CW9 (Кінбурська коса)

В таблиці 1.93 наведені координати станцій та кількість відібраних проб у водному тілі CW9 з 2012 по 2017 роки. У водному тілі CW9 проба води з придонного шару відбиралась лише один раз в 2017 році.

Таблиця 1.93 Координати станцій та кількість відібраних проб у водному тілі CW9 з 2012 по 2017 роки.

Умовне позначення станції	Координати		Кількість вимірювань в рік					
	Широта, °	Довгота, °	2012	2013	2014	2015	2016	2017
0NG_68	46,165	31,841	1					
5w	46,2254	31,6065						1

В 2013, 2014, 2015, 2016 роках проби води з водного тіла CW9 не відбирались та не досліджувались, наявних станцій не достатньо для точної оцінки екологічного стану, тому оцінку проведено для CW9 можна вважати приблизною.

1.11.1 Токсичні метали у воді водного тіла CW9 (Кінбурська коса)

В таблиці 1.94 наведені максимальні, середні та мінімальні концентрації ТМ в поверхневому та придонному шарах води водного тіла CW9 за даними з 2012 по 2017 роки.

Таблиця 1.94 Максимальні, середні та мінімальні концентрації ТМ в поверхневому та придонному шарі води водного тіла CW9 з 2012 по 2017 рр.

Назва металу	Fe	Zn	Co	As	Hg	Cu	Cd	Pb	Ni	Cr	Mn
Од. виміру	мкг/л										
MAC-EQS					0,07		1,5	14	34		
ГДК	50	20	5	10	0,1	3	1	10	10	5	
Максимум (придонний шар)	72,0	1,40	0,00	1,74	0,04	3,64	0,16	3,70	0,00	32,3	
Середнє (придонний шар)	72,0	1,40	0,00	1,74	0,04	3,64	0,16	3,70	0,00	32,3	
Мінімум (придонний шар)	72,0	1,40	0,00	1,74	0,04	3,64	0,16	3,70	0,00	32,3	

Кінець таблиці 1.94

Назва металу	Fe	Zn	Co	As	Hg	Cu	Cd	Pb	Ni	Cr	Mn
Од. виміру	мкг/л										
MAC-EQS					0,07		1,5	14	34		
ГДК	50	20	5	10	0,1	3	1	10	10	5	
Максимум (поверхня)	79,1	3,70	1,10	1,50	0,04	0,00	0,92	6,85	0,00	25,6	8,00
Середнє (поверхня)	45,6	2,97	0,55	0,75	0,02	0,00	0,49	6,79	0,00	12,8	8,00
Мінімум (поверхня)	12,0	2,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	6,73	0,00	0,00	8,00

Як видно з таблиці 1.94 середні значення для придонного шару води, однієї проби (максимум, середнє, мінімум) перевищують ГДК по концентраціям залізу в 1,44 рази, міді в 1,21 рази та хрому в 6,46 раз, для поверхневого шару води спостерігається перевищення ГДК по хрому в 2,56 разів, перевищень MAC-EQS не має. По максимальним значенням зафіксовані перевищення ГДК в поверхневому шарі води для залізу та хрому, перевищень MAC-EQS не має.

В таблиці 1.95 та на рисунку 1.36 наведені Кз ТМ поверхневого та придонного шарів морської води у водному тілі CW9 з розподілом по роках. Для токсичних металів Кз розраховувався по відношенню до MAC-EQS.

Таблиця 1.95 Кз ТМ морської води у водному тілі CW9 з 2012 по 2017 роки.

Рік	Кз ТМ придонний шар	Кз ТМ поверхня	Кз Hg придонний шар	Кз Hg поверхня	Кз Cd придонний шар	Кз Cd поверхня	Кз Pb придонний шар	Кз Pb поверхня	Кз Ni придонний шар	Кз Ni поверхня
2012		0,28		0,00		0,61		0,49		0,00
2017	0,24	0,27	0,57	0,57	0,11	0,03	0,26	0,48	0,00	0,00
Середнє за весь період	0,24	0,27	0,57	0,29	0,11	0,32	0,26	0,49	0,00	0,00

Із таблиці 1.95 та рисунку 1.36 видно, що середні показники Кз ТМ за весь період з 2012 по 2017 роки в придонному та поверхневому шарах

морської води у водному тілі CW9 відповідають дуже доброму екологічному стану. Підвищеного забруднення ТМ не виявлено.



Рисунок 1.36 – Кз ТМ морської води в водному тілі CW9 з 2012 по 2017 роки

1.11.2 Хлорорганічні пестициди у воді водного тіла CW9 (Кінбурська коса)

В таблиці 1.96 наведені максимальні, середні та мінімальні концентрації ХОП в поверхневому та придонному шарах води водного тіла CW9 за даними з 2012 по 2017 роки.

Таблиця 1.96 Максимальні, середні та мінімальні концентрації ХОП в поверхневому та придонному шарі морській води водного тіла CW9 з 2012 по 2017 роки.

Назва забруднюючої сполуки	ДДТ	ДДД	ДДЕ	ΣДДТ	α-НСН	β-НСН	Ліндан	ΣНСН	Гексахлорбензол	Гептахлор	Алдрін	Ділдрін	Σ Циклодієнових*
Од. виміру													
MAC-EQS	10			25				20	50	0,03			5
ЕН				25	15	4	0,2	20	30	15	10	0,07	
Максимум (придонний шар)	0,00	0,58	0,65	1,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31	0,00	0,56	0,56
Середнє (придонний шар)	0,00	0,58	0,65	1,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31	0,00	0,56	0,56
Мінімум (придонний шар)	0,00	0,58	0,65	1,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31	0,00	0,56	0,56
Максимум (поверхня)	1,73	1,21	0,99	2,38	0,15	1,38	0,25	1,78	0,15	0,99	0,00	1,11	1,11
Середнє (поверхня)	0,87	0,74	0,69	2,29	0,15	0,69	0,24	1,08	0,13	0,60	0,00	1,11	0,56
Мінімум (поверхня)	0,00	0,26	0,39	2,20	0,15	0,00	0,23	0,38	0,10	0,21	0,00	1,11	0,00

Як видно з таблиці 1.96 мінімальні, середні та максимальні значення в поверхневому та придонному шарах води по ліндану та ділдріну перевищують ЕН в 1,2 рази та в 15,9 раз, відповідно, по відношенню до MAC-EQS зафіксовані перевищення по гептахлору в 10,3 рази в придонному шарі води та від 20 до 33 разів в поверхневому шарі води. Показники концентрацій інших досліджених ХОП знаходяться нижче ЕН та MAC-EQS.

В таблиці 1.97 та на рисунку 1.37 наведені Кз ХОП поверхневого та придонного шарів морської води у водному тілі CW9 з розподілом по роках. Кз розраховувався по відношенню до MAC-EQS.

Таблиця 1.97 Кз ХОП поверхневого та придонного шарів морської води у водному тілі СW9 з 2012 по 2017 роки.

Рік	Кз ХОП придонний шар	Кз ХОП поверхня	Кз ДДТ придонний шар	Кз ДДТ поверхня	Кз Σ ДДТ придонний шар	Кз Σ ДДТ поверхня	Кз Σ НСН придонний шар	Кз Σ НСН поверхня	Кз гексахлорбензола придонний шар	Кз гексахлорбензола поверхня	Кз гептахлору придонний шар	Кз гептахлору поверхня	Кз Σ циклодієнових придонний шар	Кз Σ циклодієнових поверхня
2012		5,56		0,17		0,10		0,09		0,00		33,00		0,00
2017	1,75	1,22	0,00	0,00	0,05	0,09	0,00	0,02	0,00	0,00	10,33	7,00	0,11	0,22
Середнє за весь період	1,75	3,39	0,00	0,09	0,05	0,09	0,00	0,05	0,00	0,00	10,33	20,00	0,11	0,11

Як видно із таблиці 1.97 та рисунку 1.37:

- в 2012 році Кз гептахлору в поверхневому шарі води відповідає критичному екологічному стану. Кз інших ХОП має значення дуже доброго екологічного стану.

- в 2017 роки середній Кз ХОП відповідає задовільному екологічному стану. Але Кз гептахлору відповідає критичному та дуже поганому екологічному стану в придонному та поверхневому шарах води.

Загальний рівень забруднення ХОП морської води у водному тілі СW9 в цілому за період з 2012 по 2017 роки відповідає задовільному та поганому екологічному стану, завдяки високому забрудненню гептахлором (відповідає критичному екологічному стану).

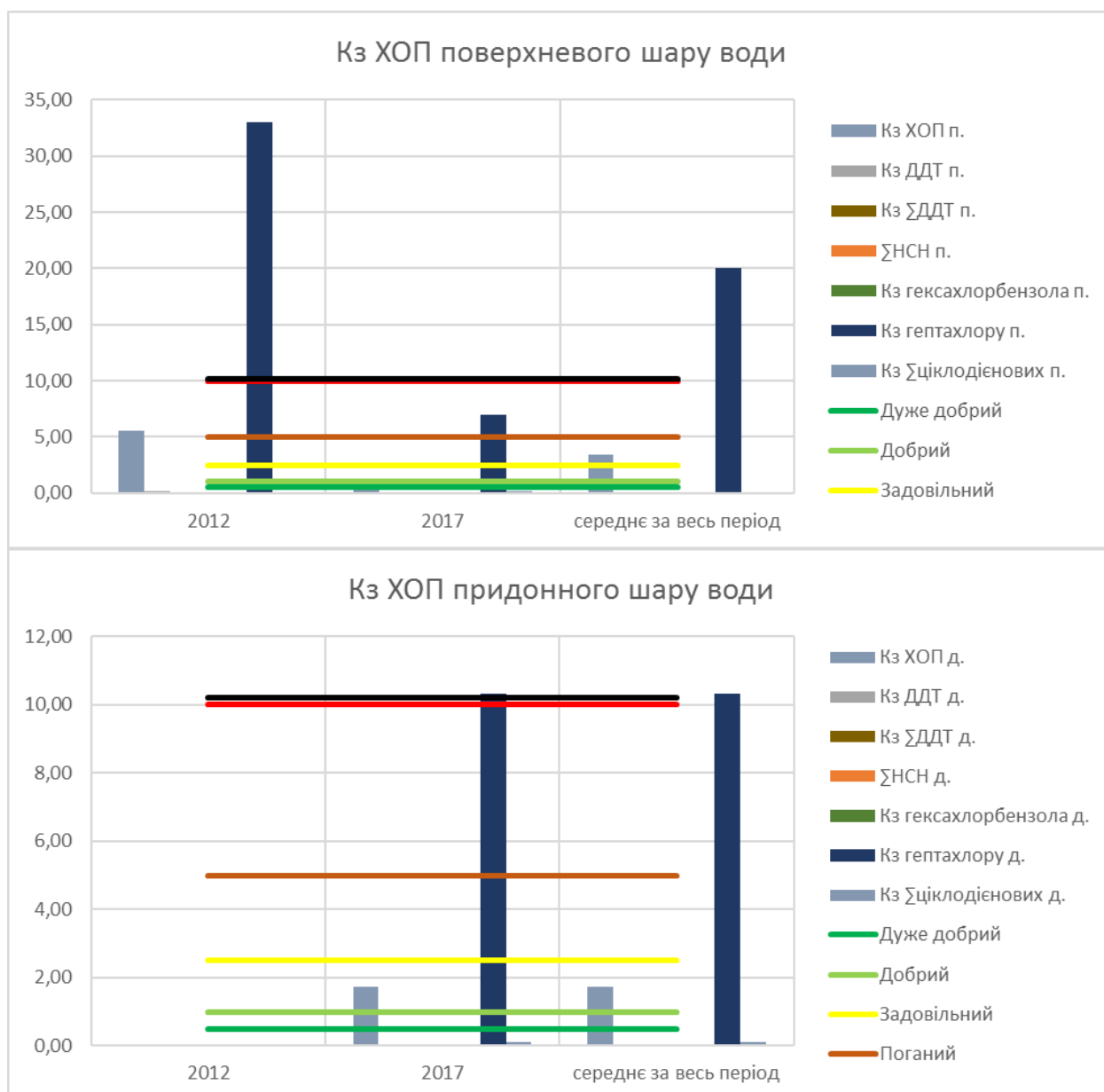


Рисунок 1.37 – Кз ХОП морської води у водному тілі CW9 з 2012 по 2017 роки

1.11.3 Поліхлоровані біфеніли в воді водного тіла CW9 (Кінбурська коса)

В таблиці 1.98 наведені максимальні, середні та мінімальні концентрації ПХБ в поверхневому та придонному шарах води водного тіла CW9 за даними з 2012 по 2017 роки.

Оцінка забруднення ПХБ морської води у водному тілі CW9

проводилась по відношенню до ЕН для Ar-1254 та Ar-1260.

Як видно із таблиці 1.98 максимальні та середні концентрації груп Ar-1254 та Ar-1260 нижче ЕН, як в поверхневому, так і в придонному шарах води. Концентрації всіх досліджених індивідуальних ПХБ знаходяться на низькому рівні.

В таблиці 1.99 та на рисунку 1.38 наведені Кз ПХБ поверхневого та придонного шарів морської води у водному тілі CW9 з розподілом по роках. Кз розраховувався по відношенню до ЕН.

Як видно із таблиці 1.99 та рисунку 1.38 Кз ПХБ за весь період з 2012 по 2017 роки в морській воді водного тіла CW9 в придонному та поверхневому шарах відповідають доброму та дуже доброму екологічному стану.

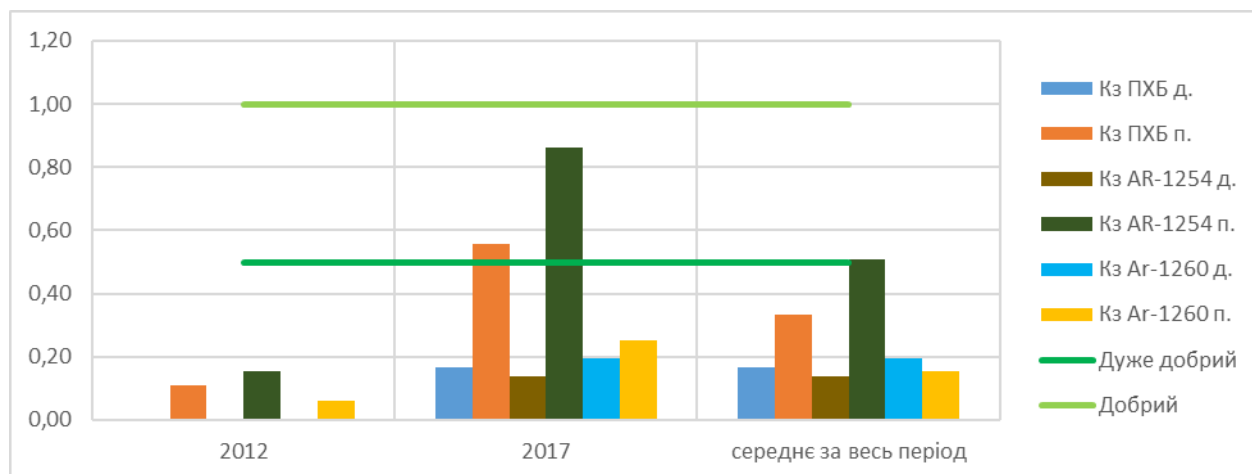


Рисунок 1.38 – Кз ПХБ морської води в водному тілі CW9

з 2012 по 2017 роки

Із рисунка 1.38 помітно, що в 2017 році забруднення ПХБ вище ніж в 2012 році.

Таблиця 1.98 Максимальні, середні та мінімальні концентрації ПХБ в поверхневому та придонному шарах морської води водного тіла CW9 з 2012 по 2017 роки.

Назва забруднюючий сполуки	Ar-1254	Ar-1260	ПХБ 8	ПХБ 18	ПХБ 28	ПХБ 31	ПХБ 52	ПХБ 49	ПХБ 44	ПХБ 66	ПХБ 101	ПХБ 110	ПХБ 149	ПХБ 118	ПХБ 153	ПХБ 138	ПХБ 183	ПХБ 174	ПХБ 177	ПХБ 180	ПХБ 170	ПХБ 199	ПХБ 194
Од. виміру	нг/л																						
ЕН	100	100																					
Максимум (придонний шар)	13,6	19,3	1,40	0,54	0,00	5,51	1,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,94	0,00	0,00	0,00	1,40	0,00	0,06	0,00	0,71	0,00	0,00	0,00
Середнє (придонний шар)	13,6	19,3	1,40	0,54	0,00	5,51	1,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,94	0,00	0,00	0,00	1,40	0,00	0,06	0,00	0,71	0,00	0,00	0,00
Мінімум (придонний шар)	13,6	19,3	1,40	0,54	0,00	5,51	1,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,94	0,00	0,00	0,00	1,40	0,00	0,06	0,00	0,71	0,00	0,00	0,00
Максимум (поверхня)	86,1	25,1	1,40	0,69	1,54	9,71	2,21	2,72	0,00	0,22	0,00	2,19	1,26	0,34	0,00	3,54	0,31	0,25	0,16	0,69	0,00	0,00	0,00
Середнє (поверхня)	50,8	15,6	1,08	0,35	1,54	4,86	1,11	1,36	0,00	0,11	0,00	1,43	0,63	0,17	0,00	2,22	0,18	0,13	0,08	0,35	0,00	0,00	0,00
Мінімум (поверхня)	15,4	6,10	0,76	0,00	1,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,67	0,00	0,00	0,00	0,89	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Таблиця 1.99 Кз ПХБ поверхневого та придонного шару морської води в водному тілі CW9 з 2012 року по 2017 рік.

Рік	Кз ПХБ придонний шар	Кз ПХБ поверхня	Кз AR-1254 придонний шар	Кз AR-1254 поверхня	Кз Ar-1260 придонний шар	Кз Ar-1260 поверхня
2012		0,11		0,15		0,06
2017	0,16	0,56	0,14	0,86	0,19	0,25
Середнє за весь період	0,16	0,33	0,14	0,51	0,19	0,16

1.11.4 Поліароматичні вуглеводні у воді водного тіла CW9 (Кінбурська коса)

В таблиці 1.100 наведені максимальні, середні та мінімальні концентрації ПАВ в поверхневому та придонному шарах води водного тіла CW9 за даними з 2012 по 2017 роки.

Також в таблиці 1.100 наведені максимальні, середні та мінімальні значення Σ ПАВ, B(a)Peq, суми канцерогенних ПАВ.

Як видно із таблиці 1.100 середні та максимальні концентрації ПАВ в воді значно нижче ЕН та MAC-EQS.

Середній показники Σ ПАВ для поверхневого шару води складає 43,8 (високий показник для води), B(a)Peq та суми канцерогенних ПАВ знаходяться на низькому рівні. Сума канцерогенних ПАВ перевищує B(a)Peq, тобто ПАВ, які знаходяться у воді оказують менший токсичний ефект, але можуть накопичуватися в живих організмах.

В таблиці 1.101 наведені Кз ПАВ поверхневого та придонного шарів морської води у водному тілі CW9 з розподілом по роках. Кз розраховувався по відношенню до MAC-EQS.

Підвищеного забруднення ПАВ в морській воді водного тіла CW9 за весь період з 2012 по 2017 роки не виявлено, Кз ПАВ в придонному та поверхневому шарах води відповідає дуже доброму екологічному стану (табл. 1.101).

Таблиця 1.8 Максимальні, середні та мінімальні концентрації ПАВ в поверхневому та придонному шарах морської води водного тіла CW9 з 2012 по 2017 роки.

Назва забруднюючої сполуки	Нафталін	Фенантрен	Антрацен	Флуорантен	Бензо(а) антрацен	Хрізен	Бензо(к) флуорантен	Бензо(а) пірен	Індено(1,2,3cd) пірен	Бензо(g,h,i) перілен	Аценафтілен	Флуарен	Аценафтен	Пірен	Бензо(b) флуорантен	Дибензо(a,h) антрацен	Σ ПАВ	B(a)Peq	Сума канцерогенних ПАВ
Од. виміру	нг/л																		
MAC-EQS	130000		100	120			17	27		0,82					17				
ЕН	100	20	20	6	3	3	3	3	2	1									
Максимум (придонний шар)	0,00	0,79	0,09	0,27	0,24	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,23	0,09	0,21	0,04	0,00	0,00	2,12	0,04	0,40
Середнє (придонний шар)	0,00	0,79	0,09	0,27	0,24	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,23	0,09	0,21	0,04	0,00	0,00	2,12	0,04	0,40
Мінімум (придонний шар)	0,00	0,79	0,09	0,27	0,24	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,23	0,09	0,21	0,04	0,00	0,00	2,12	0,04	0,40
Максимум (поверхня)	20,2	1,30	0,09	0,24	0,24	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	1,10	61,1	2,20	0,04	0,00	0,00	86,0	0,10	0,39
Середнє (поверхня)	10,1	0,86	0,05	0,12	0,12	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,67	30,6	1,12	0,02	0,00	0,00	43,8	0,07	0,25
Мінімум (поверхня)	0,00	0,42	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,23	0,04	0,04	0,00	0,00	0,00	1,49	0,04	0,10

Таблиця 1.101 Кз ПАВ поверхневого та придонного шарів морської води у водному тілі CW9 з 2012 по 2017 роки.

Рік	Кз ПАВ придонний шар	Кз ПАВ поверхня	Кз нафталіну придонний шар	Кз нафталіну поверхня	Кз антрацену придонний шар	Кз антрацену поверхня	Кз флуорантену придонний шар	Кз флуорантену поверхня	Кз бензо(к)флуорантену придонний шар	Кз бензо(к)флуорантену поверхня	Кз бензо(а)пірену придонний шар	Кз бензо(а)пірену поверхня	Кз бензо(г,х,і)перілену придонний шар	Кз бензо(г,х,і)перілену поверхня	Кз бензо(б)флуорантену придонний шар	Кз бензо(б)флуорантену поверхня
2012	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2017	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Середнє за весь період	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

1.12 Екологічна оцінка стану морської води Дніпро-Бузького району

В таблиці 1.102 наведені координати станцій та кількість відібраних проб в Дніпро - Бузькому районі з 2012 по 2017 роки.

Таблиця 1.102 Координати станцій та кількість відібраних проб в Дніпро – Бузькому районі з 2012 по 2017 роки.

Умовне позначення станції	Координати		Кількість вимірювань в рік					
	Широта, °	Довгота, °	2012	2013	2014	2015	2016	2017
4Od_bay	46,42283	31,02133	1					
13e_ua	46,4619	31,3436					1	
15e_ua	46,5089	30,8236					1	
1	46,3833	31,01667						1

В Дніпро – Бузькому районі проби води не відбирались та не досліджувались в 2013, 2014, 2015 роках, тому ці роки не долучені до розрахунків екологічного стану.

1.12.1 Токсичні метали в воді Дніпро –Бузького району

В таблиці 1.103 наведені максимальні, середні та мінімальні концентрації ТМ в поверхневому та придонному шарах води Дніпро – Бузького району за даними з 2012 по 2017 роки.

Таблиця 1.103 Максимальні, середні та мінімальні концентрації ТМ в поверхневому та придонному шарі води Дніпро –Бузького району з 2012 по 2017 роки.

Назва металу	Fe	Zn	Co	As	Hg	Cu	Cd	Pb	Ni	Cr	Mn
Од. виміру	мкг/л										
MAC-EQS					0,07		1,5	14	34		
ГДК	50	20	5	10	0,1	3	1	10	10	5	
Максимум (придонний шар)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	10,7	0,00
Середнє (придонний шар)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	10,0	0,00
Мінімум (придонний шар)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	9,33	0,00
Максимум (поверхня)	121	7,82	2,58	1,01	0,03	10,6	0,79	1,26	20,1	27,3	3,42
Середнє (поверхня)	30,3	2,66	0,65	0,25	0,02	4,84	0,29	0,32	5,03	9,78	1,14
Мінімум (поверхня)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,35	0,00

Як видно з таблиці 1.103 по середнім значенням для придонного шару води спостерігається перевищення ГДК по концентрації хрому в 2 рази, для поверхневого шару води по міді та хрому зафіксоване перевищення ГДК в 1,61 та 1,96 разів, відповідно, перевищень MAC-EQS не має. По максимальним значенням зафіксовані перевищення ГДК в придонному шарі води для хрому, в поверхневому шарі води для залізу, міді, нікелю та хрому, по максимальним значенням перевищення MAC-EQS немає.

В таблиці 1.104 та на рисунку 1.39 наведені Кз ТМ поверхневого та придонного шарів морської води Дніпро –Бузького району з розподілом по роках. Для токсичних металів Кз розраховувався п відношенню до MAC-EQS.

Таблиця 1.104 Кз ТМ морської води в Дніпро –Бузькому районі з 2012 по 2017 роки.

Рік	Кз ТМ придонний шар	Кз ТМ поверхня	Кз Hg придонний шар	Кз Hg поверхня	Кз Cd придонний шар	Кз Cd поверхня	Кз Pb придонний шар	Кз Pb поверхня	Кз Ni придонний шар	Кз Ni поверхня
2012		0,17		0,43		0,25		0,00		0,00
2016	0,08	0,14	0,31	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30
2017		0,15		0,00		0,53		0,09		0,00
Середнє за весь період	0,08	0,16	0,31	0,23	0,00	0,26	0,00	0,03	0,00	0,10

Із таблиці 1.104 та рисунку 1.39 видно, що середні показники Кз ТМ за весь період з 2012 по 2017 роки в придонному та поверхневому шарах морської води в Дніпро – Бузькому районі відповідають дуже доброму екологічному стану. Підвищеного забруднення ТМ не виявлено.

