

ГРАНИЧНЕ И РЕМЕДИЈАЦИОНЕ ВРИЈЕДНОСТИ ЗАГАЂУЈУЋИХ, ШТЕТНИХ И ОПАСНИХ МАТЕРИЈА У ЗЕМЉИШТУ

	Земљиште/седимент (mg/kg апсолутно суве материје)	
	Гранична вриједност	Ремедијациона вриједност
Метали		
Кадмијум (Cd)	0,8	12
Хром (Cr)	100	380
Бакар (Cu)	36	190
Никл (Ni)	35	210
Олово (Pb)	85	530
Цинк (Zn)	140	720
Жива (Hg)	0,3	10
Арсен (As)	29	55
Баријум (Ba)	160	625
Кобалт (Co)	9	240
Молибден (Mo)	3	200
Антимон (Sb)	3	15
Берилијум (Be)	1,1	30
Селен (Se)	0,7	100
Телур (Te)	-	600
Талијум (Th)	1	15
Калај (Sn)	-	900
Ванадијум (V)	42	250
Сребро (Ag)	-	15
Неорганска једињења		
Цијаниди – слободни	1	20
Цијаниди – комплекс (pH < 5)*	5	650
Цијаниди – комплекс (pH ≥ 5)	5	50
Тиоцијанати (укупни)	1	20
Бромиди (mgBr/l)	20	-
Флуориди (mgF/l)	500*	-
Ароматична органска једињења		
Бензен	0,01	1
Етилбензен	0,03	50
Толуен	0,01	130
Ксилени	0,1	25
Стирен (винилбензен)	0,3	100
Фенол	0,05	40
Крезол (укупни)	0,05	5
Кагехол (о-дихидроксибензен)	0,05	20
Резорцинол (m-дихидроксибензен)	0,05	10
Хидрохинон (p-дихидроксибензен)	0,05	10

Додецилбензен	-	1.000
Ароматични растварачи	-	200
Полициклични ароматични угљоводоници (РАН)		
РАН (укупни) ^{2*}	1	40
Хлоровани угљоводоници		
Винилхлорид	0,01	0,1
Дихлорметан	0,4	10
1,1-дихлоретан	0,02	15
1,2-дихлоретан	0,02	4
1,1-дихлоретен	0,1	0,3
1,2-дихлоретен (cis, trans)	0,2	1
Дихлорпропан	0,002	2
Трихлорметан (хлороформ)	0,02	10
1,1,1-трихлоретан	0,07	15
1,1,2-трихлоретан	0,4	10
Трихлоретен	0,1	60
Тетрахлорметан	0,4	1
Тетрахлоретен	0,002	4
Хлорбензени (укупни) ^{3*}	0,03	30
Хлорфеноли (укупни) ^{4*}	0,01	10
Хлоронафтален	-	10
Монохлоранилин	0,005	50
Полихлоровани бифенили (укупни) ^{5*}	0,02	1
Екстрактабилна халогенизована органска једињења (ЕОХ)	0,3	-
Дихлоранилин	0,005	50
Трихлоранилин	-	10
Тетрахлоранилин	-	30
Пентахлоранилин	-	10
4-хлорметилфенол	-	15
Диоксин	-	0,001
Пестициди		
DDT/DDD/DDE (укупни)	0,01	4
Дрини ^{6*}	0,005	4
Алдрин	0,00006	-
Диелдрин	0,0005	-
Ендрин	0,00004	-
НСН-једињења ^{7*}	0,01	2
α-НСН	0,003	-