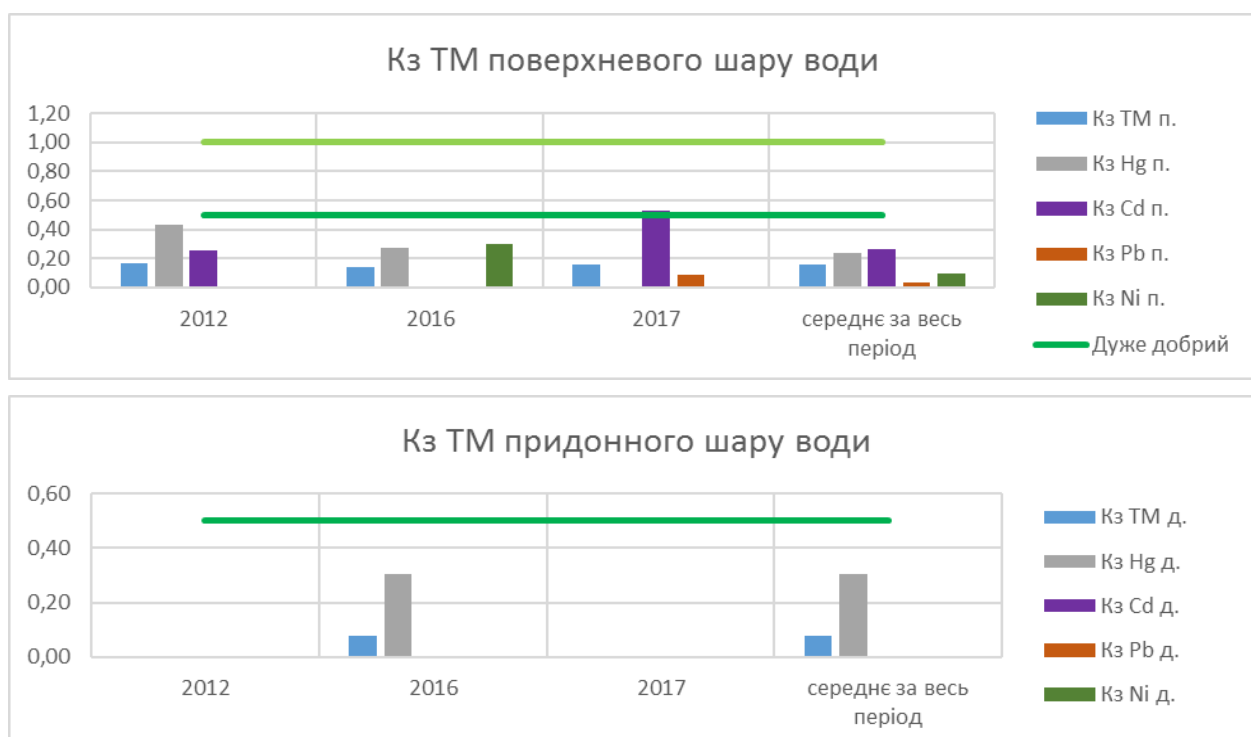


Рисунок 1.39 – Кз ТМ морської води в Дніпро –Бузькому районі з 2012 по 2017 роки

1.12.2 Хлорорганічні пестициди в воді Дніпро – Бузького району

В таблиці 1.105 наведені максимальні, середні та мінімальні концентрації ХОП в поверхневому та придонному шарах води Дніпро – Бузького району за даними з 2012 по 2017 роки.

Таблиця 1.105 Максимальні, середні та мінімальні концентрації ХОП в поверхневому та придонному шарах морської води Дніпро – Бузького району з 2012 по 2017 роки.

Назва забруднюючої сполуки	ДДТ	ДДД	ДДЕ	ΣДДТ	α-НСН	β-НСН	Ліндан	ΣНСН	Гексахлорбензол	Гептахлор	Алдрін	Ділдрін	Σ Циклодієнових*
Од. виміру													
MAC-EQS	10			25				20	50	0,03			5
ЕН				25	15	4	0,2	20	30	15	10	0,07	
Максимум (придонний шар)	0,86	0,24	0,11	1,03	1,38	3,41	2,37	7,16	0,94	0,00	0,00	0,14	0,14
Середнє (придонний шар)	0,54	0,17	0,07	0,77	0,55	2,07	0,90	3,52	0,56	0,00	0,00	0,08	0,08
Мінімум (придонний шар)	0,22	0,06	0,00	0,46	0,11	1,32	0,04	1,62	0,19	0,00	0,00	0,00	0,00
Максимум (поверхня)	0,88	0,29	0,27	1,17	1,30	3,47	2,32	7,09	5,54	3,76	0,00	0,21	0,21
Середнє (поверхня)	0,59	0,14	0,10	0,83	0,36	1,16	0,54	2,06	1,72	0,79	0,00	0,08	0,05
Мінімум (поверхня)	0,46	0,05	0,00	0,60	0,11	0,37	0,06	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Як видно з таблиці 1.105 середні значення в поверхневому шарі води по ліндану та ділдріну перевищують ЕН в 2,7 рази та в 1,14 рази, відповідно, в придонному шарі води по ліндану та ділдріну спостерігається перевищення ЕН в 4,5 рази та в 1,14 разів, відповідно. По відношенню до MAC-EQS зафіксовані перевищення по гептахлору в 26,3 рази в поверхневому шарі води. По максимальним значенням зафіксовані перевищення ЕН в придонному та поверхневому шарах води для ліндану та ділдріну.

Максимальні значення концентрації гептахлору перевищували MAC-EQS в поверхневому шарі води. Максимальні та середні показники інших досліджених ХОП знаходяться нижче ЕН та MAC-EQS.

В таблиці 1.106 та на рисунку 1.40 наведені Кз ХОП поверхневого та придонного шарів морської води Дніпро – Бузького району з розподілом по роках. Кз розраховувався по відношенню до MAC-EQS.

Таблиця 1.106 Кз ХОП поверхневого та придонного шарів морської води Дніпро –Бузького району з 2012 по 2017 роки

Рік	Кз ХОП придонний шар	Кз ХОП поверхня	Кз ДДТ придонний шар	Кз ДДТ поверхня	Кз Σ ДДТ придонний шар	Кз Σ ДДТ поверхня	Кз Σ НСН придонний шар	Кз Σ НСН поверхня	Кз гексахлорбензола придонний шар	Кз гексахлорбензола поверхня	Кз гептахлору придонний шар	Кз гептахлору поверхня	Кз Σ циклодієнових придонний шар	Кз Σ циклодієнових поверхня
2012		2,87		1,49		0,66		0,09		0,00		15,00		0,00
2016	0,03	0,03	0,06	0,06	0,03	0,03	0,08	0,08	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
2017		14,31		0,03		0,03		0,06		0,00		85,67		0,05
Середнє за весь період	0,03	5,74	0,06	0,53	0,03	0,24	0,08	0,08	0,01	0,00	0,00	33,56	0,00	0,02

Як видно із таблиці 1.106 та рисунку 1.40:

- в 2012 році в поверхневому шарі води Кз ДДТ відповідає задовільному екологічному стану, Кз гептахлору - критичному екологічному стану. Кз інших ХОП має значення дуже доброго екологічного стану. Середній Кз ХОП за 2012 рік відповідає поганому екологічному стану.

- в 2017 році середній Кз ХОП відповідає критичному екологічному стану, завдяки забрудненню гептахлором в поверхневому шарі води.

Загальний рівень забруднення ХОП морської води Дніпро – Бузького району в цілому за період з 2012 по 2017 роки відповідає дуже поганому екологічному стану в поверхневому шарі води та дуже доброму екологічному

стану в придонному шарі води, забруднення гептахлором має високий рівень.

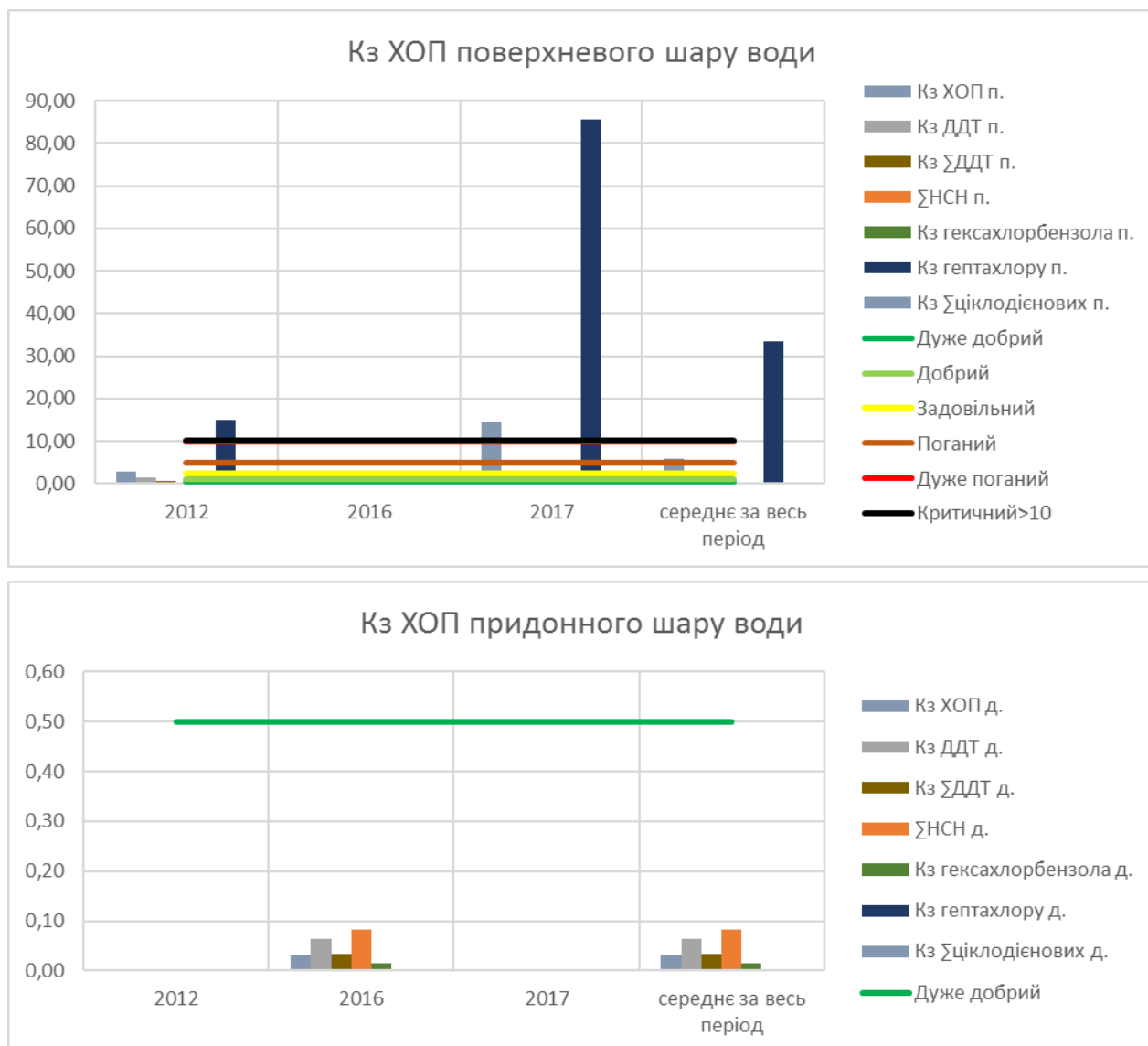


Рисунок 1.40 – Кз ХОП морської води Дніпро – Бузького району з 2012 по 2017 роки

1.12.3 Поліхлоровані біфеніли у воді Дніпро – Бузького району

В таблиці 1.107 наведені максимальні, середні та мінімальні концентрації ПХБ в поверхневому та придонному шарах води Дніпро – Бузького району за даними з 2012 по 2017 роки.

Оцінка забруднення ПХБ морської води в Дніпро – Бузькому районі проводилась по відношенню до ЕН для Ar-1254 та Ar-1260.

Таблиця 1.107 Максимальні, середні та мінімальні концентрації ПХБ в поверхневому та придонному шарах морської воді Дніпро – Бузького району з 2012 по 2017 роки.

Назва забруднюючої сполуки	Ag-1254	Ag-1260	ПХБ 8	ПХБ 18	ПХБ 28	ПХБ 31	ПХБ 52	ПХБ 49	ПХБ 44	ПХБ 66	ПХБ 101	ПХБ 110	ПХБ 149	ПХБ 118	ПХБ 153	ПХБ 138	ПХБ 183	ПХБ 174	ПХБ 177	ПХБ 180	ПХБ 170	ПХБ 199	ПХБ 194
Од. виміру	нг/л																						
ЕН	100	100																					
Максимум (придонний шар)	7,48	1,68	0,21	0,00	0,00	0,31	0,79	0,71	0,23	0,18	0,40	0,85	0,23	0,45	0,11	0,31	0,00	0,03	0,00	0,26	0,00	0,00	0,10
Середнє (придонний шар)	6,64	1,18	0,11	0,00	0,00	0,27	0,63	0,51	0,21	0,15	0,37	0,71	0,19	0,41	0,11	0,31	0,00	0,02	0,00	0,17	0,00	0,00	0,09
Мінімум (придонний шар)	5,80	0,68	0,00	0,00	0,00	0,22	0,47	0,30	0,18	0,12	0,34	0,56	0,15	0,36	0,10	0,30	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,07
Максимум (поверхня)	34,7	6,05	1,01	0,42	0,19	3,82	1,08	0,44	0,74	1,16	2,86	3,58	3,08	2,15	1,42	0,87	0,09	0,04	0,00	0,18	0,00	0,00	0,12
Середнє (поверхня)	18,5	3,64	0,40	0,11	0,06	1,77	0,79	0,27	0,36	0,61	1,15	1,43	0,93	1,12	0,55	0,47	0,02	0,01	0,00	0,16	0,00	0,00	0,07
Мінімум (поверхня)	7,11	1,10	0,00	0,00	0,00	0,25	0,57	0,00	0,16	0,16	0,39	0,55	0,18	0,42	0,09	0,32	0,00	0,00	0,00	0,13	0,00	0,00	0,00

Як видно з таблиці 1.107 середні та максимальні концентрації груп Ar-1254 та Ar-1260 значно нижче ЕН, як в поверхневому, так і в придонному шарах води. Концентрації всіх досліджених індивідуальних ПХБ знаходяться на низькому рівні.

В таблиці 1.108 та на рисунку 1.41 наведені Кз ПХБ поверхневого та придонного шарів морської води Дніпро – Бузького району з розподілом по роках. Кз розраховувався по відношенню до ЕН.

Таблиця 1.108 Кз ПХБ поверхневого та придонного шарів морської води Дніпро –Бузького району з 2012 по 2017 роки.

Рік	Кз ПХБ придонний шар	Кз ПХБ поверхня	Кз AR-1254 придонний шар	Кз AR-1254 поверхня	Кз Ar-1260 придонний шар	Кз Ar-1260 поверхня
2012		0,20		0,35		0,06
2016	0,04	0,05	0,07	0,09	0,01	0,01
2017		0,14		0,22		0,06
Середнє за весь період	0,04	0,13	0,07	0,22	0,01	0,04

Як видно із таблиці 1.108 та рисунку 1.41 Кз ПХБ за весь період з 2012 по 2017 роки в морській воді Дніпро –Бузького району в придонному та поверхневому шарах відповідають дуже доброму екологічному стану.

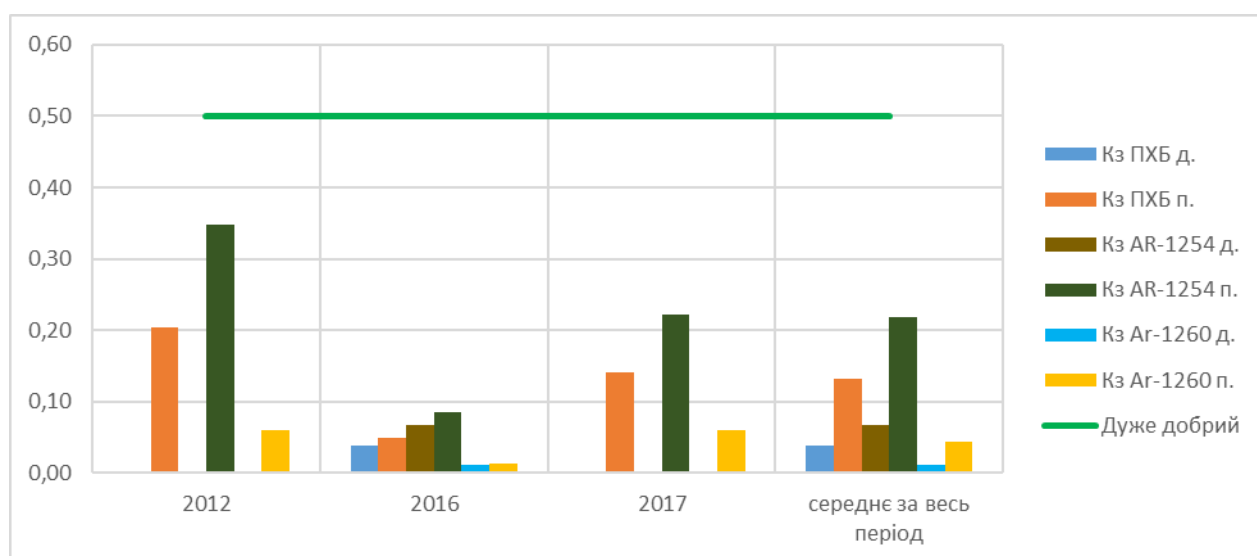


Рисунок 1.41 – Кз ПХБ морської води в Дніпро –Бузького району з 2012 по 2017 роки

1.12.4 Поліароматичні вуглеводні в воді Дніпро – Бузького району

По Дніпро – Бузькому району дослідження концентрацій ПАВ не проводились у 2012, 2013, 2014 та 2015 роках.

В таблиці 1.109 наведені максимальні, середні та мінімальні концентрації ПАВ в поверхневому та придонному шарах води Дніпро – Бузького району за даними з 2016 по 2017 роки.

Також в таблиці 1.109 наведені максимальні, середні та мінімальні значення Σ ПАВ, $B(a)P_{eq}$, суми канцерогенних ПАВ.

Як видно із таблиці 1.109 максимальні та середні концентрації ПАВ в воді значно нижче ЕН та МАС-EQS.

Показники Σ ПАВ, $B(a)P_{eq}$ та суми канцерогенних ПАВ також знаходяться на низькому рівні. Сума канцерогенних ПАВ перевищує $B(a)P_{eq}$, тобто ПАВ, які знаходяться у воді оказують менший токсичний ефект, але можуть накопичуватися в живих організмах.

В таблиці 1.110 та на рисунку 1.42 наведені Кз ПАВ поверхневого та придонного шарів морської води Дніпро –Бугського району з розподілом по роках. Кз розраховувався по відношенню до МАС-EQS.

Підвищеного забруднення ПАВ в морській воді Дніпро – Бузького району за весь період з 2016 по 2017 роки не виявлено, Кз ПАВ в придонному та поверхневому шарах води відповідає дуже доброму екологічному стану (табл. 1.110).

Таблиця 1.109 Максимальні, середні та мінімальні концентрації ПАВ в поверхневому та придонному шарах морської води Дніпро –Бугського району з 2016 по 2017 роки.

Назва забруднюючої сполуки	Нафталін	Фенантрен	Антрацен	Флуорантен	Безно(а)антрацен	Хрізен	Бензо(к)флуорантен	Бензо(а)пірен	Індено(1,2,3cd)пірен	Бензо(g,h,i)перілен	Аценафтілен	Флуарен	Аценафтен	Пірен	Бензо(b)флуорантен	Дибензо(a,h)антрацен	Σ ПАВ	B(a)Peq	Сума канцерогенних ПАВ
Од. виміру	нг/л																		
MAC-EQS	130000		100	120			17	27		0,82					17				
ЕН	100	20	20	6	3	3	3	3	2	1									
Максимум (придонний шар)	0,23	0,33	0,00	0,47	0,07	0,13	0,00	0,11	0,07	0,09	0,00	0,06	0,00	0,21	0,09	0,00	1,58	0,24	0,47
Середнє (придонний шар)	0,12	0,33	0,00	0,41	0,04	0,11	0,00	0,09	0,04	0,08	0,00	0,05	0,00	0,20	0,08	0,00	1,53	0,22	0,35
Мінімум (придонний шар)	0,00	0,32	0,00	0,35	0,00	0,09	0,00	0,07	0,00	0,07	0,00	0,04	0,00	0,18	0,07	0,00	1,47	0,20	0,23
Максимум (поверхня)	0,56	0,77	0,04	0,45	0,25	0,16	0,07	0,07	0,00	0,00	0,35	0,17	0,05	0,21	0,09	0,00	2,03	0,13	0,43
Середнє (поверхня)	0,19	0,36	0,01	0,32	0,11	0,13	0,02	0,02	0,00	0,00	0,12	0,09	0,02	0,11	0,06	0,00	1,55	0,07	0,34
Мінімум (поверхня)	0,00	0,14	0,00	0,24	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	1,29	0,04	0,19

Таблиця 1.110 Кз ПАВ поверхневого та придонного шарів морської води Дніпро –Бугського району з 2016 по 2017 роки.

Рік	Кз ПАВ придонний шар	Кз ПАВ поверхня	Кз нафталіну придонний шар	Кз нафталіну поверхня	Кз антрацену придонний шар	Кз антрацену поверхня	Кз флуорантену придонний шар	Кз флуорантену поверхня	Кз бензо(к)флуорантену придонний шар	Кз бензо(к)флуорантену поверхня	Кз бензо(а)пірену придонний шар	Кз бензо(а)пірену поверхня	Кз бензо(г,х,і)перілену придонний шар	Кз бензо(г,х,і)перілену поверхня	Кз бензо(б)флуорантену придонний шар	Кз бензо(б)флуорантену поверхня
2016	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,01
2017		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00
Середнє за весь період	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00

1.13 Екологічна оцінка стану морської води району змішування

В таблиці 1.111 наведені координати станцій та кількість відібраних проб в районі змішування з 2012 по 2017 роки.

Таблиця 1.111 Координати станцій та кількість відібраних проб в районі змішування з 2012 року по 2017 рік.

Умове позначення станції	Координати		Кількість вимірювань в рік					
	Широта, °	Довгота, °	2012	2013	2014	2015	2016	2017
10NG_68	45,7207	31,3337	1					
12NG_68	45,72	31,668	1					
13NG_68	45,7807	31,75	1					
14NG_68	45,6602	31,584	1					
15NG_68	45,661	31,7507	1					
2NG_68	45,9605	31,1675	1					
23NG_68	45,5412	30,7498	1					
24NG_68	45,54	30,9168	1					
28NG_68	45,4795	30,8342	1					
34NG_68	45,4183	30,7513	1					

Кінець таблиці 1.111

Умовне позначення станції	Координати		Кількість вимірювань в рік					
	Широта, °	Довгота, °	2012	2013	2014	2015	2016	2017
35NG_68	45,42	30,9172	1					
39NG_68	45,3597	30,8337	1					
40NG_68	45,3598	30,9997	1					
45NG_68	45,298	30,9165	1					
46NG_68	45,2403	30,6675	1					
48NG_68	45,2395	31,0005	1					
5NG_68	45,841	31,1672	1					
8NG_68	45,7192	30,999	1					
10e_ua	45,8186	31,1242					1	
8e_ua	44,9814	30,5772					1	1
9e_ua	45,6661	31,2508					1	1
11ph	46,00067	31,2501						3
10ph	45,83267	31,01025						3

В 2013, 2014, 2015 роках проби морської води в районі змішування не відбирались та не досліджувались, тому ці роки не долучені до розрахунку екологічного стану району.

1.13.1 Токсичні метали в воді району змішування

В таблиці 1.112 наведені максимальні, середні та мінімальні концентрації ТМ в поверхневому та придонному шарах води району змішування за даними з 2012 по 2017 роки.

Як видно з таблиці 1.112 по середнім значенням для придонного шару води спостерігається перевищення ГДК по концентрації міді в 1,5 рази та хрому в 1,71 разів, для поверхневого шару води перевищень ГДК немає. По середнім значенням перевищень MAC-EQS не має. По максимальним значенням зафіксовані перевищення ГДК в придонному шарі води для залізу, цинку, миш'яку, ртуті, міді, нікелю та хрому в поверхневому шарі води для залізу, ртуті, міді, кадмію, свинцю, нікелю та хрому, також по максимальним значенням зафіксовані перевищення MAC-EQS по ртуті в поверхневому та придонному шарах води та кадмію в поверхневому шарі води.

Таблиця 1.112 Максимальні, середні та мінімальні концентрації ТМ в поверхневому та придонному шарах води району змішування з 2012 по 2017 роки.

Назва металу	Fe	Zn	Co	As	Hg	Cu	Cd	Pb	Ni	Cr	Mn
Од. виміру	мкг/л										
MAC-EQS					0,07		1,5	14	34		
ГДК	50	20	5	10	0,1	3	1	10	10	5	
Максимум (придонний шар)	119	43,3	1,00	12,5	0,11	14,0	0,44	6,43	22,0	25,8	10,6
Середнє (придонний шар)	9,92	6,23	0,16	1,90	0,03	4,49	0,13	2,05	4,41	8,57	2,65
Мінімум (придонний шар)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,26	0,00
Максимум (поверхня)	167	19,0	4,70	9,87	0,31	7,45	6,31	24,0	21,9	12,9	15,5
Середнє (поверхня)	30,2	5,01	1,21	1,67	0,04	1,50	0,98	3,87	2,99	1,78	5,38
Мінімум (поверхня)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

В таблиці 1.113 та на рисунку 1.42 наведені Кз ТМ поверхневого та придонного шарів морської води району змішування з розподілом по роках. Для токсичних металів Кз розраховувався по відношенню до MAC-EQS.

Таблиця 1.113 Кз ТМ морської води району змішування з 2012 по 2017 роки.

Рік	Кз ТМ придонний шар	Кз ТМ поверхня	Кз Hg придонний шар	Кз Hg поверхня	Кз Cd придонний шар	Кз Cd поверхня	Кз Pb придонний шар	Кз Pb поверхня	Кз Ni придонний шар	Кз Ni поверхня
2012	0,49	0,49	1,53	0,78	0,29	0,94	0,08	0,22	0,05	0,03
2016	0,08	0,15	0,30	0,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21
2017	0,18	0,29	0,23	0,24	0,09	0,24	0,21	0,50	0,19	0,17
Середнє за весь період	0,25	0,31	0,69	0,46	0,13	0,40	0,10	0,24	0,08	0,14

Із таблиці 1.113 та рисунку 1.42 видно що середні показники Кз ТМ за весь період з 2012 по 2017 роки в придонному та поверхневому шарах морської води району змішування відповідають дуже доброму екологічному

стану. Але в 2012 році Кз ртуті в придонному шарі води відповідало задовільному екологічному стану.

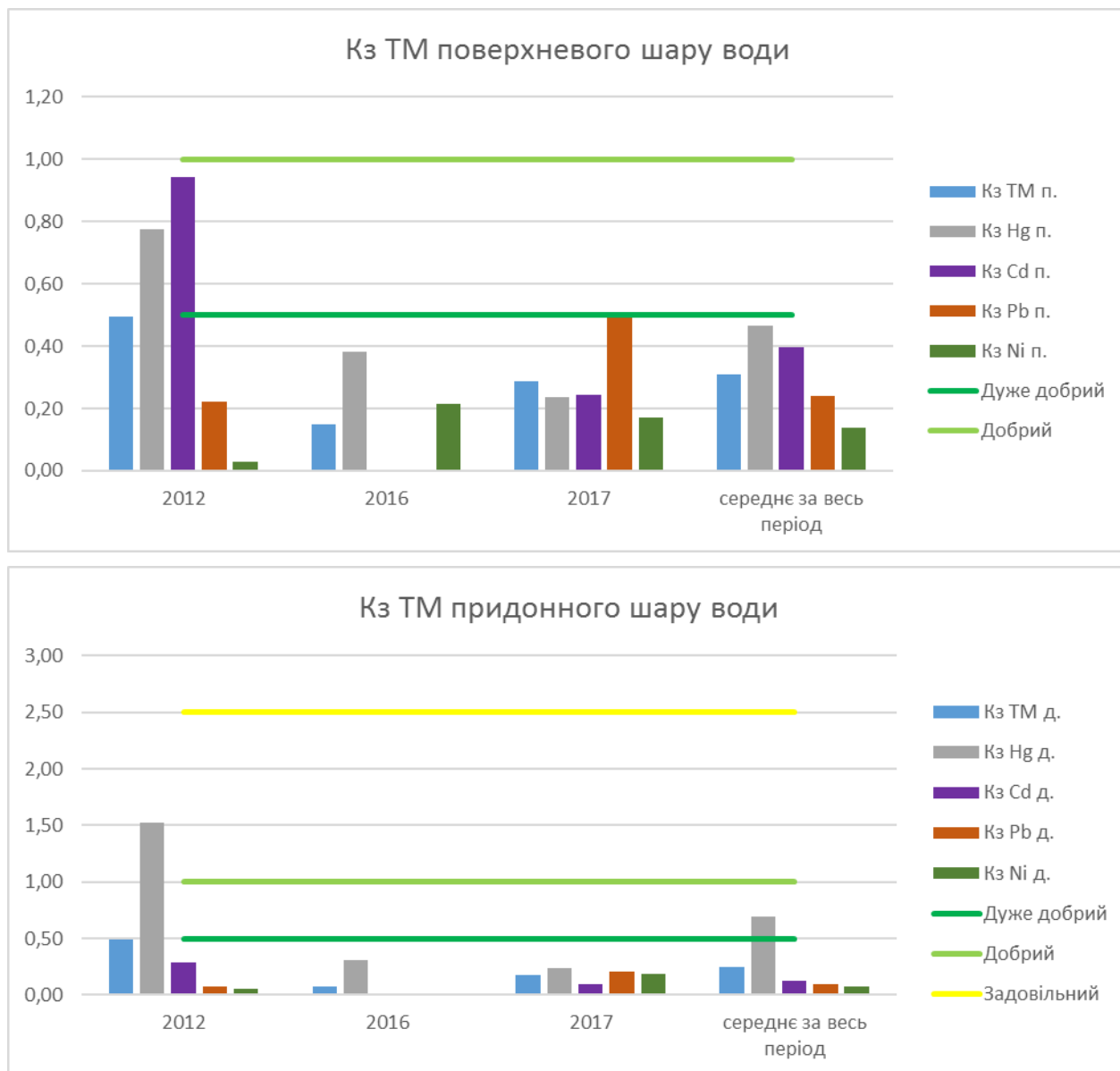


Рисунок 1.42 – Кз ТМ морської води району змішування з 2012 року по 2017 рік

1.13.2 Хлорорганічні пестициди в воді району змішування

В таблиці 1.114 наведені максимальні, середні та мінімальні концентрації ХОП в поверхневому та придонному шарах води району змішування за даними з 2012 по 2017 роки.

Як видно з таблиці 1.114 мінімальні значення в придонному шарі води по ліндану перевищують ЕН в 2,55 рази, середні значення в поверхневому та придонному шарах води по ліндану та ділдріну перевищують ЕН від 11,2 до 13,7 разів та від 2,14 до 2,57 разів, відповідно, по відношенню до МАС-EQS перевищень немає. По максимальним значенням зафіксовані перевищення ЕН в поверхневому та придонному шарах води для ліндану та ділдріну. Максимальні значення концентрацій гептахлору перевищували МАС-EQS в поверхневому та придонному шарах води. Максимальні та середні показники інших досліджених ХОП знаходяться нижче ЕН та МАС-EQS.

Таблиця 1.114 Максимальні, середні та мінімальні концентрації ХОП в поверхневому та придонному шарах морської води району змішування з 2012 по 2017 роки.

Назва забруднюючої сполуки	ДДТ	ДДД	ДДЕ	ΣДДТ	α-НСН	β-НСН	Ліндан	ΣНСН	Гексахлорбензол	Гептахлор	Алдрін	Ділдрін	Σ Циклодієнових*
Од. виміру													
МАС-EQS	10			25				20	50	0,03			5
ЕН				25	15	4	0,2	20	30	15	10	0,07	
Максимум (придонний шар)	1,18	0,55	3,04	1,12	5,26	0,39	6,77	6,52	4,09	0,21	0,75	0,75	1,18
Середнє (придонний шар)	0,41	0,23	1,25	0,32	2,18	0,23	2,73	1,21	0,36	0,02	0,17	0,18	0,41
Мінімум (придонний шар)	0,00	0,09	0,43	0,00	0,00	0,05	0,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Максимум (поверхня)	3,99	1,27	8,00	1,17	5,97	2,12	6,55	3,31	6,07	0,39	2,16	2,16	3,99
Середнє (поверхня)	0,36	0,27	1,53	0,19	1,70	0,36	2,24	0,47	1,62	0,02	0,33	0,15	0,36
Мінімум (поверхня)	0,00	0,05	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

В таблиці 1.115 та на рисунку 1.43 наведені Кз ХОП поверхневого та придонного шарів морської води району змішування з розподілом по роках. Кз розраховувався по відношенню до МАС-EQS.

Як видно із таблиці 1.115 та рисунку 1.43:

- в 2012 році Кз гептахлору в придонному та поверхневому шарах води відповідає критичному екологічному стану. Кз інших ХОП має значення дуже доброго екологічного стану. Середній Кз ХОП за 2012 рік, завдяки високому забрудненню гептахлором, відповідає критичному екологічному стану.

- в 2017 році середній Кз ХОП відповідає дуже доброму екологічному стану. Але Кз гептахлору має підвищене значення і відповідає задовільному екологічному стану в поверхневому та придонному шарах води.

Загальний рівень забруднення ХОП морської води району змішування за період з 2012 по 2017 роки відповідає дуже поганому та поганому екологічному стану, забруднення гептахлором має високий рівень (відповідає критичному екологічному стану).

Таблиця 1.115 Кз ХОП поверхневого та придонного шарів морської води району змішування з 2012 по 2017 роки.

Рік	Кз ХОП придонний шар	Кз ХОП поверхня	Кз ДДТ придонний шар	Кз ДДТ поверхня	Кз Σ ДДТ придонний шар	Кз Σ ДДТ поверхня	Кз Σ НСН придонний шар	Кз Σ НСН поверхня	Кз гексахлорбензола придонний шар	Кз гексахлорбензола поверхня	Кз гептахлору придонний шар	Кз гептахлору поверхня	Кз Σ циклодієнових придонний шар	Кз Σ циклодієнових поверхня
2012	22,8	14,4	0,04	0,07	0,02	0,04	0,12	0,12	0,00	0,00	136	85,9	0,00	0,00
2016	0,04	0,09	0,06	0,16	0,03	0,09	0,09	0,09	0,05	0,02	0,00	0,00	0,02	0,16
2017	0,25	0,44	0,06	0,10	0,06	0,09	0,15	0,12	0,02	0,02	1,17	2,29	0,05	0,05
Середнє за весь період	7,68	4,96	0,05	0,11	0,04	0,08	0,12	0,11	0,02	0,01	45,8	29,4	0,02	0,07

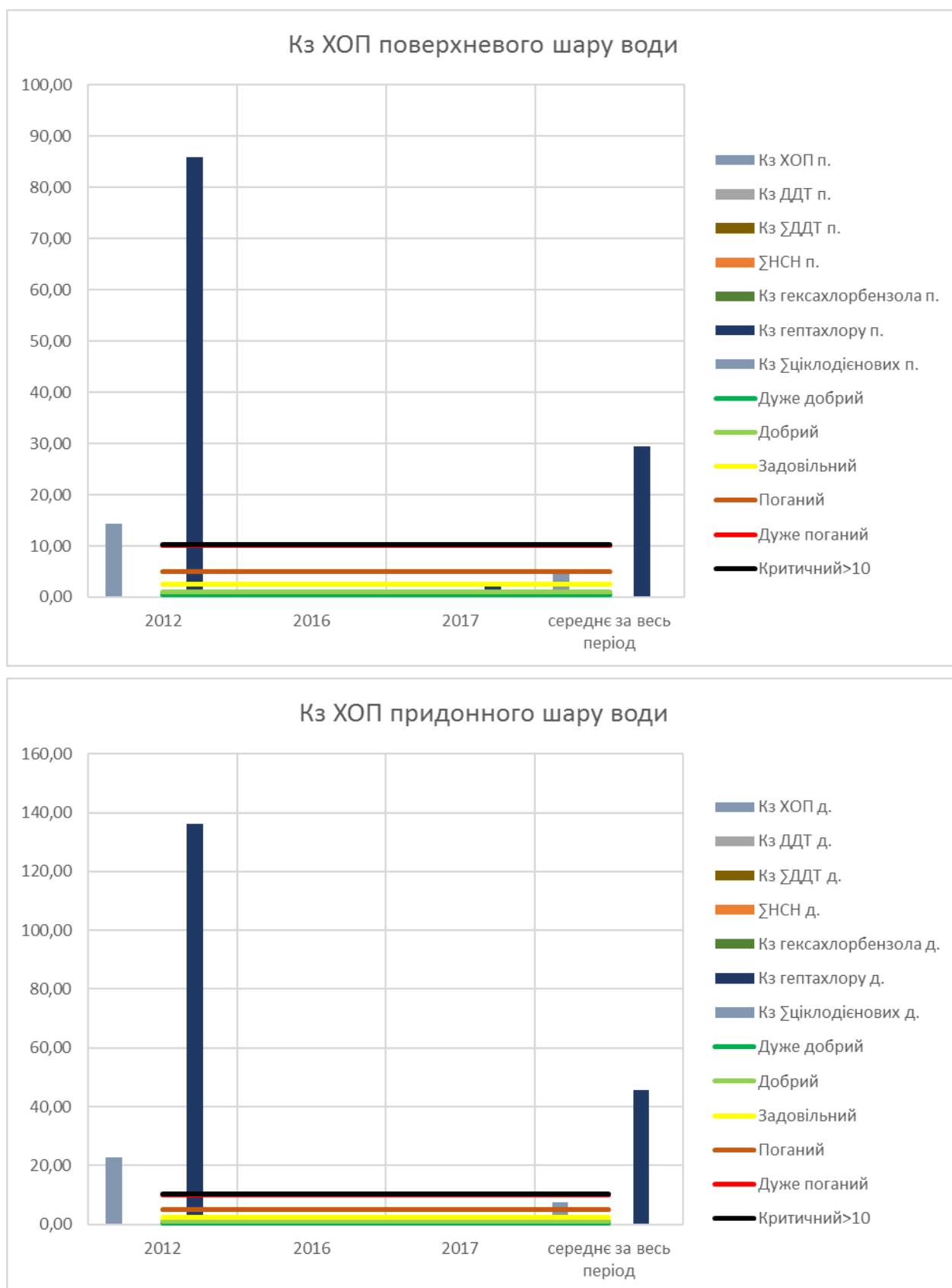


Рисунок 1.43 – Кз ХОП морської води району змішування з 2012 по 2017 роки

1.13.3 Поліхлоровані біфеніли в воді району змішування

В таблиці 1.116 наведені максимальні, середні та мінімальні концентрації ПХБ в поверхневому та придонному шарах води району змішування за даними з 2012 по 2017 роки.

Оцінка забруднення ПХБ морської води району змішування проводилась по відношенню до ЕН для Ar-1254 та Ar-1260.

Як видно із таблиці 1.116 середні концентрації Ar-1254 та Ar-1260 нижче ЕН, як в поверхневому, так і в придонному шарах води. Максимальні концентрації групи Ar-1260 перевищують ЕН, як в поверхневому, так і в придонному шарах води. Середні концентрації всіх досліджених індивідуальних ПХБ знаходяться на низькому рівні. Показники максимальних концентрації ПХБ 180, 199 в поверхневому шарі води досягають високих значень, але ці випадки поодинокі (табл. 1.116).

В таблиці 1.117 та на рисунку 1.44 наведені Кз ПХБ поверхневого та придонного шарів морської води району змішування з розподілом по роках. Кз розраховувався по відношенню до ЕН.

Кз ПХБ за весь період з 2012 року по 2017 рік в морській воді району змішування в придонному та поверхневому шарах відповідають дуже доброму екологічному стану (табл. 1.117 та рисунок 1.44).

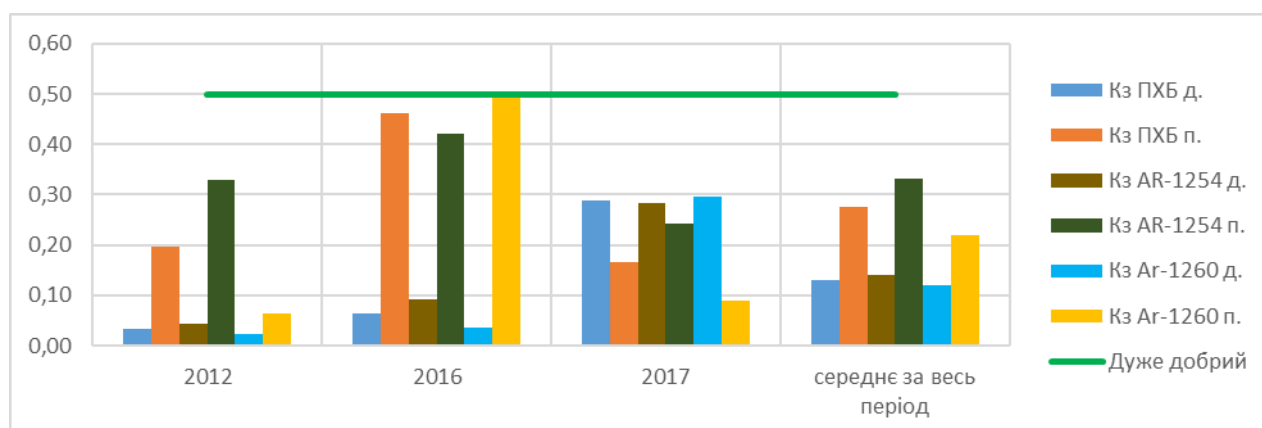


Рисунок 1.44 – Кз ПХБ морської води району змішування з 2012 по 2017 роки

Таблиця 1.117 Кз ПХБ поверхневого та придонного шарів морської води району змішування з 2012 по 2017 роки.

Рік	Кз ПХБ придонний шар	Кз ПХБ поверхня	Кз AR-1254 придонний шар	Кз AR-1254 поверхня	Кз Ar-1260 придонний шар	Кз Ar-1260 поверхня
2012	0,03	0,20	0,04	0,33	0,02	0,06
2016	0,06	0,46	0,09	0,42	0,04	0,50
2017	0,29	0,17	0,28	0,24	0,30	0,09
Середнє за весь період	0,13	0,27	0,14	0,33	0,12	0,22

1.13.4 Поліароматичні вуглеводні в воді району змішування

В таблиці 1.118 наведені максимальні, середні та мінімальні концентрації ПАВ в поверхневому та придонному шарах води району змішування за даними з 2012 по 2017 роки.

Також в таблиці 1.118 наведені максимальні, середні та мінімальні значення Σ ПАВ, B(a)Peq, суми канцерогенних ПАВ.

Як видно із таблиці 1.118 середні концентрації ПАВ в воді значно нижче ЕН та МАС-EQS. Максимальні показники концентрацій перевищують ЕН в поверхневому шарі води по фенантреному та флуорантеному.

Середній показники Σ ПАВ в поверхневому шарі води має значні рівні. Показники B(a)Peq та суми канцерогенних ПАВ знаходяться на низькому рівні. Сума канцерогенних ПАВ перевищує B(a)Peq, тобто ПАВ, які знаходяться у воді оказують менший токсичний ефект, але можуть накопичуватися в живих організмах.

В таблиці 1.119 наведені Кз ПАВ поверхневого та придонного шарів морської води району змішування з розподілом по роках. Кз розраховувався по відношенню доMAC-EQS.

Таблиця 1.119 Кз ПАВ поверхневого та придонного шарів морської води району змішування з 2012 по 2017 роки.

Рік	Кз ПАВ придонний шар	Кз ПАВ поверхня	Кз нафталіну придонний шар	Кз нафталіну поверхня	Кз антрацену придонний шар	Кз антрацену поверхня	Кз флуорантену придонний шар	Кз флуорантену поверхня	Кз бензо(к)флуорантену придонний шар	Кз бензо(к)флуорантену поверхня	Кз бензо(а)пірену придонний шар	Кз бензо(а)пірену поверхня	Кз бензо(г,х,і)перілену придонний шар	Кз бензо(г,х,і)перілену поверхня	Кз бензо(б)флуорантену придонний шар	Кз бензо(б)флуорантену поверхня
2012		0,02		0,00		0,01		0,02		0,01		0,00		0,11		0,02
2016	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,43	0,01	0,02
2017	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,06	0,01	0,01
Середнє за весь період	0,01	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,02	0,20	0,01	0,02

Підвищених концентрацій ПАВ в морській воді району змішування за весь період з 2012 по 2017 роки не виявлено, Кз ПАВ в придонному та поверхневому шарах води відповідає дуже доброму екологічному стану (табл. 1.9).

1.14 Екологічна оцінка стану морської води в центральному районі

В таблиці 1.120 наведені координати станцій та кількість відібраних проб в центральному районі з 2012 по 2017 роки.

Таблиця 1.120 Координати станцій та кількість відібраних проб в центральному районі з 2012 року по 2017 рік.

Умовне позначення станції	Координати		Кількість вимірювань в рік					
	Широта, °	Довгота, °	2012	2013	2014	2015	2016	2017
21NG_68	45,5993	31,5000	1					
22NG_68	45,6007	31,6660	1					
30NG_68	45,4805	31,1655	1					
50NG_68	45,2383	31,3320	1					
9a ph	45,4734	31,12637						1
2	45,2167	31,23333						1
3	44,8500	31,33333						1

В центральному районі в 2013, 2014, 2015, 2016 роках відбір та дослідження проб води не проводились, ці роки не долучені до розрахунку екологічного стану. Проба в придонному шарі для дослідження забруднень відбиралась один раз в 2017 році.

1.14.1 Токсичні метали в воді центрального району

В таблиці 1.121 наведені максимальні, середні та мінімальні концентрації ТМ в поверхневому та придонному шарах води центрального району за даними з 2012 по 2017 роки.

Таблиця 1.121 Максимальні, середні та мінімальні концентрації ТМ в поверхневому та придонному шарах води центрального району з 2012 по 2017 роки.

Назва металу	Fe	Zn	Co	As	Hg	Cu	Cd	Pb	Ni	Cr	Mn
Од. виміру	мкг/л										
MAC-EQS					0,07		1,5	14	34		
ГДК	50	20	5	10	0,1	3	1	10	10	5	
Максимум (придонний шар)	0,00	9,45	0,00	4,92	0,00	0,00	0,05	0,00	1,00	22,1	
Середнє (придонний шар)	0,00	9,45	0,00	4,92	0,00	0,00	0,05	0,00	1,00	22,1	
Мінімум (придонний шар)	0,00	9,45	0,00	4,92	0,00	0,00	0,05	0,00	1,00	22,1	
Максимум (поверхня)	89,0	4,28	3,60	4,65	0,15	4,35	1,60	6,16	3,08	6,00	17,0
Середнє (поверхня)	31,7	2,77	1,43	1,38	0,03	1,61	0,52	1,69	0,63	2,51	7,77
Мінімум (поверхня)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,77

Як видно з таблиці 1.121 по середнім значенням для придонного шару води, одна проба (максимум, середнє, мінімум) перевищує ГДК концентрація хрому в 4,4рази, для поверхневого шару перевищень ГДК не має, перевищень MAC-EQS не має. По максимальному значенню зафіксовані перевищення ГДК в поверхневому шарі води для заліза, ртуті, міді, кадмію та хрому, також по максимальному значенню зафіксовані перевищення MAC-EQS по ртуті та кадмію.

В таблиці 1.122 та на рисунку 1.45 наведені Кз ТМ поверхневого та придонного шару морської води центрального району з розподілом по роках. Для токсичних металів Кз розраховувався в відношенні MAC-EQS.

Таблиця 1.122 Кз ТМ морської води центрального району з 2012 по 2017 роки.

Рік	Кз ТМ придонний шар	Кз ТМ поверхня	Кз Hg придонний шар	Кз Hg поверхня	Кз Cd придонний шар	Кз Cd поверхня	Кз Pb придонний шар	Кз Pb поверхня	Кз Ni придонний шар	Кз Ni поверхня
2012		0,19		0,10		0,48		0,14		0,03
2017	0,02	0,24	0,00	0,70	0,03	0,18	0,00	0,10	0,03	0,00
Середнє за весь період	0,02	0,22	0,00	0,40	0,03	0,33	0,00	0,12	0,03	0,02

Із таблиці 1.122 та рисунку 1.45 видно, що середні показники Кз ТМ за весь період з 2012 по 2017 роки в придонному та поверхневому шарах морської води центрального району відповідають дуже доброму екологічному стану, підвищених забруднень ТМ не виявлено.

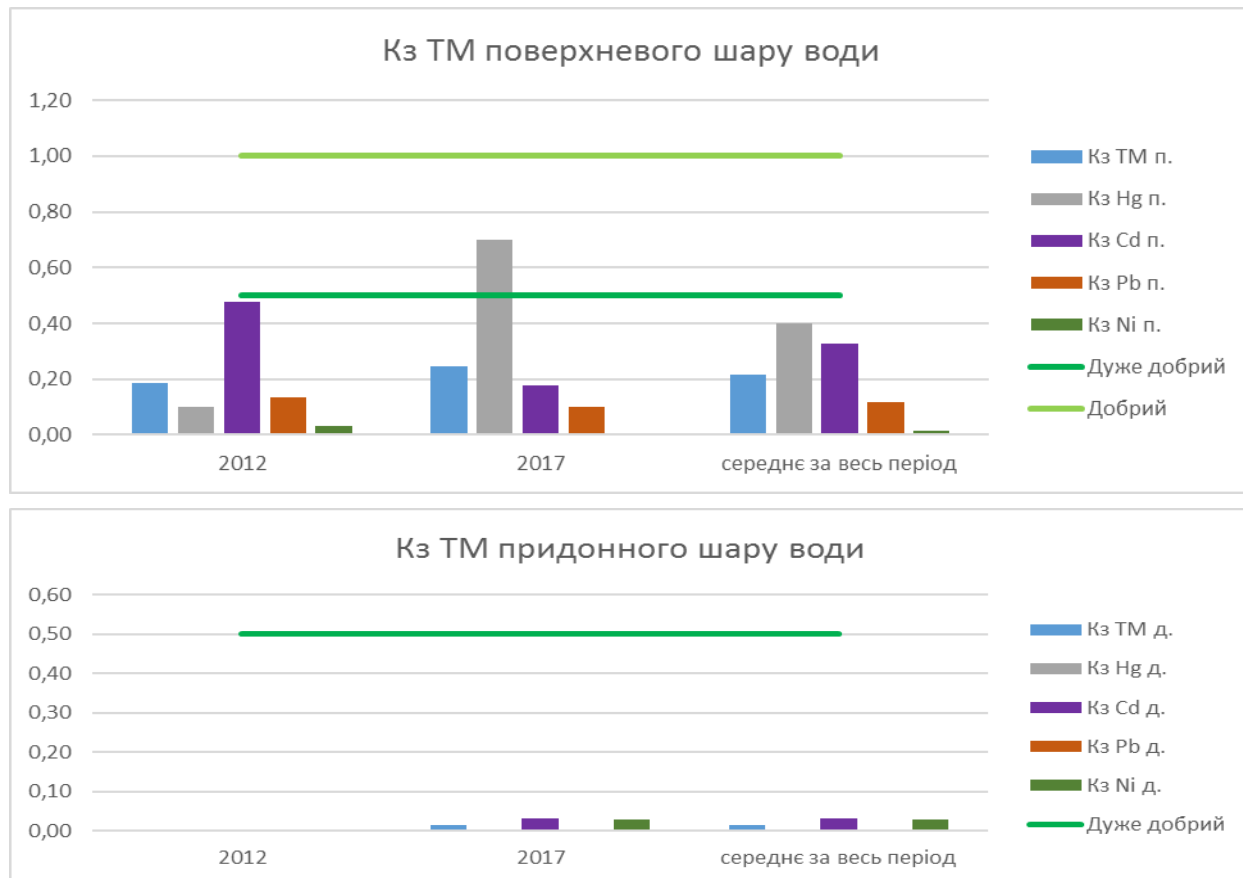


Рисунок 1.45 – Кз ТМ морської води центрального району

з 2012 по 2017 роки

1.14.2 Хлорорганічні пестициди у воді центрального району

В таблиці 1.123 наведені максимальні, середні та мінімальні концентрації ХОП в поверхневому та придонному шарах води центрального району за даними з 2012 року по 2017 рік.

Як видно з таблиці 1.123 середні значення в поверхневому шарі води по ліндану та ділдріну перевищують ЕН в 1,85 рази та в 6 разів відповідно, в придонному шарі води, для однієї проби (максимум, середнє, мінімум) концентрація ділдріну перевищує ЕН в 11 разів. Відносно МАС-EQS зафіксовані перевищення по гептахлору в 119 раз в поверхневому шарі води. По максимальному значенню зафіксовані перевищення ЕН в поверхневому шарі води для ліндану та ділдрину. Максимальні значення концентрації гептахлору в поверхневому шарі води перевищували МАС-EQS. Максимальні та середні показники інших досліджених ХОП знаходяться нижче ЕН та МАС-EQS.

Таблиця 1.123 Максимальні, середні та мінімальні концентрації ХОП в поверхневому та придонному шарах морській води центрального району з 2012 року по 2017 рік.

Назва забруднюючої сполуки	ДДТ	ДДД	ДДЕ	ΣДДТ	α-НСН	β-НСН	Ліндан	ΣНСН	Гексахлорбензол	Гептахлор	Алдрін	Ділдрін	Σ Циклодієнових
Од. виміру													
МАС-EQS	10			25				20	50	0,03			5
ЕН				25	15	4	0,2	20	30	15	10	0,07	
Максимум (придонний шар)	0,17	0,62	1,27	2,06	0,47	1,84	0,12	2,43	1,70	0,00	0,00	0,77	0,77
Середнє (придонний шар)	0,17	0,62	1,27	2,06	0,47	1,84	0,12	2,43	1,70	0,00	0,00	0,77	0,77
Мінімум (придонний шар)	0,17	0,62	1,27	2,06	0,47	1,84	0,12	2,43	1,70	0,00	0,00	0,77	0,77
Максимум (поверхня)	4,90	1,83	0,86	7,59	0,45	3,98	1,35	4,20	1,65	14,4	0,00	0,83	0,83
Середнє (поверхня)	0,99	0,45	0,31	1,75	0,15	2,48	0,37	3,00	0,32	3,58	0,00	0,42	0,18

Мінімум (поверхня)	0,00	0,00	0,06	0,10	0,00	1,57	0,00	1,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
-----------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

В таблиці 1.124 та на рисунку 1.46 наведені Кз ХОП поверхневого та придонного шарів морської води центрального району з розподілом по роках. Кз розраховувався відносно МАС-EQS.

Як видно із таблиці 1.1245 та рисунку 1.46:

- в 2012, 2017 роках Кз гептахлору в поверхневому шарі води відповідає критичному екологічному стану. Кз інших ХОП має значення дуже доброго екологічного стану. Середній Кз ХОП за 2012 та 2017 роки завдяки високому забрудненню гептахлором в поверхневому шарі води відповідає критичному екологічному стану

Загальний рівень забруднення ХОП морської води в центральному районі в цілому за період з 2012 по 2017 роки відповідає дуже доброму в придонному шарі води та критичному екологічному стану в поверхневому шарі води, забруднення гептахлором має високий рівень, яких відповідає критичному екологічному стану.

Таблиця 1.124 Кз ХОП поверхневого та придонного шарів морської води центрального району з 2012 року по 2017 рік

рік	Кз ХОП придонний шар	Кз ХОП поверхня	Кз ДДТ придонний шар	Кз ДДТ поверхня	Кз Σ ДДТ придонний шар	Кз Σ ДДТ поверхня	Кз Σ НСН придонний шар	Кз Σ НСН поверхня	Кз гексахлорбензола придонний шар	Кз гексахлорбензола поверхня	Кз гептахлору придонний шар	Кз гептахлору поверхня	Кз Σ циклодієнових придонний шар	Кз Σ циклодієнових поверхня
2012		14,8		0,03		0,02		0,16		0,00		88,6		0,00
2017	0,07	26,8	0,02	0,19	0,08	0,13	0,12	0,14	0,03	0,01	0,00	160	0,15	0,08
середнє за весь період	0,07	20,8	0,02	0,11	0,08	0,08	0,12	0,15	0,03	0,01	0,00	124	0,15	0,04

Як видно із таблиці 1.1245 та рисунку 1.46:

- в 2012, 2017 роках Кз гептахлору в поверхневому шарі води відповідає критичному екологічному стану. Кз інших ХОП має значення дуже доброго екологічного стану. Середній Кз ХОП за 2012 та 2017 роки завдяки високому забрудненню гептахлором в поверхневому шарі води відповідає критичному екологічному стану

Загальний рівень забруднення ХОП морської води в центральному районі в цілому за період з 2012 по 2017 роки відповідає дуже доброму в придонному шарі води та критичному екологічному стану в поверхневому шарі води, забруднення гептахлором має високий рівень (відповідає критичному екологічному стану).

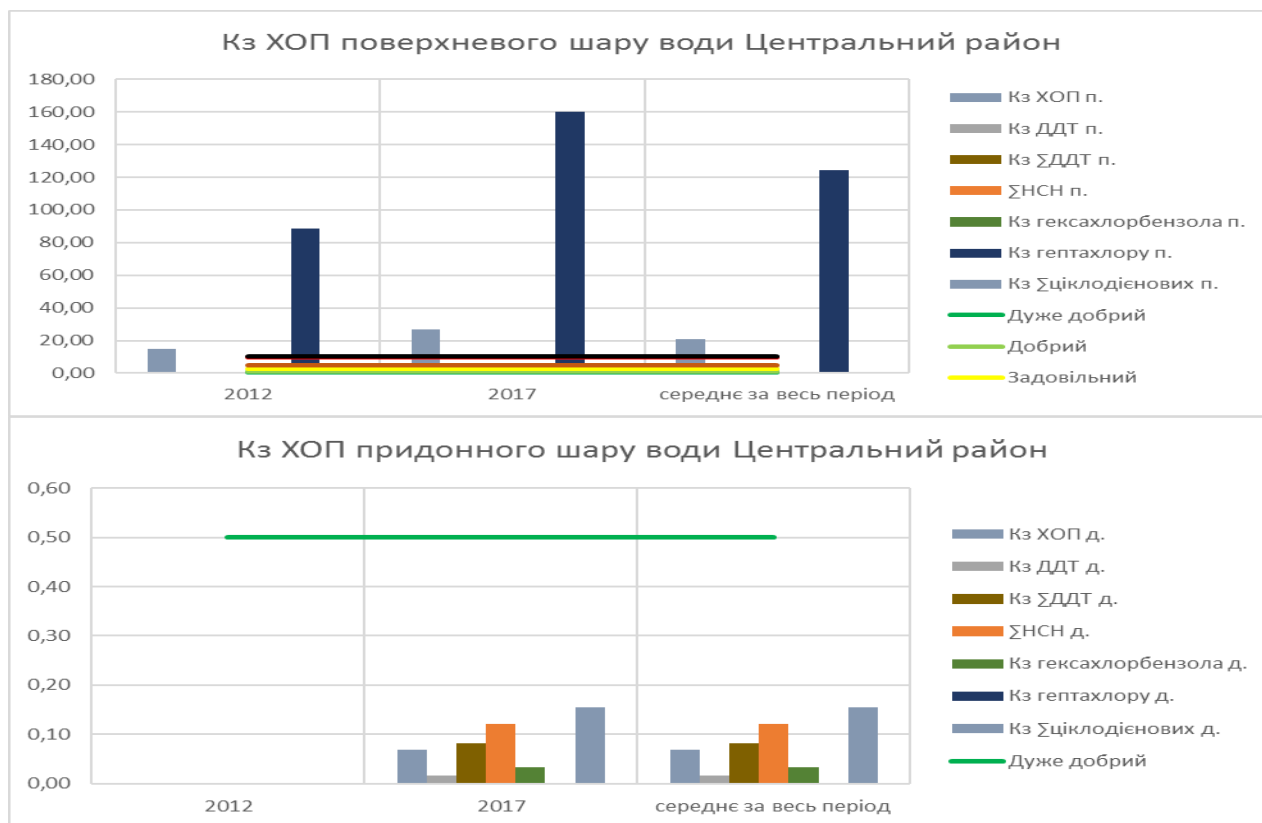


Рисунок 1.46 – Кз ХОП морської води центрального району з 2012 по 2017 роки

1.14.3 Поліхлоровані біфеніли в воді центрального району

В таблиці 1.125 наведені максимальні, середні та мінімальні концентрації ПХБ в поверхневому та придонному шарах води центрального

району за даними з 2012 по 2017 роки.

Як видно із таблиці 1.125 максимальні та середні концентрації груп Аг-1254 та Аг-1260 значно нижчі ЕН як в поверхневому так і в придонному шарах води. Концентрації всіх досліджених індивідуальних ПХБ знаходяться на низькому рівні.

В таблиці 1.126 та на рисунку 1.47 наведені Кз ПХБ поверхневого та придонного шарів морської води центрального району з розподілом по роках. Кз ПХБ морської води центрального району проводилась по відношенню до ЕН для Аг-1254 та Аг-1260.

Таблиця 1.126 Кз ПХБ поверхневого та придонного шарів морської води центрального району з 2012 року по 2017 рік.

Рік	Кз ПХБ придонний шар	Кз ПХБ поверхня	Кз Аг-1254 придонний шар	Кз Аг-1254 поверхня	Кз Аг-1260 придонний шар	Кз Аг-1260 поверхня
2012		0,30		0,46		0,13
2017	0,18	0,29	0,28	0,41	0,08	0,18
середнє за весь період	0,18	0,29	0,28	0,43	0,08	0,15

Як видно із таблиці 1.126 та рисунку 1.47 Кз ПХБ за весь період з 2012 року по 2017 рік в морській воді центрального району в придонному та поверхневому шарі відповідають дуже доброму екологічному стану.

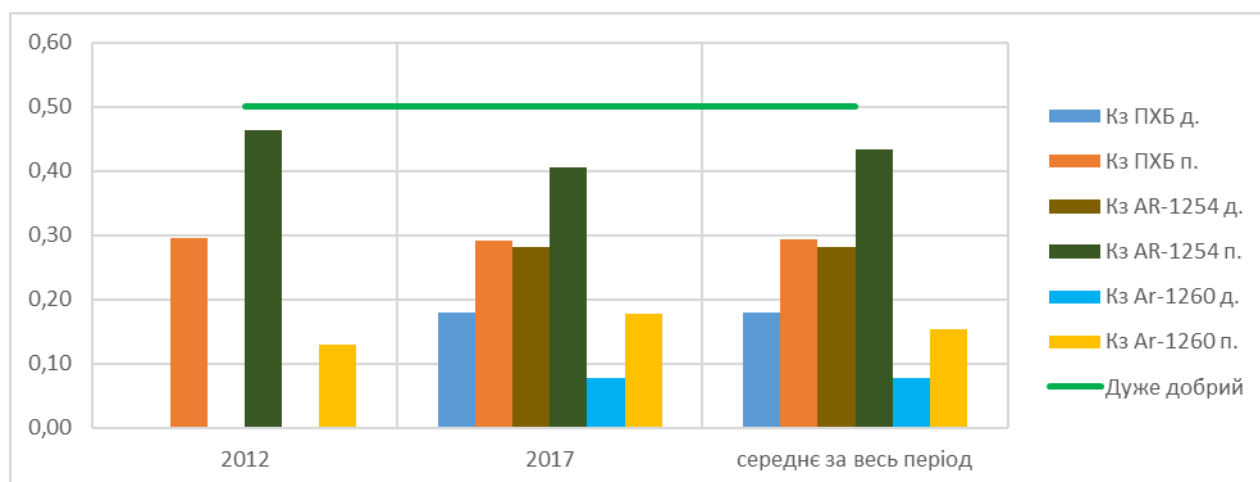


Рисунок 1.47 – Кз ПХБ морської води центрального району з 2012 року по 2017 рік

1.14.4 Поліароматичні вуглеводні в воді центрального району

В таблиці 1.127 наведені максимальні, середні та мінімальні концентрації ПАВ в поверхневому та придонному шарах води центрального району за даними з 2012 по 2017 роки.

Також в таблиці 1.27 наведені максимальні, середні та мінімальні значення Σ ПАВ, $B(a)P_{eq}$, сума канцерогенних ПАВ.

Як видно із таблиці 1.127 середні, максимальні концентрації ПАВ в воді значно нижче ЕН та МАС-EQS.

Показники Σ ПАВ для поверхневого шару води має значні показники. $B(a)P_{eq}$ та сума канцерогенних ПАВ знаходяться на низькому рівні. Сума канцерогенних ПАВ перевищує $B(a)P_{eq}$, тобто ПАВ які знаходяться у воді оказують менший токсичний ефект, але можуть накопичуватися в живих організмах.

В таблиці 1.128 наведені K_z ПАВ поверхневого та придонного шарів морської води центрального району з розподілом по роках. K_z розраховувався відносно МАС-EQS.

Таблиця 1.127 Максимальні, середні та мінімальні концентрації ПАВ в поверхневому та придонному шарах морській води центрального району з 2012 року по 2017 рік.

Назва забруднюючий сполуки	Нафталін	Фенантрен	Антрацен	Флуорантен	Безно(а)антрацен	Хрізен	Бензо(к)флуорантен	Бензо(а)пірен	Індено(1,2,3cd)пірен	Бензо(g,h,i)перілен	Аценафтілен	Флуарен	Аценафтен	Пірен	Бензо(b)флуорантен	Дибензо(a,h)антрацен	Σ ПАВ	В(a)Pec	Сума канцерогенних ПАВ
Од. виміру	нг/л																		
MAC-EQS	130000		100	120			17	27		0,82					17				
ЕН	100	20	20	6	3	3	3	3	2	1									
Максимум (придонний шар)	2,17	1,46	0,19	0,24	0,26	0,18	0,07	0,11	0,13	0,11	0,82	0,43	0,37	0,07	0,23	0,11	6,95	0,47	1,09
Середнє (придонний шар)	2,17	1,46	0,19	0,24	0,26	0,18	0,07	0,11	0,13	0,11	0,82	0,43	0,37	0,07	0,23	0,11	6,95	0,47	1,09
Мінімум (придонний шар)	2,17	1,46	0,19	0,24	0,26	0,18	0,07	0,11	0,13	0,11	0,82	0,43	0,37	0,07	0,23	0,11	6,95	0,47	1,09
Максимум (поверхня)	11,1	9,50	0,30	1,70	0,29	0,30	0,10	0,13	0,20	0,11	1,03	37,7	1,90	1,00	0,22	0,20	64,6	0,56	1,19
Середнє (поверхня)	3,41	2,99	0,15	0,62	0,16	0,20	0,04	0,03	0,09	0,03	0,48	9,60	0,58	0,28	0,08	0,08	18,8	0,28	0,68
Мінімум (поверхня)	0,00	0,27	0,05	0,14	0,00	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,23	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,92	0,02	0,14

Таблиця 1.128 Кз ПАВ поверхневого та придонного шарів морської води центрального району з 2012 року по 2017 рік.

Рік	Кз ПАВ придонний шар	Кз ПАВ поверхня	Кз нафталіну придонний шар	Кз нафталіну поверхня	Кз антрацену придонний шар	Кз антрацену поверхня	Кз флуорантену придонний шар	Кз флуорантену поверхня	Кз бензо(к)флуорантену придонний шар	Кз бензо(к)флуорантену поверхня	Кз бензо(а)пірену придонний шар	Кз бензо(а)пірену поверхня	Кз бензо(г,х,і)перілену придонний шар	Кз бензо(г,х,і)перілену поверхня	Кз бензо(б)флуорантену придонний шар	Кз бензо(б)флуорантену поверхня
2012		0,00		0,00		0,00		0,01		0,01		0,00		0,00		0,01
2017	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,04	0,01	0,00
середнє за весь період	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,02	0,01	0,01

Підвищених концентрацій ПАВ в морській воді центрального району за весь період з 2012 року по 2017 рік не виявлено, Кз ПАВ в придонному та поверхневому шарах води відповідає дуже доброму екологічному стану (таблиця 1.128).

1.15 Екологічна оцінка стану морської води західної глибоководної частини

В таблиці 1.129 наведені координати станцій та кількість відібраних проб в західній глибоководній частині з 2012 по 2017 роки.

Таблиця 1.129 Координати станцій та кількість відібраних проб західної глибоководної частини з 2012 року по 2017 рік.

Умовне позначення станції	Координати		Кількість вимірювань в рік					
	Широта, °	Довгота, °	2012	2013	2014	2015	2016	2017
4	44,1	31,56667						1

В західній глибоководній частині проби води для досліджень забруднюючих речовин відбиралась лише один раз з поверхневого шару води в 2017 році.

1.15.1 Токсичні метали в воді західної глибоководної частини

В таблиці 1.130 наведені концентрації ТМ в поверхневому шарі води західної глибоководної частини за 2017 рік.

Таблиця 1.130 Концентрації ТМ в поверхневому шарі води західної глибоководної частини за 2017 рік.

Назва металу	Fe	Zn	Co	As	Hg	Cu	Cd	Pb	Ni	Cr	Mn
Од. виміру	мкг/л										
MAC-EQS					0,07		1,5	14	34		
ГДК	50	20	5	10	0,1	3	1	10	10	5	
поверхня	10,0	9,6	0,00	0,00	0,00	16,6	0,79	1,25	0,00	5,15	

Як видно з таблиці 1.130 ГДК перевищує концентрація хрому в 1,03 рази, перевищень MAC-EQS не має.

В таблиці 1.131 та на рисунку 1.48 наведені Кз ТМ поверхневого шару морської води західної глибоководної частини в 2017 році. Для токсичних металів Кз розраховувався в відношенні до MAC-EQS.

Таблиця 1.131 Кз ТМ морської води західної глибоководної частини за 2017 рік.

рік	Кз ТМ поверхня	Кз Hg поверхня	Кз Cd поверхня	Кз Pb поверхня	Кз Ni поверхня
2017	0,15	0,00	0,53	0,09	0,00

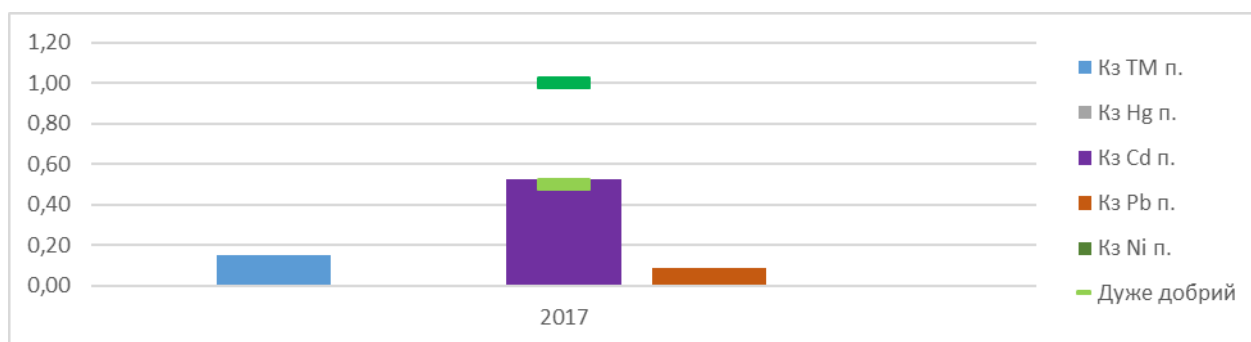


Рисунок 1.48 – Кз ТМ морської води західної глибоководної частини в 2017 році

Із таблиці 1.131 та рисунку 1.48 видно що середні показники Кз ТМ за 2017 рік в поверхневому шарі морської води західної глибоководної частини відповідають дуже доброму екологічному стану.

1.15.2 Хлорорганічні пестициди в воді західної глибоководної частини

В таблиці 1.132 наведені концентрація ХОП в поверхневому шарі води західної глибоководної частини за даними 2017 року.

Як видно з таблиці 1.132 значення концентрацій Σ ДДТ, β -НСН, ліндану, Σ НСН, ділдріну перевищують ЕН в 1,4; 6; 2,25; 72,4 рази відповідно, відносно МАС-EQS зафіксовані перевищення по ДДТ, Σ ДДТ, Σ НСН, Σ Циклодієнових в 2,2; 1,4; 1,25; 1,01 рази відповідно.

Таблиця 1.132 Концентрації ХОП в поверхневому шарі морській воді західної глибоководної частини за 2017 рік.

Назва забруднююч ий сполуки	ДДТ	ДДД	ДДЕ	Σ ДДТ	α -НСН	β -НСН	Ліндан	Σ НСН	Гексахлорбензол	Гептахлор	Алдрін	Ділдрін	Σ Циклодієнових*
Од. виміру													
МАС-EQS	10			25				20	50	0,03			5
ЕН				25	15	4	0,2	20	30	15	10	0,07	
поверхня	21,8	8,32	4,55	34,7	0,68	24,0	0,45	25,1	0,57	0,00	0,00	5,07	5,07

В таблиці 1.133 та на рисунку 1.49 наведені Кз ХОП поверхневого шару морської води західної глибоководної частини за 2017 рік. Кз розраховувався по відношенню до МАС-EQS.

Таблиця 1.133 Кз ХОП поверхневого шару морської води західної глибоководної частини за 2017 рік.

рік	Кз ХОП поверхня	Кз ДДТ поверхня	Кз Σ ДДТ поверхня	Кз Σ НСН поверхня	Кз гексахлорбензол а поверхня	Кз гептахлору поверхня	Кз Σ циклодієнових поверхня
2017	0,97	2,18	1,39	1,26	0,01	0,00	1,01

Як видно із таблиці 1.133 та рисунку 1.49 Загальний рівень забруднення ХОП морської води західної глибоководної частини за 2017 рік відповідає доброму екологічному стану, але забруднення ДДТ, Σ ДДТ, Σ НСН, Σ циклодієнових має підвищений рівень (відповідає задовільному екологічному стану).

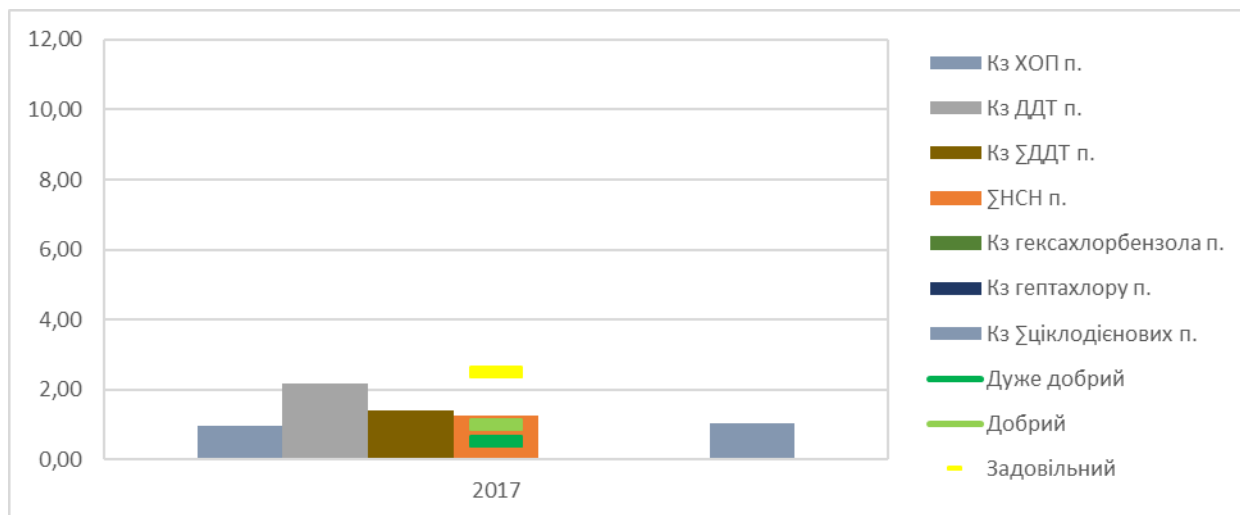


Рисунок 1.49 – Кз ХОП морської води західної глибоководної частини за 2017 рік

1.15.3 Поліхлоровані біфеніли в воді західної глибоководної частини

В таблиці 1.134 наведені концентрація ПХБ в поверхневому шарі води західної глибоководної частини за даними 2017 року.

Оцінка забруднення ПХБ морської води західної глибоководної частини проводилась по відношенню до ЕН для Аг-1254 та Аг-1260.

Таблиця 1.134 Концентрація ПХБ в поверхневому шарі морській воді західної глибоководної частини за 2017 рік.

Назва забруднюючий сполуки	Од. виміру	ЕН	поверхня
Аг-1254	нг/л	100	444
Аг-1260		100	81,5
ПХБ8			0
ПХБ 18			3,57
ПХБ 31			28,4
ПХБ 52			7,75
ПХБ 49			0
ПХБ 44			3,42
ПХБ 66			24,6
ПХБ 101			16,9
ПХБ 110			11,9
ПХБ 149			4,34
ПХБ 118			26,1
ПХБ 153			9,28
ПХБ 138			16,5
Назва забруднюючий сполуки	Од. виміру	ЕН	поверхня
ПХБ 183			0
ПХБ 174			0,69
ПХБ 177			0,5
ПХБ 180			2,52
ПХБ 170			0,42
ПХБ 199			0
ПХБ 194			0

Як видно із таблиці 1.134 концентрації груп Аг-1254 перевищують ЕН в поверхневому шарі води в 4,4 рази. Концентрації досліджених індивідуальних ПХБ 31, 66, 118 досягають високих значень.

В таблиці 1.135 та на рисунку 1.50 наведені Кз ПХБ поверхневого шару

морської води західної глибоководної частини. Кз розраховувався по відношенню до ЕН.

Таблиця 1.135 Кз ПХБ поверхневого шару морської води західної глибоководної частини за 2017 рік.

Рік	Кз ПХБ поверхня	Кз AR-1254 поверхня	Кз Ar-1260 поверхня
2017	2,63	4,44	0,82

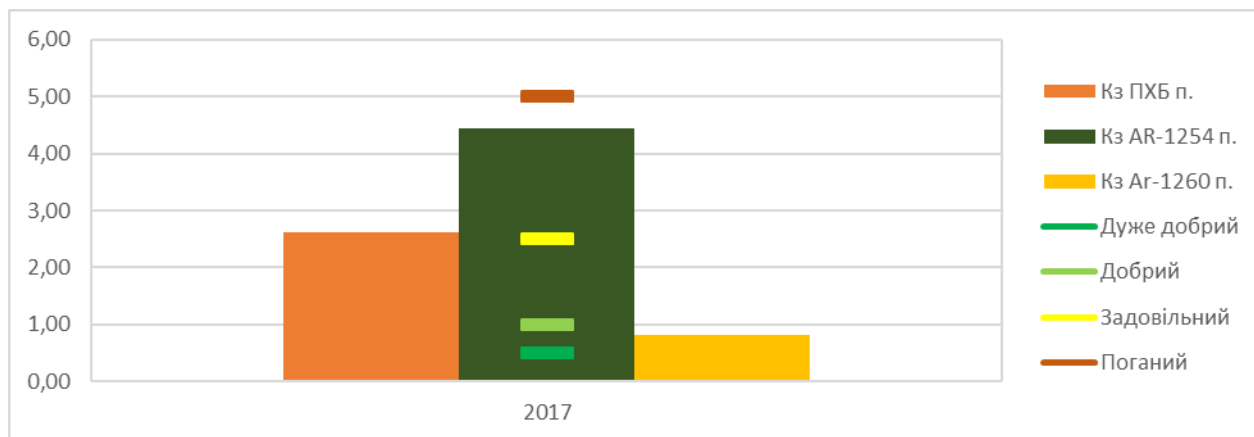


Рисунок 1.50 – Кз ПХБ морської води західної глибоководної частини в 2017 році

Як видно із таблиці 1.135 та рисунку 1.50 Кз ПХБ за 2017 рік в морській воді західної глибоководної частини відповідає поганому екологічному стану завдяки забрудненню Ar-1254 (Кз Ar-1254 = 4,44).

1.15.4 Поліароматичні вуглеводні в воді західної глибоководної частини

В таблиці 1.136 концентрація ПАВ в поверхневому шарі води західної глибоководної частини за 2017 рік.

Також в таблиці 1.136 наведені значення Σ ПАВ, B(a)P_{eq}, сума канцерогенних ПАВ.

Як видно із таблиці 1.136 концентрації ПАВ в воді значно нижче ЕН та МАС-EQS. Показники Σ ПАВ, В(а)Рeq та суми канцерогенних ПАВ також знаходяться на низькому рівні. Сума канцерогенних ПАВ перевищує В(а)Рeq, тобто ПАВ які знаходяться у воді оказують менший токсичний ефект, але можуть накопичуватися в живих організмах.

В таблиці 1.137 наведені Кз ПАВ поверхневого шару морської води західної глибоководної частини з розподілом по роках. Кз розраховувався відносно МАС-EQS.

Підвищених концентрацій ПАВ в морській воді західної глибоководної частини за 2017 рік не виявлено, Кз ПАВ в поверхневому шарі води відповідає дуже доброму екологічному стану, дивись таблицю 1.137.

Виводи по забрудненню морської води

1 Водне тіло CW1 загальна оцінка: поверхневий шар води має задовільний екологічний стан, придонний шар води має поганий екологічний стан. Високе забруднення гептахлором (Кз дуже погано), підвищене забруднення Аг-1260 (Кз задовільно).

2 Водне тіло TW5 загальна оцінка: поверхневий шар води має добрий екологічний стан, придонний шар води має дуже добрий екологічний стан. Присутнє забруднення гептахлором (Кз дуже погано).

3 Дунайський район загальна оцінка: поверхневий шар води має задовільний екологічний стан, придонний шар води має теж задовільний екологічний стан. Високе забруднення гептахлором (Кз критично).

4 Водне тіло CW2 загальна оцінка: поверхневий шар води має дуже поганий екологічний стан, придонний шар води має критичний екологічний стан. Присутнє забруднення ртуттю (Кз задовільно), гептахлором (Кз критично), ДДТ (Кз задовільно), Аг-1254 (Кз задовільно).

5 Водне тіло CW3 загальна оцінка: поверхневий шар води має поганий екологічний стан, придонний шар води має теж поганий екологічний стан. Присутнє забруднення гептахлором (Кз критично).

6 Водне тіло CW4 загальна оцінка: поверхневий шар води має критичний екологічний стан, придонний шар води має дуже поганий екологічний стан. Присутнє забруднення гептахлором (Кз критично), ДДТ (Кз задовільно), Σ ДДТ (Кз задовільно), Аг-1254 (Кз погано).

7 Водне тіло CW5 загальна оцінка: поверхневий шар води має задовільний екологічний стан, придонний шар води має добрий екологічний стан. Присутнє забруднення гептахлором (Кз дуже погано).

8 Дністровському районі загальна оцінка: поверхневий шар води має поганий екологічний стан, придонний шар води має добрий екологічний стан. Присутнє забруднення гептахлором (Кз критично).

9 Водне тіло CW6 загальна оцінка: поверхневий шар води має поганий екологічний стан, придонний шар води має критичний екологічний стан. Присутнє забруднення кадмієм (Кз задовільно), гептахлором (Кз критично).

10 Водне тіло CW7 загальна оцінка: поверхневий шар води має задовільний екологічний стан. Присутнє забруднення гептахлором (Кз дуже погано).

11 Водне тіло CW9 загальна оцінка: поверхневий шар води має задовільний екологічний стан, придонний шар води має поганий екологічний стан. Присутнє забруднення гептахлором (Кз критично).

12 Дніпро –Бузький район загальна оцінка: поверхневий шар води має дуже поганий екологічний стан, придонний шар води має дуже добрий екологічний стан. Присутнє забруднення гептахлором (Кз критично).

13 Район змішування загальна оцінка: поверхневий шар води має поганий екологічний стан, придонний шар води має дуже поганий екологічний стан. Присутнє забруднення гептахлором (Кз критично).

14 Центральний район загальна оцінка: поверхневий шар води має критичний екологічний стан, придонний шар води має дуже добрий

екологічний стан. Присутнє забруднення гептахлором (Кз критично).

15 Західна глибоководна частина загальна оцінка: поверхневий шар води має поганий екологічний стан. Присутнє забруднення ДДТ (Кз задовільно), Σ ДДТ (Кз задовільно), Σ НСН (Кз задовільно), Σ циклодієнових (Кз задовільно), Ar-1254 (Кз погано).

2 ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ДОННИХ ВІДКЛАДЕНЬ ЗА ВМІСТОМ ЗАБРЮДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН

Стан донних відкладень оцінювався за такими забруднюючими речовинами як: ТМ, ХОП, фенолів та ПАВ. В процесі оцінки розглядався проміжок часу з 2012 рока по 2017 рік.

Для оцінки використовувались середні значення концентрацій забруднюючих речовин, а також Кз.

Кз відображає концентрацію забруднюючої речовини за окремий проміжок часу в донних відкладеннях заданого району чи водного тіла. Цей коефіцієнт розраховується як сума відношень концентрації кожного забруднюючої сполуки до її ГДК, або ЕН, що віднесена до кількості вимірювань проведених в заданий проміжок часу. Точність відображення стану об'єкту за допомогою коефіцієнта залежить від кількості проаналізованих проб в досліджуваному районі та кількості спостережень за проміжок часу який оцінюється.

Екологічний стан донних відкладень за допомогою Кз оцінюється:

для ТМ

- Дуже добрий – Кз менше 0,5;
- Добрий – Кз від 0,5 до 1,0;
- Задовільний – Кз від 1,0 до 1,25;
- Поганий – Кз від 1,25 до 2,5;
- Дуже поганий – Кз від 2,5 до 5,0;
- Критичний – Кз більше 5,0.



для органічних сполук

- Дуже добрий – Кз менше 0,2;
- Добрий – Кз від 0,2 до 1,0;
- Задовільний – Кз від 1,0 до 5,0;
- Поганий – Кз від 5,0 до 25;
- Дуже поганий – Кз від 25 до 50;
- Критичний – Кз більше 50.



В таблиці 2.1 наведена кількість відборів донних відкладень в районах та водних тілах за період з 2012 року по 2017 рік.

Таблиця 2.1 Кількість відборів донних відкладень в районах та водних тілах за період з 2012 року по 2017 рік.

Район	Кількість відібраних проб по роках					
	2012	2013	2014	2015	2016	2017
CW1	2	3	4	2	8	5
CW2	5	5				1
CW3						1
CW4						1
CW5	1		3		1	
CW6	2			11		4
CW7	1			1	1	2
CW9	1					1
TW5	10	28	10	10	12	13
Дніпро-бузький	1				2	
Дністровський	4				3	
Змішування	13				3	
Центральний	6					
Дунайський	2	6		15	12	10

2.1. Токсичні метали в донних відкладеннях

В таблиці 2.2 наведені середні концентрації ТМ в донних відкладеннях в водних тілах та районах Чорного моря за даними з 2012 по 2017 роки.

Як видно із таблиці 2.2 середні концентрації нікелю перевищують ЕН в донних відкладеннях дніпро-бузького району в 1,1 рази та дністровського району в 1,5 рази. По іншим районам та ТМ перевищень ЕН не має.

Таблиця 2.2 Середні концентрації ТМ в донних відкладеннях з 2012 по 2017 роки.

Назва металу	Fe	Al ¹	Mn	Zn	Co	As	Cu	Cd	Pb	Ni	Cr	Hg
Од. виміру	мг/г		мкг/г									
ЕН				140	20	29	35	0,8	85	35	100	0,3
CW1	21,7	29,3	128	17,8	2,65	9,42	12,7	0,11	9,12	6,12	7,61	0,03
CW2	16,8	51,9	383	37,5	9,03	13,2	11,0	0,23	3,86	16,0	43,2	0,04
CW3	1,53	37,5	31,3	36,1	1,53	2,66	5,17	0,03	5,53	0,00	1,84	0,05
CW4	1,63	7,55	78,8	1,81	1,17	4,52	4,32	0,04	4,42	0,00	1,68	0,04
CW5	7,16	22,4	413	21,1	4,32	2,38	7,64	0,22	13,1	9,90	13,1	0,04
CW6	11,3	36,3	420	56,7	5,80	12,1	17,3	0,15	16,0	10,8	35,0	0,07
CW7	21,8	32,0	297	65,9	7,39	7,83	33,5	0,18	11,9	30,0	64,8	0,06
CW9	0,80	4,04	74,6	28,4	0,85	3,94	2,45	0,03	3,83	0,00	1,23	0,02
TW5	25,1	51,7	694	85,2	8,55	8,60	26,2	0,22	16,8	32,8	71,0	0,13
Дніпро-бузький район	11,3	52,3	402	25,4	2,28	6,18	6,66	0,10	3,69	38,8	21,9	0,01
Дністровський район	15,3	44,8	294	55,2	3,95	10,1	18,5	0,25	6,00	51,3	48,6	0,09
Дунайський район	20,7	52,0	407	79,6	8,07	7,20	21,7	0,18	18,5	31,3	69,6	0,12
Район змішування	14,3	31,5	352	45,6	10,1	8,87	27,6	0,13	14,7	28,9	25,4	0,06
Центральний район		14,5		58,7		11,4	31,2	0,07	26,6	32,8		0,07
1 – Алюміній												

В таблиці 2.3 наведені Кз ТМ в донних відкладеннях по районах в період з 2012 року по 2017 рік. Кз розраховувався по відношенню до ЕН.

Таблиця 2.3 Кз ТМ в донних відкладеннях по району з 2012 року по 2017 рік.

Район	Рік	КзТМ	КзZn	КзCo	КзAs	КзCu	КзCd	КзPb	КзNi	КзCr	КзHg
CW1	2012	0,64	1,45	0,70	0,13	1,25	1,03	0,16	0,43	0,23	0,36
CW1	2013	0,13	0,23	0,08	0,03	0,40	0,09	0,05	0,09	0,09	0,06
CW1	2014	0,20	0,10	0,07	0,87	0,36	0,11	0,17	0,08	0,02	0,05
CW1	2015	0,08	0,06	0,05	0,00	0,28	0,05	0,07		0,04	0,08
CW1	2016	0,24	0,18	0,26	0,24	0,57	0,11	0,10	0,34	0,13	0,19
CW1	2017	0,09	0,04	0,03	0,15	0,03	0,27	0,11	0,06	0,05	0,06
Середнє по CW1 за весь період		0,23	0,34	0,20	0,24	0,48	0,27	0,11	0,20	0,09	0,13
CW2	2012	0,37	0,34	0,44	0,50	0,38	0,34	0,00	0,65	0,56	0,15
CW2	2013	0,29	0,23	0,50	0,47	0,27	0,26	0,07	0,37	0,36	0,10
CW2	2017	0,14	0,12	0,21	0,12	0,22	0,11	0,11	0,03	0,23	0,14
Середнє по CW2 за весь період		0,27	0,23	0,38	0,36	0,29	0,24	0,06	0,35	0,38	0,13

Продовження таблиці 2.3

Район	Рік	KзTM	KзZn	KзCo	KзAs	KзCu	KзCd	KзPb	KзNi	KзCr	KзHg
CW3	2017	0,09	0,26	0,08	0,09	0,15	0,04	0,07	0,00	0,02	0,16
CW4	2017	0,07	0,01	0,06	0,16	0,12	0,05	0,05	0,00	0,02	0,12
CW5	2012	0,36	0,44	0,07	0,32	0,50	0,39	0,00	0,74	0,48	0,33
	2014	0,12	0,10	0,24	0,02	0,20	0,13	0,12	0,06	0,06	0,13
	2016	0,17	0,02	0,30	0,03	0,00	0,60	0,41		0,00	0,00
Середнє по CW5 за весь період		0,16	0,17	0,15	0,12	0,19	0,24	0,13	0,20	0,11	0,15
CW6	2012	0,22	0,24	0,16	0,53	0,23	0,14	0,00	0,33	0,25	0,12
	2015	0,25	0,49	0,27	0,43	0,28	0,13	0,18	0,08	0,28	0,14
	2017	0,57	0,45	0,46	0,33	1,20	0,39	0,31	0,83	0,59	0,56
Середнє по CW6 за весь період		0,35	0,39	0,30	0,43	0,57	0,22	0,16	0,41	0,37	0,27
CW7	2012	0,51	0,56	0,09	0,55	0,78	0,19	0,00	1,47	0,69	0,23
	2015	0,64	0,78	0,45	0,11	2,60	0,08	0,08		0,90	0,12
	2016	0,51	0,65	0,59	0,17	0,77	0,51	0,39		0,86	0,18
	2017	0,25	0,18	0,35	0,26	0,32	0,17	0,12	0,25	0,40	0,22
Середнє по CW7 за весь період		0,49	0,54	0,37	0,27	1,12	0,24	0,15	0,86	0,71	0,19
CW9	2012	0,10	0,40		0,20	0,03	0,01	0,02	0,00		0,07
	2017	0,05	0,01	0,04	0,07	0,11	0,05	0,07	0,00	0,01	0,07
Середнє по CW9 за весь період		0,07	0,20	0,04	0,14	0,07	0,03	0,05	0,00	0,01	0,07
TW5	2012	0,47	0,52	0,19	0,19	0,67	0,38	0,16	0,94	0,89	0,32
	2013	0,43	0,57	0,36	0,26	0,74	0,13	0,16	0,74	0,63	0,29
	2014	0,39	0,45	0,53	0,44	0,40	0,26	0,11	0,31	0,45	0,52
	2015	0,40	0,58	0,49	0,20	0,60	0,14	0,23		0,59	0,40
	2016	0,66	0,70	0,56	0,29	0,98	0,37	0,29	1,23	0,91	0,57
	2017	0,58	0,64	0,34	0,26	0,74	0,45	0,24	1,41	0,68	0,45
Середнє по TW5 за весь період		0,50	0,58	0,41	0,28	0,69	0,29	0,20	0,92	0,69	0,42
Дніпро-бузький район	2012	0,39	0,42	0,09	0,51	0,52	0,16	0,00	1,11	0,66	0,00
Дніпро-бузький район	2016	0,06	0,06	0,12	0,06	0,03	0,10	0,07		0,00	0,07
Середнє по дніпро-бузькому району за весь період		0,28	0,24	0,11	0,29	0,27	0,13	0,03	1,11	0,33	0,04
Дунайський район	2012	0,31	0,40	0,20	0,06	0,39	0,29	0,12	0,43	0,70	0,16
Дунайський район	2013	0,39	0,58	0,36	0,28	0,72	0,03	0,11	0,49	0,81	0,13
Дунайський район	2015	0,40	0,53	0,44	0,21	0,58	0,14	0,24		0,58	0,47
Дунайський район	2016	0,58	0,65	0,47	0,34	0,72	0,39	0,28	0,92	0,92	0,52

Кінець таблиці 2.3

Район	Рік	KзТМ	KзZn	KзCo	KзAs	KзCu	KзCd	KзPb	KзNi	KзCr	KзHg
Дунайський район	2017	0,47	0,55	0,34	0,21	0,55	0,26	0,19	1,20	0,54	0,43
Середнє по дунайському району за весь період		0,44	0,54	0,36	0,22	0,59	0,22	0,19	0,76	0,71	0,34
Дністровський район	2012	0,46	0,41	0,10	0,56	0,59	0,25	0,05	0,94	0,76	0,47
Дністровський район	2016	0,23	0,26	0,27	0,11	0,33	0,23	0,12		0,30	0,21
Середнє по дністровському району за весь період		0,38	0,33	0,18	0,33	0,46	0,24	0,08	0,94	0,53	0,34
Район змішування	2012	0,39	0,31		0,32	0,78	0,12	0,16	0,83		0,22
Район змішування	2016	0,37	0,39	0,51	0,26	0,80	0,33	0,25		0,25	0,14
Середнє по району змішування за весь період		0,40	0,35	0,51	0,29	0,79	0,22	0,20	0,83	0,25	0,18
Центральний район	2012	0,47	0,42		0,39	0,89	0,09	0,31	0,94		0,22

Як видно із таблиці 2.3:

- в водному тілі CW1 середній Kз ТМ за весь період відповідає дуже доброму екологічному стану, але в 2012 році спостерігалось підвищене забруднення цинком, міддю та кадмієм (KзZn відповідає поганому екологічному стану, KзCu та KзCd відповідають задовільному екологічному стану).

- в водному тілі CW2 середній Kз ТМ за весь період відповідає дуже доброму екологічному стану, підвищених концентрацій ТМ не зафіксовано.

- в водному тілі CW3 Kз ТМ за 2017 рік відповідає дуже доброму екологічному стану, підвищених концентрацій ТМ не зафіксовано.

- в водному тілі CW4 Kз ТМ за 2017 рік відповідає дуже доброму екологічному стану, підвищених концентрацій ТМ не зафіксовано.

- в водному тілі CW5 середній Kз ТМ за весь період відповідає дуже доброму екологічному стану, підвищених концентрацій ТМ не зафіксовано.

- в водному тілі CW6 середній Кз ТМ за весь період відповідає дуже доброму екологічному стану, але зафіксована підвищена концентрація міді в 2017 році (КзCu відповідає задовільному екологічному стану).

- в водному тілі CW7 середній Кз ТМ за весь період відповідає дуже доброму екологічному стану, але зафіксована підвищена концентрація міді в (середнє КзCu за весь період відповідає дуже поганому екологічному стану), також зафіксована висока концентрація нікелю в 2012 році (КзNi відповідає поганому екологічному стану).

- в водному тілі CW9 середній Кз ТМ за весь період відповідає дуже доброму екологічному стану, підвищених концентрацій ТМ не зафіксовано.

- в водному тілі TW5 середній Кз ТМ за весь період відповідає дуже доброму екологічному стану, але зафіксована підвищена концентрація нікелю в 2016 та 2017 роках (КзNi відповідає задовільному та поганому екологічному стану відповідно).

- в дніпро-бузькому районі середній Кз ТМ за весь період відповідає дуже доброму екологічному стану, але зафіксована підвищена концентрація нікелю в 2012 році (КзNi відповідає задовільному екологічному стану).

- в дунайському районі середній Кз ТМ за весь період відповідає дуже доброму екологічному стану, але зафіксована підвищена концентрація нікелю в 2017 році (КзNi відповідає задовільному екологічному стану відповідно).

- в дністровському районі середній Кз ТМ за весь період відповідає дуже доброму екологічному стану, підвищених концентрацій ТМ не зафіксовано.

- в районі змішування середній Кз ТМ за весь період відповідає дуже доброму екологічному стану, підвищених концентрацій ТМ не зафіксовано.

- в центральному районі Кз ТМ за 2012 рік відповідає дуже доброму екологічному стану, підвищених концентрацій ТМ не зафіксовано.

2.2. Хлорорганічні пестициди в донних відкладеннях

В таблиці 2.4 наведені середні концентрація ХОП в донних відкладеннях в водних тілах та районах Чорного моря за даними з 2012 по 2017 роки.

Таблиця 2.4 Середні концентрації ХОП в донних відкладеннях з 2012 по 2017 роки.

Назва металу	ДДТ	ДДД	ДДЕ	Σ ДДТ	α -НСН	β -НСН	Ліндан	Σ НСН	Гексахлорбензол	Гептахлор	Алдрін	Ділдрін
Од. виміру												
ЕН				2,5	2,5	1	0,05	5	2,5	2,5	2,5	0,5
CW1	2,35	0,80	1,21	4,36	0,11	2,31	0,14	2,56	1,22	0,72	0,22	0,29
CW2	1,26	0,55	0,69	2,40	0,07	1,23	0,17	1,56	0,29	0,38	0,00	0,62
CW3												
CW4	6,05	0,05	0,79	6,89	0,20	0,87	0,09	1,16	2,97	0,00	0,00	0,57
CW5	0,95	0,18	0,54	1,67	0,01	0,60	0,00	0,62	0,33	0,05	0,00	0,00
CW6	5,77	4,02	1,43	11,2	0,12	0,25	0,17	0,54	0,78	0,07	0,18	1,41
CW7	13,7	4,83	4,77	23,3	0,12	2,93	0,77	3,82	18,6	0,04	0,00	3,47
CW9	5,20	0,23	2,43	7,85	0,19	0,37	0,52	1,07	0,71	0,09	0,04	0,46
TW5	3,63	3,37	1,21	8,22	0,28	0,62	0,13	1,04	1,00	0,36	0,19	0,80
Дніпро-бузький район	1,76	0,26	0,46	2,47	0,17	0,16	0,13	0,46	2,84	0,03	0,00	0,16
Дністровський район	4,01	1,28	1,45	6,74	0,22	0,45	0,10	0,77	1,31	0,08	0,00	0,17
Дунайський район	0,93	3,05	0,92	4,91	0,87	0,47	0,12	1,46	1,03	0,04	0,08	0,10
Район змішування	0,90	0,50	2,21	3,60	0,13	1,29	0,33	1,75	1,50	0,23	0,10	0,34
Центральний район	1,03	0,60	4,33	5,96	0,12	1,26	0,21	1,59	0,21	0,26	0,07	

Як видно із таблиці 2.4:

- середні концентрації Σ ДДТ перевищують ЕН в донних відкладеннях водного тіла CW1 в 1,74 рази, водного тіла CW4 в 2,74 рази, водного тіла CW6 в 4,48 рази, водного тіла CW7 в 9,32 рази, водного тіла CW9 в 3,14 рази, водного тіла TW5 в 3,29 рази, дністровського району в 2,7 рази, дунайського

району в 1,96 рази, району змішування в 1,44 рази, центрального району в 2,38 рази.

- середні концентрації β -НСН перевищують ЕН в донних відкладеннях водного тіла CW1 в 2,31 рази, водного тіла CW2 в 1,23 рази, водного тіла CW7 в 2,93 рази, району змішування в 1,29 рази, центрального району в 1,26 рази.

- середні концентрації ліндану перевищують ЕН в донних відкладеннях водного тіла CW1 в 2,8 рази, водного тіла CW2 в 3,4 рази, водного тіла CW4 в 1,8 рази, водного тіла CW6 в 3,4 рази, водного тіла CW7 в 15,4 рази, водного тіла CW9 в 10,4 рази, водного тіла TW5 в 2,6 рази, дніпро-бугзького району в 2,6 рази, дністровського району в 2,0 рази, дунайського району в 2,4 рази, району змішування в 6,6 рази, центрального району в 4,2 рази.

- середні концентрації гексахлорбензолу перевищують ЕН в донних відкладеннях водного тіла CW4 в 1,19 рази, водного тіла CW7 в 7,44 рази, дніпро-бугзького району в 1,4 рази.

- середні концентрації ділдріну перевищують ЕН в донних відкладеннях водного тіла CW2 в 1,24 рази, водного тіла CW4 в 1,14 рази, водного тіла CW6 в 2,82 рази, водного тіла CW7 в 6,94 рази, водного тіла TW5 в 1,6 рази.

В таблиці 2.5 наведені Кз ХОП в донних відкладеннях по районах в період з 2012 року по 2017 рік. Кз розраховувався в відношенні до ЕН.

Таблиця 2.5 Кз ХОП в донних відкладеннях по районах з 2012 року по 2017 рік.

Район	Рік	Кз ХОП	Кз Σ ДДТ	Кз α - НСН	Кз β - НСН	Кз ліндан	Кз Σ НСН	Кз гексахлорбензолу	Кз гептахлору	Кз алдріну
CW1	2012	1,26	0,36	0,00	7,04	1,10	1,42	0,03	0,13	0,00
	2013	3,96	8,67	0,08	12,23	3,67	2,52	2,18	1,78	0,59
	2014	0,39	0,26	0,00	1,48	1,00	0,31	0,00	0,04	0,00
	2015	0,26	0,84	0,02	0,31	1,10	0,08	0,00	0,01	0,00
	2016	0,86	0,32	0,10	0,50	5,37	0,20	0,26	0,00	0,00
	2017	0,28	0,85	0,00	0,00	1,08	0,01	0,34	0,04	0,00
Середнє по CW1 за весь період		1,09	1,88	0,03	3,59	2,22	0,76	0,47	0,33	0,10

Продовження таблиці 2.5

Район	Рік	Кз ХОП	Кз Σ ДДТ	Кз α - НСН	Кз β - НСН	Кз ліндан	Кз Σ НСН	Кз гексахлорбензолу	Кз гептахлору	Кз алдріну
CW2	2012	1,13		0,01	1,02	5,44		0,10	0,24	0,00
	2013	0,59	0,58	0,05	1,50	2,10	0,35	0,06	0,10	0,00
	2017	0,64	3,24	0,00	0,60	0,00	0,12	0,56	0,00	0,00
Середнє по CW2 за весь період		0,81	1,91	0,02	1,04	2,51	0,23	0,24	0,11	0,00
CW4	2017	0,90	2,76	0,08	0,87	1,80	0,23	1,19	0,00	0,00
CW5	2012	0,15	1,11	0,03	0,00	0,00	0,01	0,02	0,00	0,00
	2014	0,24	0,72	0,00	0,97	0,00	0,19	0,01	0,04	0,00
	2016	0,09	0,08	0,00	0,10	0,00	0,02	0,59	0,00	0,00
Середнє по CW5 за весь період		0,36	1,17	0,03	0,49	0,45	0,12	0,45	0,01	0,00
CW6	2012	0,20	0,29	0,01	0,00	1,20	0,02	0,05	0,03	0,00
	2015	0,59	1,03	0,04	0,27	1,80	0,09	0,03	0,02	0,11
	2017	3,39	16,09	0,08	0,33	8,80	0,19	1,21	0,05	0,00
Середнє по CW6 за весь період		1,49	5,81	0,04	0,20	3,93	0,10	0,43	0,03	0,04
CW7	2012	1,24	2,48	0,20	0,79	6,00	0,32	0,09	0,07	0,00
	2016	14,18	17,28	0,00	10,55	48,40	2,59	29,17	0,00	0,00
	2017	1,49	8,76	0,00	0,19	3,50	0,07	0,27	0,00	0,00
Середнє по CW7 за весь період		5,96	9,51	0,07	3,84	19,30	0,99	9,84	0,02	0,00
CW9	2012	2,39	0,39	0,05	0,73	17,20	0,34	0,29	0,07	0,03
	2017	1,19	5,89	0,10	0,00	3,40	0,08	0,28	0,00	0,00
Середнє по CW9 за весь період		1,71	3,14	0,07	0,37	10,30	0,21	0,28	0,04	0,01
TW5	2012	1,53	3,78	1,06	0,14	4,40	0,60	2,15	0,12	0,01
	2013	2,33	5,13	0,09	0,70	4,57	0,23	0,11	0,13	0,04
	2014	0,12	0,60	0,01	0,30	0,00	0,06	0,00	0,01	0,00
	2015	0,59	3,46	0,06	0,37	1,30	0,11	0,00	0,00	0,00
	2016	0,68	2,20	0,14	0,72	0,88	0,22	1,23	0,00	0,00
	2017	0,93	1,82	0,11	0,82	2,78	0,25	0,61	0,55	0,37
Середнє по TW5 за весь період		1,11	2,83	0,25	0,51	2,32	0,25	0,68	0,13	0,07
Дніпро- бузький район	2012	0,30	2,23	0,03	0,00	0,00	0,02	0,09	0,04	0,00
	2016	0,74	0,37	0,09	0,25	3,82	0,13	1,66	0,00	0,00
Середнє по дніпро- бузькому району за весь період		0,52	1,30	0,06	0,12	1,91	0,07	0,87	0,02	0,00

Кінець таблиці 2.5

Район	Рік	Кз ХОП	Кз Σ ДДТ	Кз α - НСН	Кз β - НСН	Кз ліндан	Кз Σ НСН	Кз гексах лорбе нзолу	Кз гептах лору	Кз алдрін у
Дунайський район	2012	0,53	1,02	0,13	0,18	1,40	0,12	0,10	0,09	1,20
	2013	0,96	3,04	0,04	0,84	3,40	0,22	0,05	0,06	0,01
	2015	0,67	2,53	0,06	0,21	3,01	0,10	0,00	0,01	0,00
	2016	0,39	1,67	0,05	0,08	0,56	0,05	0,91	0,00	0,00
	2017	0,91	0,91	1,35	1,13	2,78	0,93	0,67	0,01	0,00
Середнє по дунайському району за весь період		0,67	1,83	0,33	0,49	2,23	0,28	0,35	0,03	0,24
Дністровський район	2012	1,40	3,19	0,07	1,85	5,45	0,46	0,06	0,11	0,03
	2016	0,55	0,80	0,10	0,21	2,51	0,12	0,83	0,00	0,00
Середнє по дністровському району за весь період		0,92	2,00	0,09	1,03	3,98	0,29	0,45	0,05	0,01
Район змішування	2012	1,39	1,60	0,04	1,56	7,31	0,41	0,06	0,12	0,05
	2016	0,88	0,75	0,10	0,11	3,20	0,10	2,97	0,00	0,00
Середнє по району змішування за весь період		1,10	1,17	0,07	0,83	5,25	0,26	1,51	0,06	0,03
Центральний район	2012	1,05	2,38	0,05	1,26	4,17	0,32	0,08	0,10	0,03

Як видно із таблиці 2.5:

- в водному тілі CW1 середній Кз ХОП за весь період відповідає задовільному екологічному стану, підвищене забруднення ДДТ, β -НСН, лінданом (середні Кз Σ ДДТ, Кз β -НСН та Кз ліндану за весь період відповідає задовільному екологічному стану), також в 2012 та 2013 роках зафіксоване підвищене забруднення Σ НСН, гексахлорбензолом та гептахлором (Кз Σ НСН, Кз гексахлорбензолу, Кз гептахлору відповідає задовільному екологічному стану).

- в водному тілі CW2 середній Кз ХОП за весь період відповідає доброму екологічному стану, але зафіксоване підвищене забруднення ДДТ, β -НСН, лінданом (середні Кз Σ ДДТ, Кз β -НСН та Кз ліндану за весь період відповідає задовільному екологічному стану).

- в водному тілі CW3 дослідження ХОП не проводились.

- в водному тілі CW4 Кз ХОП за 2017 рік відповідає доброму екологічному стану, але фіксується підвищене забруднення ДДТ, лінданом та

гексахлорбензолом (Кз Σ ДДТ, Кз ліндану та Кз гексахлорбензолу за 2017 рік відповідає задовільному екологічному стану).

- в водному тілі CW5 середній Кз ХОП за весь період відповідає доброму екологічному стану, але підвищене забруднення ДДТ(середні Кз Σ ДДТ за весь період відповідає задовільному екологічному стану).

- в водному тілі CW6 середній Кз ХОП за весь період відповідає задовільному екологічному стану, високий рівень забруднення ДДТ та лінданом (середні Кз Σ ДДТ та Кз ліндану за весь період відповідає поганому та задовільному екологічному стану відповідно). Також забруднення гексахлорбензолом в 2017 році відповідало задовільному екологічному стану.

- в водному тілі CW7 середній Кз ХОП за весь період відповідає поганому екологічному стану, високий рівень забруднення ДДТ, β -НСН, лінданом, гексахлорбензолом (середні Кз Σ ДДТ, Кз ліндану та Кз гексахлорбензолу за весь період відповідає поганому екологічному стану, Кз β -НСН задовільному).

- в водному тілі CW9 середній Кз ХОП за весь період відповідає задовільному екологічному стану, високий рівень забруднення ДДТ та лінданом (середні Кз Σ ДДТ та Кз ліндану за весь період відповідає задовільному та поганому екологічному стану відповідно).

- в водному тілі TW5 середній Кз ХОП за весь період відповідає задовільному екологічному стану, підвищений рівень забруднення ДДТ та лінданом (середні Кз Σ ДДТ та Кз ліндану за весь період відповідає задовільному екологічному стану).

- в дніпро-бузькому районі середній Кз ХОП за весь період відповідає доброму екологічному стану, але зафіксован підвищений рівень забруднення лінданом та гексахлорбензолом (середні Кз ліндану та Кз гексахлорбензолу за весь період відповідає задовільному екологічному стану).

- в дунайському районі середній Кз ХОП за весь період відповідає доброму екологічному стану, але зафіксовано підвищений рівень забруднення

ДДТ та лінданом (середні Кз Σ ДДТ та Кз ліндану за весь період відповідає задовільному екологічному стану).

- в дністровському районі середній Кз ХОП за весь період відповідає доброму екологічному стану, але зафіксоване підвищене забруднення ДДТ, β -НСН та лінданом (середні Кз Σ ДДТ, Кз β -НСН та Кз ліндану за весь період відповідає задовільному екологічному стану).

- в районі змішування середній Кз ХОП за весь період відповідає задовільному екологічному стану, високий рівень забруднення ДДТ, лінданом, гексахлорбензолом (середні Кз Σ ДДТ та Кз гексахлорбензолу за весь період відповідає задовільному екологічному стану, Кз ліндану поганому).

- в центральному районі середній Кз ХОП за весь період відповідає задовільному екологічному стану, але зафіксоване підвищене забруднення ДДТ, β -НСН та лінданом (середні Кз Σ ДДТ, Кз β -НСН та Кз ліндану за весь період відповідає задовільному екологічному стану).

2.3 Поліхлоровані біфеніли в донних відкладеннях

В таблиці 2.6 наведені середні концентрація ПХБ в донних відкладеннях в водних тілах та районах Чорного моря за даними з 2012 по 2017 роки.

Як видно із таблиці 2.6:

- середні концентрації Аг-1254 перевищують ЕН в донних відкладеннях водного тіла СW1 в 1,1 рази, водного тіла СW2 в 1,59 рази, водного тіла СW4 в 3,83 рази, водного тіла СW5 в 3,15 рази, водного тіла СW7 в 7,55 рази, району змішування в 1,08 рази, центрального району в 1,2 рази.

- середні концентрації Аг-1260 перевищують ЕН в донних відкладеннях водного тіла СW4 в 1,42 рази, водного тіла СW6 в 3,29 рази, водного тіла СW7 в 2,53 рази.

Таблиця 2.6 Середні концентрації ПХБ в донних відкладеннях з 2012 по 2017 роки.

Назва металу	Ag-1254	Ag-1260	ПХБ 8	ПХБ 18	ПХБ 28	ПХБ 31	ПХБ 52	ПХБ 49	ПХБ 44	ПХБ 66	ПХБ 101	ПХБ 110	ПХБ 149	ПХБ 118	ПХБ 153	ПХБ 138	ПХБ 183	ПХБ 174	ПХБ 177	ПХБ 180	ПХБ 170	ПХБ 199	ПХБ 194
Од. виміру	нг/г																						
ЕН	20	20																					
CW1	20,2	17,6	1,09	0,32	0,10	0,14	1,63	1,43	0,44	0,35	0,87	1,00	2,60	0,92	0,75	0,98	0,10	0,17	0,17	0,47	0,52	0,00	0,26
CW2	31,7	13,5	0,05	0,22	0,31	2,38	1,95	3,51	0,51	0,61	1,15	1,34	5,12	1,31	0,82	0,72	1,48	1,14	0,44	0,01	0,00	0,00	0,00
CW3																							
CW4	76,6	28,4	0,00	0,93	0,00	0,79	0,56	0,15	0,00	0,00	1,18	0,76	0,19	1,94	0,82	1,68	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CW5	62,9	2,64	0,12	0,05	0,13	0,28	0,18	0,44	0,17	0,16	0,35	0,48	1,06	0,63	0,27	0,20	0,01	0,01	0,01	0,00	0,02	0,11	0,00
CW6	19,6	65,7	0,51	0,51	1,00	1,14	0,68	0,83	0,91	1,13	0,73	0,71	0,93	0,87	1,73	0,96	0,18	2,53	0,53	1,29	0,19	1,73	2,89
CW7	151	50,6	11,1	13,1	12,5	10,8	8,94	3,40	5,71	12,5	7,67	4,39	4,37	9,77	3,21	3,38	0,13	0,35	0,00	1,20	0,58	0,39	2,10
CW9	17,5	342	0,31	3,03	0,00	1,12	0,14	0,65	0,27	0,32	0,11	0,60	3,08	1,03	0,61	0,93	0,06	0,00	0,40	0,21	0,00	0,00	0,00
TW5	14,9	13,1	0,64	4,83	0,41	0,84	0,40	1,22	0,36	0,63	0,63	1,41	1,29	0,81	0,50	0,53	0,24	0,22	0,07	0,20	0,20	0,03	0,04
Дніпро-бузький район	11,0	1,61	0,23	0,00	0,00	0,54	0,49	0,36	0,36	0,32	0,34	0,50	1,65	0,47	0,24	0,13	0,00	0,07	0,03	0,07	0,00	0,00	0,03
Дністровський район	16,0	3,47	0,43	0,36	0,00	0,57	0,38	0,46	0,33	0,47	0,58	1,39	1,19	0,74	0,41	0,26	0,02	0,18	0,08	0,12	0,04	0,03	0,18
Дунайський район	13,0	10,9	0,27	0,15	0,11	0,33	0,36	0,50	0,33	0,47	0,58	0,79	0,74	0,85	0,54	0,52	0,07	0,18	0,13	0,33	0,18	0,00	0,09
Район змішування	21,7	2,43	0,26	0,87	0,00	0,49	0,74	3,54	0,71	0,43	1,36	1,55	3,05	0,95	0,98	0,66	0,00	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02
Центральний район	24,0	2,42	0,72	0,00		0,91	0,69	3,55	0,60	0,37	1,51	1,93	4,34	1,19	1,36	1,34	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

В таблиці 2.7 наведені Кз ПХБ в донних відкладеннях по районах в період з 2012 року по 2017 рік. Для ПХБ Кз розраховувався в відношенні ЕН.

Таблиця 2.7 Кз ПХБ донних відкладень по районам з 2012 року по 2017 рік.

Район	Рік	Кз ПХБ	Кз Ar-1254	Кз Ar-1260
CW1	2012	1,04	1,53	0,55
CW1	2013	1,19	1,87	0,52
CW1	2014	0,31	0,54	0,08
CW1	2015	0,42	0,64	0,20
CW1	2016	1,13	1,09	1,17
CW1	2017	1,29	0,92	1,65
Середнє по CW1 за весь період		0,90	1,10	0,69
CW2	2012	1,27	2,12	0,42
CW2	2013	0,67	0,89	0,46
CW2	2017	3,17	3,08	3,25
Середнє по CW2 за весь період		1,70	2,03	1,38
CW3	2017			
CW4	2017	2,63	3,83	1,42
CW5	2012	0,21	0,33	0,09
CW5	2014	0,45	0,72	0,19
CW5	2016	6,63	13,25	0,00
Середнє по CW5 за весь період		2,48	4,53	0,43
CW6	2012	0,34	0,47	0,20
CW6	2015	0,39	0,60	0,18
CW6	2017	7,83	2,28	13,37
Середнє по CW6 за весь період		2,85	1,12	4,58
CW7	2012	0,83	1,51	0,14
CW7	2015			
CW7	2016	17,08	27,90	6,25
CW7	2017	1,13	0,40	1,86
Середнє по CW7 за весь період		6,34	9,94	2,75
CW9	2012	0,71	1,36	0,07
CW9	2017	17,25	0,39	34,10
Середнє по CW9 за весь період		8,98	0,87	17,09
TW5	2012	0,75	0,97	0,54
TW5	2013	0,45	0,68	0,23
TW5	2014	0,19	0,24	0,13
TW5	2015	0,43	0,58	0,27
TW5	2016	1,25	1,24	1,27
TW5	2017	1,35	0,90	1,80
Середнє по TW5 за весь період		0,74	0,77	0,71

Кінець таблиці 2.7

Район	Рік	Кз ПХБ	Кз Ar-1254	Кз Ar-1260
Дніпро-бузький район	2012	0,46	0,78	0,14
Дніпро-бузький район	2016	0,24	0,44	0,05
Середнє по дніпро-бузькому району за весь період		0,35	0,61	0,10
Дунайський район	2012	0,63	0,90	0,37
Дунайський район	2013	0,53	0,87	0,20
Дунайський район	2015	0,65	0,75	0,54
Дунайський район	2016	0,56	0,58	0,54
Дунайський район	2017	0,61	0,43	0,78
Середнє по дунайський району за весь період		0,60	0,71	0,48
Дністровський район	2012	0,51	0,85	0,17
Дністровський район	2016	0,47	0,80	0,13
Середнє по дністровському району за весь період		0,49	0,83	0,15
Район змішування	2012	0,65	1,18	0,13
Район змішування	2016	0,38	0,67	0,09
Середнє по району змішування за весь період		0,52	0,92	0,11
Центральний район	2012	0,66	1,20	0,12

Як видно із таблиці 2.7:

- в водному тілі CW1 середній Кз ПХБ за весь період відповідає доброму екологічному стану, але забруднення Ar-1254 підвищене (середні Кз Ar-1254 за весь період відповідає задовільному екологічному стану).

- в водному тілі CW2 середній Кз ПХБ за весь період відповідає задовільному екологічному стану, підвищене забруднення Ar-1254 та Ar-1260 (середні Кз Ar-1254 та Кз Ar-1260 за весь період відповідає задовільному екологічному стану).

- в водному тілі CW3 дослідження ПХБ не проводились.

- в водному тілі CW4 Кз ПХБ за 2017 рік відповідає задовільному екологічному стану, підвищене забруднення Ar-1254 та Ar-1260 (середні Кз Ar-1254 та Кз Ar-1260 за весь період відповідає задовільному екологічному стану).

- в водному тілі CW5 середній Кз ПХБ за весь період відповідає задовільному екологічному стану, підвищене забруднення Ar-1254 (середні Кз Ar-1254 за весь період відповідає задовільному екологічному стану).

- в водному тілі CW6 середній Кз ПХБ за весь період відповідає задовільному екологічному стану, високе забруднення Ar-1254 та Ar-1260 (середні Кз Ar-1254 та Кз Ar-1260 за весь період відповідає задовільному екологічному стану)

- в водному тілі CW7 середній Кз ПХБ за весь період відповідає поганому екологічному стану, високе забруднення Ar-1254 та Ar-1260 (середні Кз Ar-1254 та Кз Ar-1260 за весь період відповідає поганому та задовільному екологічному стану відповідно).

- в водному тілі CW9 середній Кз ПХБ за весь період відповідає поганому екологічному стану, високе забруднення Ar-1260 (середні Кз Ar-1260 за весь період відповідає поганому екологічному стану).

- в водному тілі TW5 середній Кз ПХБ за весь період відповідає задовільному екологічному стану, підвищене забруднення Ar-1260 (середні Кз Ar-1260 за весь період відповідає задовільному екологічному стану).

- в дніпро-бугзькому районі середній Кз ПХБ за весь період відповідає доброму екологічному стану.

- в дунайському районі середній Кз ПХБ за весь період відповідає доброму екологічному стану.

- в дністровському районі середній Кз ПХБ за весь період відповідає доброму екологічному стану.

- в районі змішування середній Кз ПХБ за весь період відповідає доброму екологічному стану, але зафіксоване підвищене забруднення Ar-1254 в 2012 році (Кз Ar-1254 відповідає задовільному екологічному стану).

- в центральному районі Кз ПХБ за 2012 рік відповідає доброму екологічному стану, але присутнє підвищене забруднення Ar-1254 (Кз Ar-1254 відповідає задовільному екологічному стану).

2.4 Поліароматичні вуглеводні та феноли в донних відкладеннях

В таблиці 2.8 наведені середні концентрація ПАВ в донних відкладеннях в водних тілах та районах Чорного моря за даними з 2012 по 2017 роки.

Також в таблиці 2.8 наведені середні значення Σ ПАВ, B(a)Peq, Суми канцерогенних ПАВ.

В таблиці 2.9 наведені розраховані по середнім концентраціям ПАВ в донних відкладеннях геохімічні маркери, такі як відношення фенантрону до антрацену (Ph/An), відношення суми пірену та флуорантену до суми хризену та фенантрону ((Py+Flu)/(Chr+Ph)), відношення антрацену до суми сполук з молекулярною масою 178 (An/178), відношення флуорантену до пірену (Flu/Py), відношення флуорантену до суми флуорантену та пірену (Flu/(Flu+Py)), відношення бензо(а)антрацену до суми сполук з молекулярною масою 228 (BaA/228) [3].

Таблиця 2.8 Середні концентрації ПАВ в донних відкладеннях з 2012 по 2017 роки.

Назва металу	Феноли	Нафталін	Фенантрен	Антрацен	Флуорантен	Безно(а)антрацен	Хрізен	Бензо(к)флуорантен	Бензо(а)пірен	Індено(1,2,3cd)пірен	Бензо(g,h,i)перілен	Аценафтілен	Флуарен	Аценафтен	Пірен	Бензо(b)флуорантен	Дибензо(a,h)антрацен	Σ ПАВ	В(а)Рeq	Сума канцерогенних ПАВ
Од. виміру	мкг/г	нг/г																		
ЕН	0,05	15	45	50	15	20	20	25	25	25	20									
CW1	0,52	1,24	15,0	1,32	36,5	3,78	16,4	17,3	2,56	2,77	7,07	3,04	0,61	0,66	24,6	17,37	11,89	162	34,9	72,1
CW2	0,48	1,27	10,2	0,72	6,97	1,14	1,62	1,36	2,29	0,94	3,42	6,79	2,56	1,60	6,99	1,29	0,11	49,3	7,28	8,75
CW3	0,38	0,91	6,38	0,57	3,32	0,43	0,63	0,37	0,38	0,19	0,34	0,00	1,64	1,35	3,35	0,37	0,06	20,3	1,37	2,43
CW4	0,40	1,16	9,94	0,40	4,16	0,44	0,61	0,33	0,61	0,29	0,94	1,36	2,53	1,97	2,96	0,31	0,00	28,0	2,12	2,59
CW5	0,34	1,08	2,78	2,53	8,58	5,67	5,64	6,79	8,06	9,72	5,88	21,3	1,32	0,81	6,43	5,71	5,43	97,7	25,50	47,0
CW6	0,67	2,59	61,4	7,77	86,6	12,1	15,3	8,74	22,4	15,1	14,9	18,9	8,24	1,23	177	25,4	1,71	479	63,9	101
CW7	0,46	0,87	10,7	2,14	15,3	8,85	6,53	5,34	5,86	18,1	5,15	4,67	1,43	0,80	13,0	14,9	2,65	116	21,2	62,2
CW9	0,35	11,3	8,67	0,63	8,87	1,01	2,61	2,05	5,75	3,73	8,95	2,30	1,84	2,12	23,9	2,86	0,07	86,7	18,2	18,1
TW5	0,65	1,97	5,95	1,16	10,1	3,76	6,33	3,28	4,93	4,16	3,03	4,19	0,91	0,36	11,1	4,71	0,69	66,6	12,2	27,9
Дніпро-бузький район	0,22	0,00	2,18	0,59	9,78	4,07	7,37	6,87	4,72	18,4	7,77	0,19	0,09	0,00	8,27	8,86	2,48	81,6	21,2	52,7
Дністровський район	0,34	1,09	12,1	1,59	42,0	12,7	22,4	19,3	12,6	50,7	13,9	0,00	0,39	2,54	30,3	25,32	6,21	253	51,2	149
Дунайський район	0,52	2,13	36,18	16,81	66,0	19,29	18,71	11,1	19,5	9,18	5,81	236	2,52	0,37	46,78	13,23	1,06	504	40,15	92,08
Район змішування	0,36	17,5	3,99	0,38	6,71	3,41	4,26	3,37	3,87	7,07	3,23	0,47	1,80	0,59	4,79	7,04	1,45	69,9	12,1	30,5
Центральний район	0,43	25,2	8,80	0,93	15,2	9,20	8,71	7,47	11,6	2,71	2,78	0,64	2,63	1,68	10,5	14,1	3,19	125	23,9	56,9

Таблиця 2.9 Геохімічні маркери для донних відкладень кожного району, оцінка характеру забруднень ПАВ та ймовірних джерел надходження забруднень.

Назва металу	Ph/An	(Py+Flu)/(Chr+Ph)	An/178	Flu/Py	Flu/Flu+Py	BaA/228	Оцінка за Ph/An (вірогідність 66,7%)	Оцінка за (Py+Flu)/(Chr+Ph) (вірогідність 70,8%)	Оцінка за Flu/Flu+Py (вірогідність 79,2%)	Оцінка за BaA/228 (вірогідність 66,7%)	Класифікація проб по забрудненості
CW1	11,3	1,95	0,08	1,48	0,60	0,19	петрогенні ПАВ	пірогенні ПАВ	пірогенні ПАВ (горіння керосину та трави, більшості вугілля та деревини; креозот)	петрогенні ПАВ	мало забруднені
CW2	14,2	1,18	0,07	1,00	0,50	0,41	петрогенні ПАВ	пірогенні ПАВ	петрогенні ПАВ (більшість НП та продуктів їх горіння)	пірогенні ПАВ	мало забруднені
CW3	11,2	0,95	0,08	0,99	0,50	0,41	петрогенні ПАВ	пірогенні ПАВ	петрогенні ПАВ (більшість НП та продуктів їх горіння)	пірогенні ПАВ	мало забруднені
CW4	24,9	0,67	0,04	1,41	0,58	0,42	петрогенні ПАВ	пірогенні ПАВ	пірогенні ПАВ (горіння керосину та трави, більшості вугілля та деревини; креозот)	пірогенні ПАВ	мало забруднені
CW5	1,10	1,78	0,48	1,33	0,57	0,50	пірогенні ПАВ	пірогенні ПАВ	пірогенні ПАВ (горіння керосину та трави, більшості вугілля та деревини; креозот)	пірогенні ПАВ	мало забруднені
CW6	7,91	3,43	0,11	0,49	0,33	0,44	пірогенні ПАВ	пірогенні ПАВ	петрогенні ПАВ (більшість НП та продуктів їх горіння)	пірогенні ПАВ	забруднені
CW7	4,97	1,64	0,17	1,18	0,54	0,58	пірогенні ПАВ	пірогенні ПАВ	пірогенні ПАВ (горіння керосину та трави, більшості вугілля та деревини; креозот)	пірогенні ПАВ	мало забруднені
CW9	13,8	2,91	0,07	0,37	0,27	0,28	петрогенні ПАВ	пірогенні ПАВ	петрогенні ПАВ (більшість НП та продуктів їх горіння)		мало забруднені
TW5	5,12	1,72	0,16	0,91	0,48	0,37	пірогенні ПАВ	пірогенні ПАВ	петрогенні ПАВ (більшість НП та продуктів їх горіння)	пірогенні ПАВ	мало забруднені

Кінець таблиці 2.9

Назва металу	Ph/An	(Py+Flu)/(Chr+Ph)	An/178	Flu/Py	Flu/Flu+Py	BaA/228	Оцінка за Ph/An (вірогідність 66,7%)	Оцінка за (Py+Flu)/(Chr+Ph) (вірогідність 70,8%)	Оцінка за Flu/Flu+Py (вірогідність 79,2%)	Оцінка за BaA/228 (вірогідність 66,7%)	Класифікація проб по забрудненості
Дніпро-бузький район	3,71	1,89	0,21	1,18	0,54	0,36	пірогенні ПАВ	пірогенні ПАВ	пірогенні ПАВ (горіння керосину та трави, більшості вугілля та деревини; креозот)	пірогенні ПАВ	мало забруднені
Дністровський район	7,65	2,10	0,12	1,39	0,58	0,36	пірогенні ПАВ	пірогенні ПАВ	пірогенні ПАВ (горіння керосину та трави, більшості вугілля та деревини; креозот)	пірогенні ПАВ	забруднені
Дунайський район	2,15	2,05	0,32	1,41	0,59	0,51	пірогенні ПАВ	пірогенні ПАВ	пірогенні ПАВ (горіння керосину та трави, більшості вугілля та деревини; креозот)	пірогенні ПАВ	дуже забруднені
Район змішування	10,4	1,39	0,09	1,40	0,58	0,45	петрогенні ПАВ	пірогенні ПАВ	пірогенні ПАВ (горіння керосину та трави, більшості вугілля та деревини; креозот)	пірогенні ПАВ	мало забруднені
Центральний район	9,52	1,47	0,10	1,46	0,59	0,51	пірогенні ПАВ	пірогенні ПАВ	пірогенні ПАВ (горіння керосину та трави, більшості вугілля та деревини; креозот)	пірогенні ПАВ	мало забруднені

Як видно із таблиці 2.8:

- середні концентрації фенолів перевищують ЕН в донних відкладеннях всіх водних тіл та районів від 4,4 рази до 13,4 разів.
- середні концентрації нафталіну перевищують ЕН в донних відкладеннях району змішення в 1,17 рази, центрального району в 1,68 рази.
- середні концентрації фенантрени перевищують ЕН в донних відкладеннях водного тіла СW6 в 1,36 рази.
- середні концентрації флуорантену перевищують ЕН в донних відкладеннях водного тіла СW1 в 2,43 рази, водного тіла СW6 в 5,77 рази, водного тіла СW7 в 1,02 рази, дністровського району 2,8 рази, дунайського району в 4,4 рази, центрального району 1,01 рази.
- середні концентрації хризену перевищують ЕН в донних відкладеннях дністровського району 1,12 рази.
- середні концентрації бензо(g,h,i)перілену перевищують ЕН в донних відкладеннях дністровського району 2,54 рази.

Як видно із таблиці 2.9:

- по середнім даним концентрацій ПАВ в донних відкладеннях водних тіл та районів переважають забруднення які надходять в результаті горіння мусору, рослин (трави), нафтопродуктів то що. Але в водних тілах СW1, СW2, СW3, СW9 характер забруднень донних відкладень змішаний, де присутні забруднення що надходять без участі процесів горіння.

По забрудненості донних відкладень Дністровський район характеризується як забруднений, Дунайський район як дуже забруднений, інші водні тіла та райони характеризуються як мало забруднені дивись таблицю 2.9.

В таблиці 2.10 наведені Кз фенолів та ПАВ в донних відкладеннях по районах в період з 2012 року по 2017 рік. Для ПАВ Кз розраховувався в відношенні ЕН.

Як видно із таблиці 2.10 забруднення фенолами донних відкладень во всіх районах та водних тілах знаходиться в поганому екологічному стані.

Забруднення ПАВ в донних відкладеннях, дивись таблицю 2.10:

- в водному тілі CW1 середній Кз ПАВ за весь період відповідає доброму екологічному стану, але в 2016 році зафіксовані підвищені забруднення флуорантенom, хрізенom, бензо(к)флуорантенom (Кз флуорантенom, хрізенom, бензо(к)флуорантенom в 2016 році відповідає задовільному екологічному стану).

- в водному тілі CW2 Кз ПАВ за 2017 рік відповідає дуже доброму екологічному стану.

- в водному тілі CW3 Кз ПАВ за 2017 рік відповідає дуже доброму екологічному стану.

- в водному тілі CW4 Кз ПАВ за 2017 рік відповідає дуже доброму екологічному стану.

- в водному тілі CW5 середній Кз ПАВ за весь період відповідає дуже доброму екологічному стану.

- в водному тілі CW6 середній Кз ПАВ за весь період відповідає задовільному екологічному стану, зафіксовані підвищені забруднення фенантренom та флуорантенom (Кз фенантрена відповідає задовільному екологічному стану, Кз флуорантена відповідає поганому екологічному стану).

- в водному тілі CW7 середній Кз ПАВ за весь період відповідає доброму екологічному стану, але в 2017 році зафіксоване підвищене забруднення флуорантенom (Кз флуорантена відповідає задовільному екологічному стану).

- в водному тілі CW9 середній Кз ПАВ за весь період відповідає доброму екологічному стану, але зафіксовані підвищене забруднення в 2012 році нафталіном (Кз нафталіну відповідає задовільному екологічному стану), в 2017 році флуорантенom (Кз флуорантена відповідає задовільному екологічному стану).

- в водному тілі TW5 середній Кз ПАВ за весь період відповідає доброму екологічному стану.

- в дніпро-бугзькому районі Кз ПАВ за 2016 рік відповідає доброму екологічному стану.

- в дунайському районі середній Кз ПАВ за весь період відповідає доброму екологічному стану, але зафіксовані підвищене забруднення флуорантеном (середній Кз флуорантена за весь період відповідає задовільному екологічному стану, в 2017 році Кз флуарантену відповідав поганому екологічному стану).

- в дністровському районі середній Кз ПАВ за весь період відповідає доброму екологічному стану, але зафіксовані підвищене забруднення флуорантеном та індено(1,2,3cd)піреном (середній Кз флуорантена та індено(1,2,3cd)пірена за весь період відповідає задовільному екологічному стану).

- в районі змішування середній Кз ПАВ за весь період відповідає доброму екологічному стану.

- в центральному районі Кз ПАВ за 2012 рік відповідає доброму екологічному стану, але зафіксовані підвищене забруднення нафталіном та флуорантеном (середній Кз нафталіна та флуорантена за 2012 рік відповідає задовільному екологічному стану).

Таблиця 2.10 Кз фенолів та ПАВ в донних відкладеннях по районах з 2012 року по 2017 рік.

Район	Рік	Кз Феноли	Кз ПАВ	Кз Нафталін	Кз Фенантрен	Кз Антрацен	Кз Флуорантен	Кз Бензо (а) антрацен	Кз Хрізен	Кз Бензо (к) флуорантен	Кз Бензо (а) пірен	Кз Індено (1,2,3cd) пірен	Кз Бензо (g,h,i) перілен
CW1	2016	10,47	0,84	0,12	0,47	0,03	4,07	0,24	1,40	1,21	0,12	0,15	0,60
	2017		0,12	0,03	0,17	0,03	0,47	0,12	0,13	0,07	0,08	0,07	0,06
Середнє по CW1 за весь період		10,47	0,48	0,08	0,32	0,03	2,27	0,18	0,76	0,64	0,10	0,11	0,33
CW2	2017	9,60	0,13	0,08	0,23	0,01	0,46	0,06	0,08	0,05	0,09	0,04	0,17
CW3	2017	7,60	0,05	0,06	0,14	0,01	0,22	0,02	0,03	0,01	0,02	0,01	0,02
CW4	2017	8,00	0,07	0,08	0,22	0,01	0,28	0,02	0,03	0,01	0,02	0,01	0,05
CW5	2012	6,80											
	2016		0,26	0,07	0,06	0,05	0,57	0,28	0,28	0,27	0,32	0,39	0,29
Середнє по CW5 за весь період		7,47	0,13	0,07	0,14	0,02	0,36	0,11	0,11	0,10	0,12	0,14	0,12
CW6	2012	7,30											
	2015	15,51											
	2017	12,10	1,14	0,17	1,37	0,16	5,77	0,60	0,76	0,35	0,89	0,60	0,74
Середнє по CW6 за весь період		11,64	1,14	0,17	1,37	0,16	5,77	0,60	0,76	0,35	0,89	0,60	0,74
CW7	2012	9,20											
	2016		0,28	0,08	0,27	0,06	0,88	0,31	0,32	0,20	0,31	0,21	0,19
	2017		0,39	0,05	0,22	0,03	1,09	0,51	0,33	0,22	0,19	0,98	0,29
Середнє по CW7 за весь період		9,20	0,34	0,06	0,25	0,05	0,98	0,41	0,33	0,21	0,25	0,59	0,24
CW9	2012	4,40	0,15	1,38	0,06	0,00	0,06	0,01	0,02	0,00	0,01	0,00	0,00
	2017	9,40	0,37	0,13	0,32	0,02	1,12	0,09	0,24	0,16	0,45	0,30	0,90
Середнє по CW9 за весь період		6,90	0,26	0,75	0,19	0,01	0,59	0,05	0,13	0,08	0,23	0,15	0,45

Продовження таблиці 2.10

Район	Рік	Кз Феноли	Кз ПАВ	Кз Нафталін	Кз Фенантрен	Кз Антрацен	Кз Флуорантен	Кз Безно (а) антрацен	Кз Хрізен	Кз Бензо (к) флуорантен	Кз Бензо (а) пірен	Кз Індено (1,2,3cd) пірен	Кз Бензо (g,h,i) перілен
TW5	2012	12,34											
	2013	12,99											
	2014	9,96											
	2015	10,46											
	2016	6,23	0,30	0,15	0,09	0,02	0,80	0,31	0,54	0,22	0,31	0,32	0,26
	2017	22,52	0,13	0,12	0,17	0,02	0,56	0,07	0,11	0,05	0,09	0,02	0,05
Середнє по TW5 за весь період		12,42	0,21	0,13	0,13	0,02	0,68	0,19	0,33	0,13	0,20	0,17	0,16
Дніпро-бузький район	2012	7,00											
	2016	3,10	0,29	0,00	0,05	0,01	0,65	0,20	0,37	0,27	0,19	0,73	0,39
Середнє по дніпро-бузькому району за весь період		5,05	0,29	0,00	0,05	0,01	0,65	0,20	0,37	0,27	0,19	0,73	0,39
Дунайський район	2012	9,30											
	2013	6,77											
	2015	10,58											
	2016	6,32	0,27	0,14	0,07	0,02	0,76	0,28	0,43	0,23	0,30	0,32	0,21
	2017	17,42	1,68	0,15	1,62	0,69	8,40	1,72	1,49	0,68	1,30	0,42	0,38
Середнє по дунайському району за весь період		10,08	0,98	0,14	0,84	0,35	4,58	1,00	0,96	0,46	0,80	0,37	0,29

Кінець таблиці 2.10

Район	Рік	К ₃ Феноли	К ₃ ПАВ	К ₃ Нафталін	К ₃ Фенантрен	К ₃ Антрацен	К ₃ Флуорантен	К ₃ Безно (а) антрацен	К ₃ Хрізен	К ₃ Бензо (к) флуорантен	К ₃ Бензо (а) пірен	К ₃ Індено (1,2,3cd) пірен	К ₃ Бензо (g,h,i) перілен
Дністровський район	2012	8,00	0,30	1,65	0,19	0,02	0,46	0,19	0,17	0,05	0,10	0,07	0,13
	2016	6,07	0,89	0,07	0,27	0,03	2,80	0,64	1,12	0,77	0,50	2,03	0,69
Середнє по дністровському району за весь період		7,03	0,60	0,86	0,23	0,02	1,63	0,41	0,64	0,41	0,30	1,05	0,41
Район змішування	2012	7,74	0,29	1,43	0,10	0,01	0,44	0,17	0,19	0,10	0,17	0,16	0,10
	2016	4,80	0,26	0,01	0,02	0,01	0,48	0,15	0,33	0,27	0,10	0,82	0,44
Середнє по району змішування за весь період		6,27	0,28	0,72	0,06	0,01	0,46	0,16	0,26	0,19	0,13	0,49	0,27
Центральний район	2012	8,50	0,48	1,68	0,20	0,02	1,02	0,46	0,44	0,30	0,46	0,11	0,14

2.1 Виводи по екологічному стану донних відкладень

На рисунку 2.1 представлені середні Кз для ТМ за весь період з 2012 року по 2017 рік в водних тілах та районах ПЗЧМ.

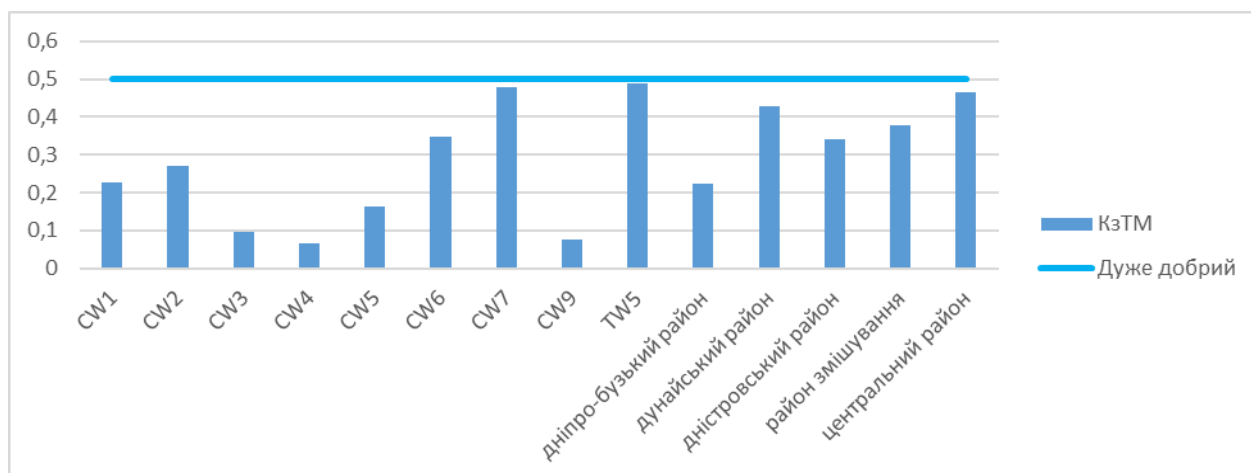


Рисунок 2.1 – Середні Кз ТМ за період з 2012 року по 2017 рік в водних тілах та районах ПЗЧМ.

На рисунку 2.2 представлені середні Кз для ХОП, ПХБ, фенолів, ПАВ за весь період з 2012 року по 2017 рік в водних тілах та районах ПЗЧМ.

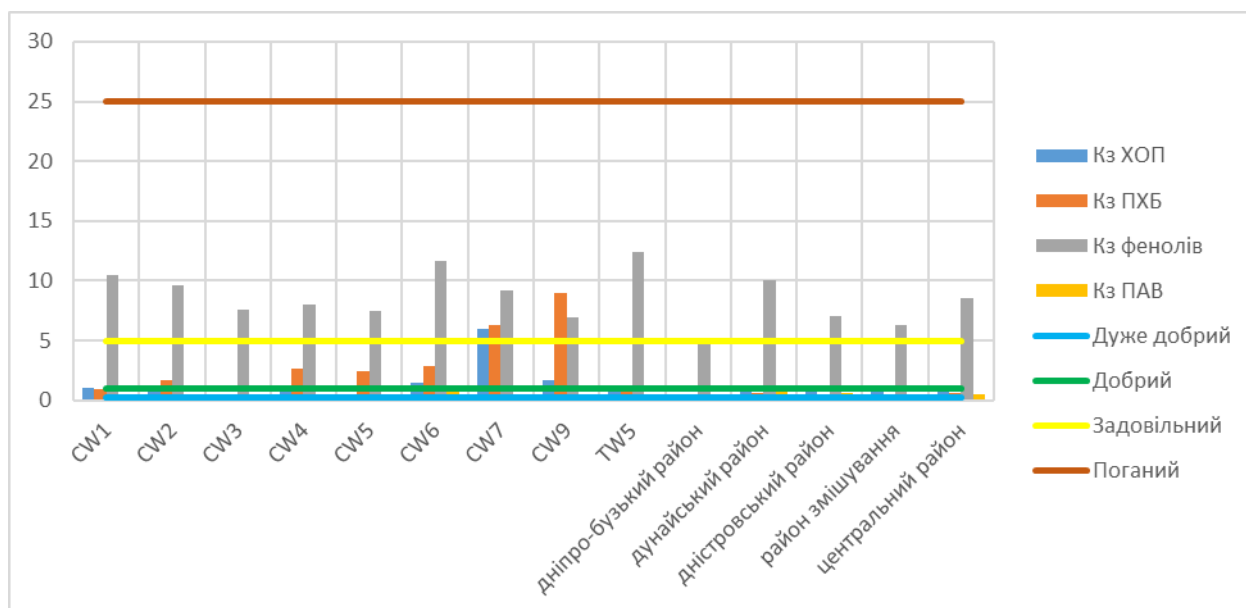


Рисунок 2.2 – Середні Кз ХОП, ПХБ, фенолів, ПАВ за період з 2012 року по 2017 рік в водних тілах та районах ПЗЧМ.

Забруднення фенолами во всіх водних тілах та районах відповідає поганому екологічному стану.

1 Водне тіло CW1 загальна оцінка: донні відкладення мають задовільний екологічний стан, середні Кз Σ ДДТ, β -НСН, ліндану, Ar-1254, флуорантену відповідають задовільному екологічному стану.

2 Водне тіло TW5 загальна оцінка: донні відкладення мають задовільний екологічний стан, середні Кз Σ ДДТ, ліндану відповідають задовільному екологічному стану.

3 Дунайський район загальна оцінка: донні відкладення мають добрий екологічний стан але присутнє підвищене забруднення (середні Кз Σ ДДТ, ліндану, флуорантену відповідають задовільному стану).

4 Водне тіло CW2 загальна оцінка: донні відкладення мають задовільний екологічний стан, середні Кз Σ ДДТ, β -НСН, ліндану, Ar-1254, Ar-1260 відповідають задовільному екологічному стану.

5 Водне тіло CW3 загальна оцінка: донні відкладення мають добрий екологічний стан, але ХОП та ПХБ не досліджувались.

6 Водне тіло CW4 загальна оцінка: донні відкладення мають задовільний екологічний стан, середні Кз Σ ДДТ, ліндану, гексахлорбензолу, Ar-1254, Ar-1260 відповідають задовільному екологічному стану.

7 Водне тіло CW5 загальна оцінка: донні відкладення мають задовільний екологічний стан, середні Кз Σ ДДТ, Ar-1254 відповідають задовільному екологічному стану.

8 Дністровський район загальна оцінка: донні відкладення мають добрий екологічний стан, але присутнє забруднення (середні Кз Σ ДДТ, β -НСН, ліндану, флуорантену, індено(1,2,3cd)пірену відповідають задовільному екологічному стану).

9 Водне тіло CW6 загальна оцінка: донні відкладення мають задовільний екологічний стан, середнє Кз Σ ДДТ та флуорантену відповідають поганому екологічному стану, середні Кз ліндану, Ar-1254, Ar-1260, фенантрени відповідають задовільному екологічному стану.

10 Водне тіло CW7 загальна оцінка: донні відкладення мають поганий екологічний стан, середні Кз Σ ДДТ, ліндану, гексахлорбензолу, Ar-1254 відповідають поганому екологічному стану, середні Кз міді та Ar-1260 відповідають задовільному екологічному стану.

11 Водне тіло CW9 загальна оцінка: донні відкладення мають поганий екологічний стан, середні Кз Σ ДДТ та Ar-1260 відповідають поганому екологічному стану, середні Кз ліндану відповідають задовільному екологічному стану.

12 Дніпро – Бугський район загальна оцінка: донні відкладення мають добрий екологічний стан, але середні Кз нікелю, Σ ДДТ, ліндану відповідають задовільному екологічному стану.

13 Район змішування загальна оцінка: донні відкладення мають задовільний екологічний стан, середні Кз Σ ДДТ, гексахлорбензолу відповідають задовільному екологічному стану, середнє Кз ліндану відповідає поганому екологічному стану.

14 Центральний район загальна оцінка: донні відкладення мають задовільний екологічний стан, середні Кз Σ ДДТ, β -НСН, ліндану, нафталіну та флуорантену відповідають задовільному екологічному стану.

3 ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН БІОЛОГІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ ЗА ВМІСТОМ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН

Стан біологічних об'єктів оцінювався за такими забруднюючими речовинами як: токсичні метали (ТМ), хлорорганічні пестициди (ХОП) та поліароматичні вуглеводні (ПАВ). В процесі оцінки розглядався проміжок часу з 2012 року по 2017 рік.

Для оцінки використовувались середні значення концентрацій забруднюючих речовин, а також коефіцієнт забруднення (Кз).

Кз відображає концентрацію забруднюючої речовини в окремий проміжок часу в біологічному об'єкті. Цей коефіцієнт розраховується як сума

відношень концентрації кожного забруднюючої сполуки до її гранично допустимої концентрації, відповідно директиві ЄС 2013/39/EU (MAC-EQS), або гранично допустимої концентрації відповідно українського законодавства (ГДК), або екологічного нормативу (ЕН), що віднесена до кількості вимірювань проведених в заданий проміжок часу.

Екологічний стан біологічних за допомогою Кз оцінюється:

для ТМ:

для органічних сполук:

Дуже добрий – Кз менше 0,5;		Дуже добрий – Кз менше 0,2;
Добрий – Кз від 0,5 до 1,0;		Добрий – Кз від 0,2 до 1,0;
Задовільний – Кз від 1,0 до 1,25;		Задовільний – Кз від 1,0 до 5,0;
Поганий – Кз від 1,25 до 2,5;		Поганий – Кз від 5,0 до 25;
Дуже поганий – Кз від 2,5 до 5,0;		Дуже поганий – Кз від 25 до 50;
Критичний – Кз більше 5,0.		Критичний – Кз більше 50.

3.1. Токсичні метали в біологічних об'єктах

В таблиці 3.1 наведені середні концентрація ТМ в біологічних об'єктах виловлених в різних водних тілах та районах Чорного моря за даними з 2012 по 2017 роки.

Як видно з таблиці 3.1 по середнім значенням перевищують ЕН концентрації миш'яку в двостулкових молюсках виловлених в водному тілі CW7 в 1,4 рази, в районі змішування в 1,1 рази. Перевищують ЕН середні концентрації миш'яку в рапані виловлених в водному тілі CW1 в 1,26 рази, водному тілі CW2 в 1,07 рази, в водному тілі CW9 в 2,22 рази. Перевищень ЕН в рибі немає. MAC-EQS перевищують середні концентрації ртуті, в двостулкових молюсках виловлених в водному тілі CW1 в 3 рази, в водному тілі CW3 в 1,5 рази, в водному тілі CW7 в 1,5 рази. Перевищують MAC-EQS середні концентрації ртуті в рапані виловлених в водному тілі CW1 в 2,5 рази, в водному тілі CW3 в 1,5 рази, в водному тілі CW9 в 1,5 рази, в водному тілі

TW5 в 2,5 рази, в районі змішування в 1,5 рази. В рибі середня концентрація ртуті перевищує МАС-EQS в 4,5 рази.

Таблиця 3.1 Концентрація ТМ в біологічних об'єктах.

Назва металу	As	Cd	Cu	Hg	Pb	Zn	Co	Ni	Cr	Fe	Mn
Од. виміру	мкг/л										
МАС-EQS				0,02							
ГДК для моллюсків та ракоподібних	2	2	30	0,2	10	200					
Двостулкові моллюски											
CW1	1,88	0,58	4,72	0,06	0,66	52,3	0,23	8,95	0,30	104	14,0
CW3	0,90	0,71	2,11	0,03	0,27	14,1	0,32	0,80	2,18	67,7	4,53
CW6											
CW7	2,79	0,62	1,40	0,03	0,26	51,3	0,21	0,73	0,35	65,5	19,2
CW9	0,57	0,71	0,95	0,02	0,09	45,9	0,17	0,50	0,54	36,9	2,51
Дністровський район	1,10	0,10	1,32	0,01	0,07	56,6	0,15	0,50	0,86	109	3,63
Район змішування	2,20	0,23	1,17	0,02	0,22	36,7	0,16	0,63	0,46	51,7	9,28
Рапана											
CW1	2,51	0,32	16,51	0,05	0,21	17,6	0,09	0,40	0,65	21,3	2,41
CW2	2,14	0,29	14,70	0,02	0,08	12,4	0,00	0,17	0,23	67,0	3,15
CW3	0,56	0,60	10,63	0,03	0,89	14,9	0,06	0,12	0,29	49,5	6,10
CW7	0,93	0,09	8,73	0,02	0,00	7,00	0,00	0,30	0,89	20,6	10,4
CW9	4,44	1,71	9,75	0,03	0,07	17,0	0,06	0,30	0,18	32,9	3,46
TW5	0,88	0,80	6,80	0,05	0,14	31,5	0,22	0,00	0,00	203	0,85
Район змішування	0,91	0,54	4,55	0,03	0,09	15,2	0,00	0,00	1,22	14,4	0,69
Риба											
ГДК для риби	5,0	0,2	10	0,4	1,0	40					
CW1	1,74	0,02	2,55	0,09	0,27	24,89	0,05	1,60	0,08	20,93	3,88

3.2 Хлорорганічні пестициди в біологічних об'єктах

В таблиці 3.2 наведені середні концентрація ХОП в біологічних об'єктах виловлених в різних водних тілах та районах Чорного моря за даними з 2012 по 2017 роки.

Як видно з таблиці 3.2 МАС-EQS перевищують середні значення концентрацій гексахлорбензолу в двостулкових моллюсках виловлених в водному тілі CW1 в 1,01 рази, в дністровському районі в 2,8 рази, в районі змішування в 1,3 рази. Середні концентрації гептахлору значно перевищують

MAC-EQS в двостулкових молюсках виловлених в водному тілі CW1 в 1,161 раз, в водному тілі CW9 в 927 раз, в районі змішування в 903 рази; в рапані виловленому в водному тілі CW1 в 618 разів, в водному тілі CW7 в 71,6 рази, в водному тілі TW5 в 46,3 рази, в районі змішування в 233 рази; в рибі виловленій в водному тілі CW1 в 1202 рази.

Таблиця 3.2 Концентрація ХОП в біологічних об'єктах.

Назва забруднююч ий сполуки	ДДЕ	ДДД	ДДТ	ΣДДТ	α-НСН	β-НСН	Ліндан	ΣНСН	Гексахлорбензол	Гептахлор	Алдрін	Ділдін
Од. виміру	нг/г											
MAC-EQS									10	0,0067		
Двостулкові молюски												
CW1	9,37	4,47	3,22	18,5	0,66	22,3	6,30	27,7	10,1	7,78	2,61	2,19
CW3	7,71	0,73	12,8	21,2	0,00	3,88	0,00	3,88	2,84	0,00	0,00	3,40
CW6	17,1	0,34	34,8	52,2	0,64	5,44	1,11	7,19	3,69	0,00	0,00	5,13
CW7	14,3	0,74	44,2	59,2	0,31	3,99	1,00	5,30	4,91	0,00	0,00	5,39
CW9	15,7	0,22	0,00	15,9	0,00	0,44	0,52	0,96	5,85	6,21	0,00	0,00
Дністровськ ий район	8,66	2,35	4,51	15,5	1,74	8,14	2,54	12,4	28,0	0,00	7,15	3,31
Район змішування	10,3	2,68	129	142	1,55	3,17	1,76	6,48	13,0	6,05	15,3	6,93
Рапана												
CW1	8,13	1,95	1,16	11,8	0,96	12,3	0,52	12,9	1,29	4,14	0,09	5,80
CW2	0,00	5,49	0,00	5,49	1,75	27,0	0,00	28,8	9,41	0,00	0,00	97,2
CW3	8,28	0,62	3,12	12,0	0,61	1,89	0,96	3,46	6,61	0,00	0,00	0,52
CW7	6,48	1,05	1,81	9,34	7,32	10,9	15,4	33,6	3,04	0,48	0,00	2,16
CW9	11,5	15,5	66,3	93,3	0,00	2,65	0,00	2,65	4,05	0,00	10,9	0,00
TW5	1,71	1,37	0,18	3,26	0,23	0,48	0,17	0,88	0,22	0,31	0,00	1,72
Район змішування	10,7	0,41	2,32	13,43	2,70	21,80	3,26	27,8	5,03	1,56	0,00	11,10
Риба												
CW1	6,08	1,76	2,00	11,53	0,36	25,1	3,76	31,0	1,92	8,06	1,27	3,79

3.3 Поліароматичні вуглеводні в біологічних об'єктах

В таблиці 3.3 наведені середні концентрація ПАВ в біологічних об'єктах виловлених в різних водних тілах та районах Чорного моря за

даними з 2012 по 2017 роки.

Також в таблиці 3.3 наведені:

- Сума концентрацій ПАВ (Σ ПАВ), яка характеризує ступінь забруднення ПАВ;
- Бензо(а)піреновий еквівалент (B(a)Peq), який характеризує рівень токсичності забруднень ПАВ;
- Сума канцерогенних ПАВ, яка характеризує забрудненість канцерогенними ПАВ.

Як видно із таблиці 1.8 середні концентрації ПАВ перевищують МАС-EQS по флуорантену в двостулкових молюсках виловлених в водному тілі CW7 в 1,14 рази, в районі змішування в 3,1 рази; в рапані виловленому в водному тілі CW7 в 1,47 рази; по бензо(а)пірену в двостулкових молюсках виловлених в водному тілі CW3 в 6,52 рази, в водному тілі CW6 в 3,82 рази, в водному тілі CW7 в 5,26 рази, в районі змішування в 4,56 рази; в рапані виловлених в водному тілі CW2 в 30,4 рази, в водному тілі CW3 в 1,07 рази, в водному тілі CW9 в 2,64 рази; в рибі виловленої в водному тілі CW1 в 1,38 рази; по B(a)Peq в двостулкових молюсках виловлених в водному тілі CW1 в 3,55 рази, в водному тілі CW3 в 7,45 рази, в водному тілі CW6 в 9,18 рази, в водному тілі CW7 в 116 разів, в дністровському районі в 2,45 рази, в районі змішування в 13,8 разів; в рапані виловленому в водному тілі CW1 в 4,53 рази, в водному тілі CW2 в 34,8 рази, в водному тілі CW3 в 2,74 рази, в водному тілі CW7 в 1,54 рази, в водному тілі CW9 в 6,55 рази, в водному тілі TW5 в 17,4 рази, в районі змішування в 1,12 рази; в рибі виловленої в водному тілі CW1 в 9,16 рази.

Таблиця 3.3 Концентрація ПАВ в біологічних об'єктах з 2012 по 2017 роки.

Назва забруднюючий сполуки	Нафталін	Фенантрен	Антрацен	Флуорантен	Бензо(а)антрацен	Хрізен	Бензо(к)флуорантен	Бензо(а)пірен	Бензо(1,2,3cd)пірен	Бензо(g,h,i)перілен	Аценафтілен	Флуарен	Аценафген	Пірен	Бензо(b)флуорантен	Дибензо(a,h)антрацен	Σ ПАВ	B(a)Peq	Сума канцерогенних ПАВ
Од. виміру	нг/г																		
MAC-EQS				30				5										5	
Двостулкові молюски																			
CW1	13,45	118	10,9	12,7	0,98	1,52	1,80	2,28	0,03	9,31	7,88	12,9	17,4	18,3	1,62	2,43	232	17,7	10,7
CW3	7,54	86,4	2,94	18,1	1,67	0,91	0,33	32,6	0,50	1,65	14,5	9,15	17,5	17,8	0,74	0,31	213	37,3	37,1
CW6	2,28	62,7	3,43	22,6	1,56	3,26	1,93	19,1	7,91	20,5	9,26	13,0	3,93	38,4	3,04	0,46	213	45,9	37,3
CW7	5,19	108	2,96	34,3	3,91	1,28	1,22	26,3	2,80	543	9,00	28,9	1,67	111	1,67	0,65	882	581	37,8
CW9	51,6	147	3,63	14,4	0,98	1,17	0,37	0,70	1,04	1,41	30,1	40,3	7,33	10,6	0,70	0,39	312	4,79	5,35
Дністровський район	71,2	123	23,4	10,6	0,61	0,94	0,96	2,58	4,39	2,50	17,2	40,1	4,66	5,50	2,06	3,53	314	12,2	15,1
Район змішування	47,0	258	22,3	93,4	25,5	6,24	0,99	22,8	5,25	25,2	25,1	51,4	15,8	155	2,65	1,40	759	69,0	64,9
Рапана																			
CW1	10,6	27,4	4,94	13,3	0,53	1,39	1,26	3,86	0,46	13,4	4,48	1,36	1,99	34,0	2,66	1,10	123	22,7	11,3
CW2	6,59	119	3,81	19,1	2,63	0,74	1,24	152	1,00	14,1	32,8	24,1	8,87	23,4	1,33	3,00	414	174	162
CW3	33,6	78,6	3,03	15,2	1,28	2,88	2,58	5,36	1,37	4,21	9,57	29,4	6,49	22,1	4,17	0,37	220	13,7	18,0
CW7	88,8	0,24	16,4	44,0	3,53	6,72	1,74	0,00	0,00	2,73	0,00	14,2	0,39	1,81	3,82	1,23	186	7,70	17,0
CW9	3,33	83,5	3,89	17,0	1,22	1,59	0,35	13,2	2,87	15,4	7,02	27,5	3,76	24,9	1,13	0,52	207	32,7	20,9
TW5	3,61	11,0	0,74	4,59	0,52	1,20	1,11	1,75	0,00	14,1	6,51	3,05	0,20	5,07	2,34	0,29	56,1	17,4	7,21
Район змішування	53,5	0,42	38,3	3,13	9,38	6,41	1,47	0,90	0,95	0,69	0,00	6,11	1,78	7,24	1,72	1,02	133	5,61	21,9
Риба																			
CW1	18,5	67,1	9,42	21,2	0,74	3,10	3,38	6,88	3,03	28,7	6,55	3,46	6,17	60,2	2,67	2,32	243	45,8	22,1

3.4 Коефіцієнти забруднення біологічних об'єктів, оцінка стану забруднення.

В таблиці 3.4 наведені Кз ТМ, ХОП, ПАВ в біологічних об'єктах виловлених в різних водних тілах та районах Чорного моря за даними з 2012 по 2017 роки.

Кз забруднюючих елементів розраховувались відносно МАС-EQS

Таблиця 3.4 Кз ТМ, ХОП, ПАВ в біологічних об'єктах з 2012 по 2017 роки.

Район	Рік	Кз Hg	Кз ХОП	Кз гексахлорбензолу	Кз гептахлору	Кз ПАВ	Кз Флуорантену	Кз Бензо(а)пірену	Кз B(a)Peq
Двостулкові молюски									
CW1	2012	13,0	25,4	0,01	50,8				
	2013	0,17	2093	0,04	4185				
	2014	2,18	0,00	0,00	0,00				
	2015	0,28	1030	0,02	2060				
	2016	0,63	10,1	0,72	19,4	1,57	0,15	0,36	4,22
	2017	0,38	335	4,88	666	1,33	0,83	0,61	2,54
середнє по CW1 за весь період		2,76	582	0,95	1163	1,45	0,49	0,48	3,38
CW3	2017	1,55	0,14	0,28	0,00	4,86	0,60	6,52	7,45
CW6	2017		0,18	0,37	0,00	4,58	0,75	3,82	9,18
CW7	2017	1,60	0,25	0,49	0,00	40,9	1,14	5,26	116
CW9	2017	0,80	464	0,59	927	0,53	0,48	0,14	0,96
Дністровський район	2016	0,60	2,45	4,89	0,00	1,16	0,13	0,58	2,79
	2017	0,20	0,35	0,71	0,00	1,04	0,58	0,45	2,10
середнє по дністровському району за весь період		0,40	1,40	2,80	0,00	1,10	0,35	0,52	2,45
Район змішування	2016	0,80	54,8	0,57	110	1,55	0,14	0,42	4,09
	2017	1,18	509	1,40	1016	7,96	3,54	5,15	15,2
середнє по району змішування за весь період		0,99	282	0,98	563	4,76	1,84	2,79	9,64

Кінець таблиці 3.4

Район	Рік	Кз Hg	Кз ХОП	Кз гексахлорбензолу	Кз гептахлору	Кз ПАВ	Кз Флуорантену	Кз Бензо(а)пірену	Кз B(a)Peq
Рапана									
CW1	2012	27,5	27,6	0,02	55,2				
	2013	0,25	1189	0,10	2377				
	2014	1,13	22,8	0,00	45,7				
	2015	1,26	1,29	0,09	2,49				
	2016	2,29	19,5	0,47	38,4	1,61	0,23	0,42	4,18
	2017	0,54	176	0,07	351	8,76	9,73	3,19	13,4
середнє по CW1 за весь період		5,50	239	0,12	478	5,19	4,98	1,81	8,77
CW2	2017	1,10	0,47	0,94	0,00	21,9	0,64	30,4	34,8
CW3	2016	1,20	0,02	0,03	0,00	1,02	0,28	1,12	1,67
	2017	1,70	0,65	1,29	0,00	1,86	0,73	1,03	3,82
середнє по CW3 за весь період		1,45	0,33	0,66	0,00	1,44	0,51	1,07	2,74
CW7	2016	0,90	36,0	0,30	71,6	1,00	1,47	0,00	1,54
CW9	2017	1,55	0,20	0,41	0,00	3,25	0,57	2,64	6,55
TW5	2016	2,65	23,2	0,02	46,3	1,32	0,15	0,35	3,47
Район змішування	2016	1,25	117	0,50	233	0,47	0,10	0,18	1,12
Риба									
CW1	2012	20,5	153	0,01	305				
	2013	0,87	753	0,04	1507				
	2014	0,93	608	0,01	1215				
	2015	0,00	0,00	0,00	0,00				
	2016	2,49	17,3	0,27	34,3	4,46	0,42	1,46	11,5
	2017	1,73	1575	1,61	3149	2,72	0,73	1,29	6,12
середнє по CW1 за весь період		4,42	518	0,32	1035	3,59	0,58	1,38	8,82

Як видно з таблиці 3.4 середні рівні забрудненості двостулкових моллюсків виловлених:

- в водному тілі CW1 знаходяться в критичному стані, Кз ТМ (ртуті) – дуже погано, Кз ХОП – критично (Кз гептахлору відповідає критичному рівню, Кз гексахлорбензолу відповідає задовільному рівню), Кз ПАВ –

задовільно (Кз B(a)Peq відповідає задовільному рівню).

- в водному тілі CW3 знаходяться в поганому стані, Кз ТМ (ртуті) – погано, Кз ПАВ – задовільно (Кз бензо(а)пірену, B(a)Peq) відповідають поганому рівню).

- в водному тілі CW6 знаходяться в задовільному стані, але ТМ не досліджувались, Кз ПАВ – задовільно (Кз бензо(а)пірену відповідає задовільному рівню, B(a)Peq) відповідає поганому рівню).

- в водному тілі CW7 знаходяться в дуже поганому стані, Кз ТМ (ртуті) – погано, Кз ПАВ – дуже погано, (Кз флуорантену відповідає задовільному рівню, Кз бензо(а)пірену відповідає поганому рівню, Кз B(a)Peq) відповідає критичному рівню).

- в водному тілі CW9 знаходяться в критичному стані, Кз ХОП – критично (Кз гептахлору відповідає критичному рівню).

- в дністровському районі знаходяться в задовільному стані, Кз ХОП – задовільно (Кз гексахлорбензолу відповідає задовільному рівню), Кз ПАВ – задовільно (Кз B(a)Peq) відповідає задовільному рівню).

- в районі змішування знаходяться в критичному стані, Кз ХОП – критично (Кз гептахлору відповідає критичному рівню), Кз ПАВ – погано, (Кз B(a)Peq) відповідає поганому рівню, Кз бензо(а)пірену та флуорантену відповідають задовільному рівню).

Середні рівні забрудненості рапана, дивись таблицю 3.4, виловлених:

- в водному тілі CW1 знаходяться в критичному стані, Кз ТМ (ртуті) – критично, Кз ХОП – критично (Кз гептахлору відповідає критичному рівню), Кз ПАВ – погано, (Кз B(a)Peq) відповідає поганому рівню, Кз бензо(а)пірену та флуорантену відповідають задовільному рівню).

- в водному тілі CW2 знаходяться в поганому стані, Кз ТМ (ртуті) – задовільно, Кз ПАВ – погано, (Кз бензо(а)пірену, B(a)Peq) відповідають дуже поганому рівню).

- в водному тілі CW3 знаходяться в поганому стані, Кз ТМ (ртуті) – погано, Кз ПАВ – задовільно, (Кз бензо(а)пірену, B(a)Peq) відповідають

задовільному рівню).

- в водному тілі CW7 знаходяться в дуже поганому стані, Кз ХОП – дуже погано (Кз гептахлору відповідає критичному рівню), Кз ПАВ – задовільно, (Кз флуорантену, В(а)Рeq) відповідають задовільному рівню).

- в водному тілі CW9 знаходяться в поганому стані, Кз ТМ (ртуті) – погано, Кз ПАВ – задовільно, (Кз бензо(а)пірену відповідає задовільному рівню, В(а)Рeq) відповідає поганому рівню).

- в водному тілі TW5 знаходяться в дуже поганому стані, Кз ХОП – погано (Кз гептахлору відповідає дуже поганому рівню), Кз ПАВ – задовільно, (Кз В(а)Рeq) відповідає задовільному рівню).

- в районі змішування знаходяться в критичному стані, Кз ТМ (ртуті) – задовільно, Кз ХОП – критично (Кз гептахлору відповідає критичному рівню), Кз ПАВ – добре, але Кз В(а)Рeq відповідає задовільному рівню.

Середні рівні забрудненості риби, дивись таблицю 3.4, виловленої в водному тілі CW1 знаходяться в критичному стані, Кз ТМ (ртуті) – дуже погано, Кз ХОП – критично (Кз гептахлору відповідає критичному рівню), Кз ПАВ – задовільно (Кз бензо(а)пірену відповідає задовільному рівню, Кз В(а)Рeq відповідає поганому рівню).

На рисунках 3.1 – 3.7 відображені середні ступені забрудненості ТМ, ХОП, ПАВ біологічних об'єктів виловлених в різних районах та водних тілах ПЗЧМ.

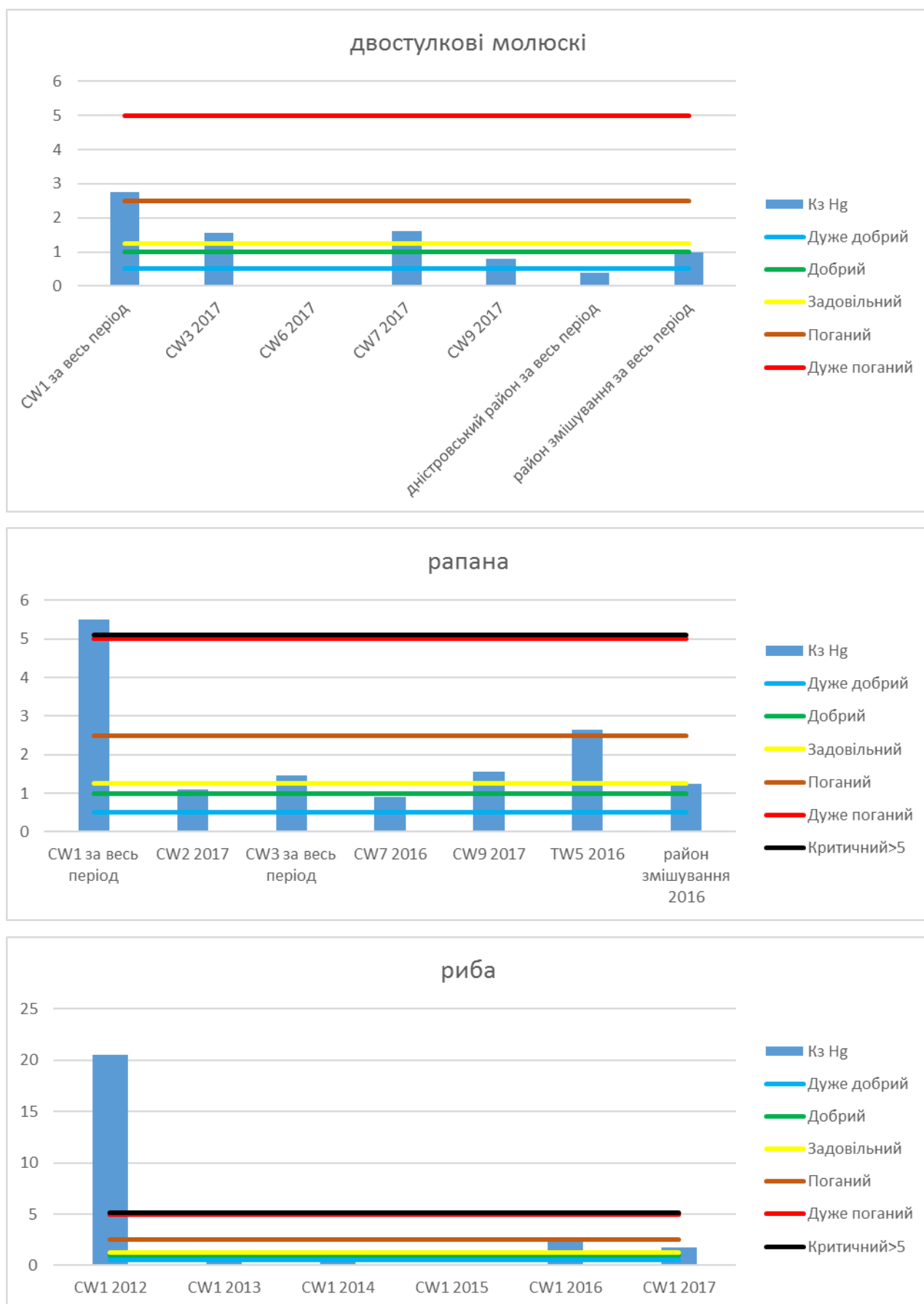


Рисунок 3.1 – Середні Кз ТМ двостулкових молюсків, рапана, риби по районах та водних тілах ПЗЧМ

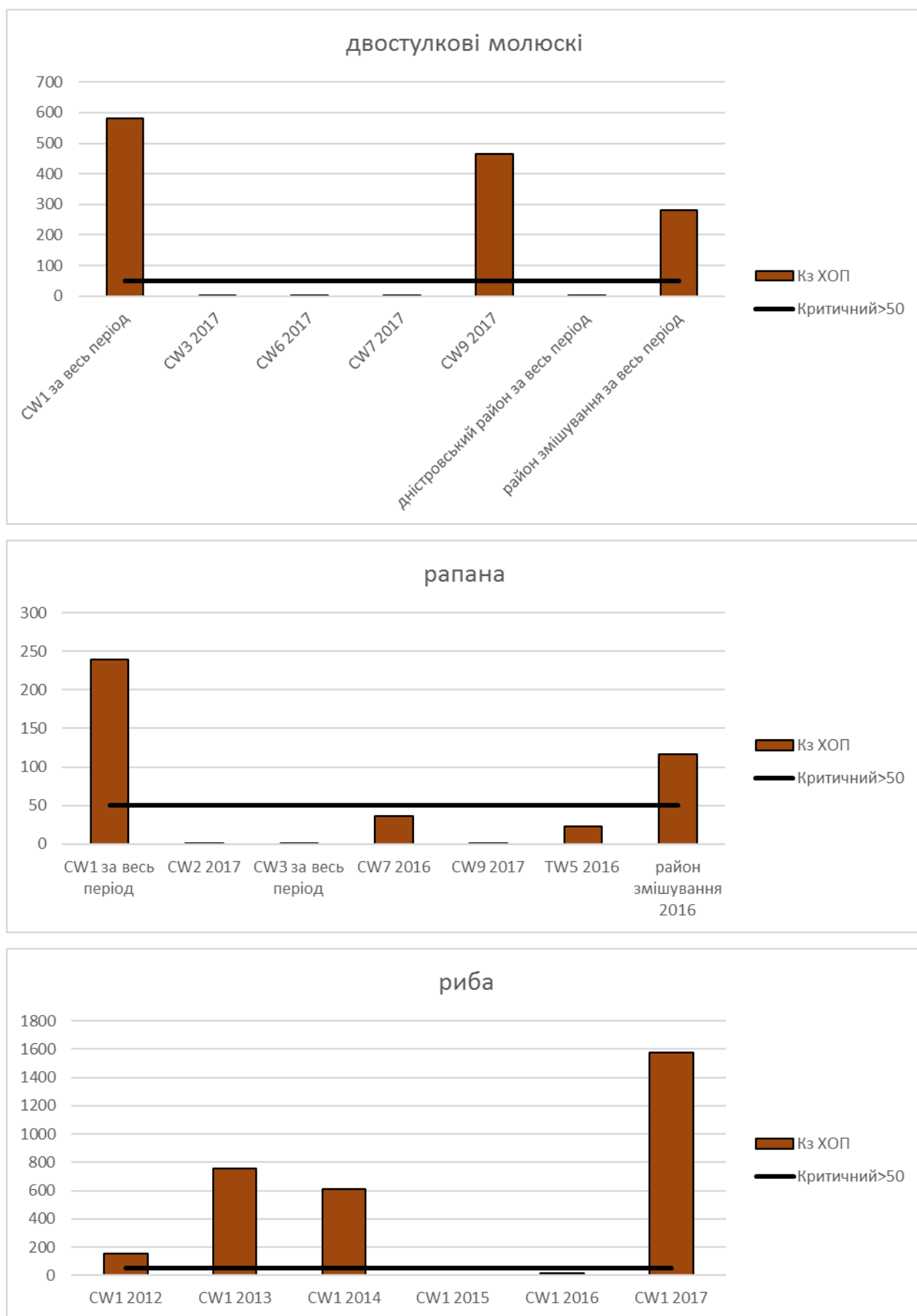


Рисунок 3.2 – Середні Кз ХОП двостулкових молюсків, рапана, риби по районах та водних тілах ПЗЧМ

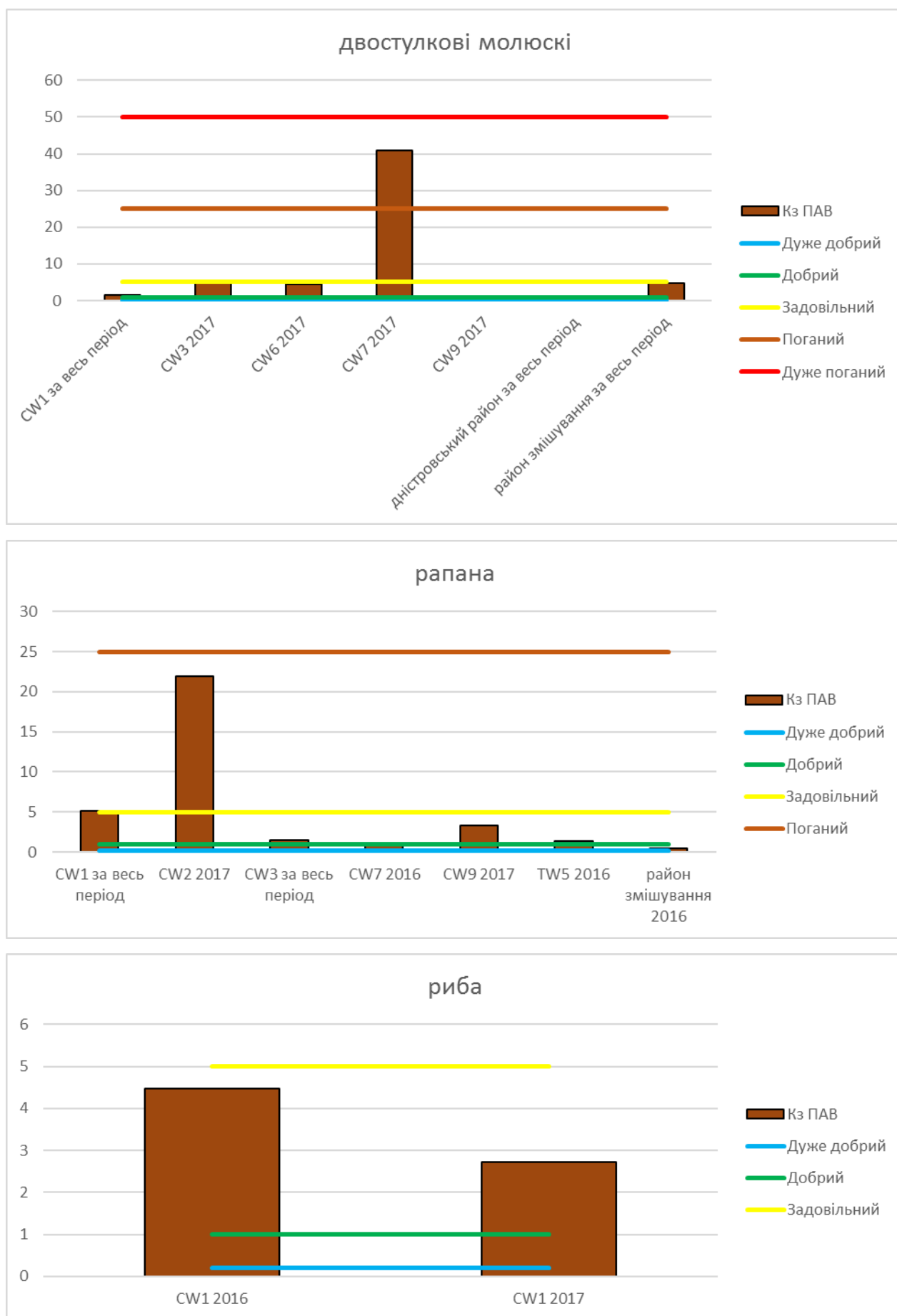


Рисунок 3.3 – Середні Кз ПАВ двостулкових молюсків, рапана, риби

ВИВОДИ (ЗАГАЛЬНА ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА РАЙОНІВ ТА ВОДНИХ ТІЛ)

В таблиці 4 представлена загальна оцінка морської води поверхневого та придонного шару, донних відкладень в районах та водних тілах ПЗЧМ.

Район	Екологічний стан оцінка за MAC-EQS			Екологічний стан оцінка за ЕН	
	поверхневий шар води	придонний шар води	забруднююча сполука, екологічний стан по Кз	Донні відкладення	забруднююча сполука, екологічний стан по Кз
CW1 (о. Зміїний)	задовільний	поганий	Кз гептахлором – дуже погано, Кз Аг-1260 – задовільно	задовільний	Кз ΣДДТ, β-НСН, ліндану, Аг-1254, флуорантену – задовільно
TW5 (дельта ріки Дунай)	добрий	дуже добрий	Кз гептахлором – дуже погано	задовільний	Кз ΣДДТ, ліндану – задовільно
Дунайський	задовільний	задовільний	Кз гептахлором – критично	добрий	Кз ΣДДТ, ліндану, флуорантену – задовільно
CW2 (Тузловські лимани)	дуже поганий	критичний	Кз ртуттю, ДДТ, Аг-1254 – задовільно, Кз гептахлором – критично	задовільний	Кз ΣДДТ, β-НСН, ліндану, Аг-1254, Аг-1260 – задовільно
CW3 (Будатський лиман)	поганий	поганий	Кз гептахлором – критично	добрий	ХОП та ПХБ не досліджувались
CW4 (Дністровська затока)	критичний	дуже поганий	Кз гептахлором – критично, Кз Аг-1254 – погано, Кз ДДТ, ΣДДТ – задовільно	задовільний	Кз ΣДДТ, ліндану, гексахлорбензолу, Аг-1254, Аг-1260 – задовільно
CW5 (від Дністровської до Одеської затоки)	задовільний	добрий	Кз гептахлором – дуже погано	задовільний	Кз ΣДДТ, Аг-1254 – задовільно
Дністровський	поганий	добрий	Кз гептахлором – критично	добрий	Кз ΣДДТ, β-НСН, ліндану, флуорантену, індено(1,2,3cd)пірену – задовільно
CW6 (Одеська затока)	поганий	критичний	Кз гептахлором – критично, Кз кадмієм – задовільно	задовільний	Кз ΣДДТ, флуорантену – погано, Кз ліндану, Аг-1254, Аг-1260, фенантрени – задовільно

СW7 (від Одеської затоки до тендровської затоки)	задовільний		Кз гептахлором – дуже погано	поганий	Кз Σ ДДТ, ліндану, гексахлорбензолу, Аг-1254 – погано, Кз міді, Аг-1260 – задовільно
СW9 (Кімбурська коса)	задовільний	поганий	Кз гептахлором – критично	поганий	Кз Σ ДДТ, Аг-1260 – погано, Кз ліндану – задовільно
Дніпро – Бугський	дуже поганий	дуже добрий	Кз гептахлором – критично	добрий	Кз нікелю, Σ ДДТ, ліндану – задовільно
змішування	поганий	дуже поганий	Кз гептахлором – критично	задовільний	Кз Σ ДДТ, гексахлорбензолу – задовільно, Кз ліндану – погано
Центральний район	критичний	дуже добрий	Кз гептахлором – критично	задовільний	Кз Σ ДДТ, β -НСН, ліндану, нафталіну, флуорантену – задовільно
Західна глибоководна частина	поганий		Кз ДДТ, Σ ДДТ, Σ НСН, Σ циклодієнових – задовільно, Кз Аг-1254 – погано		

ДЖЕРЕЛА ПОСИЛАННЯ

1 Гідрологічні та гідрохімічні показники стану північно-західного шельфу Чорного моря: довідковий посібник [Текст] / І.Г. Орлова, М.Ю. Павленко, В.В. Український [та ін.]; відповід. ред. І.Д. Лосєва. – К.: КНТ, 2008. – 616 С.

2 Iarochevitch Alexei Proposal. For Delineation of Transitional and Coastal Water Bodies in the Ukrainian and Georgian part of the Black Sea and related maps (Draft). [Text] / Developed by: Alexei Iarochevitch/ This report has been produced with the assistance of the European Union. May 2017. – 28 p.

3 Хаустов А.П. Полициклические ароматические углеводороды как геохимические маркеры нефтяного загрязнения окружающей среды / А.П. Хаустов, М.М. Редина // Экология. –2014. – №2. – С. 92 – 96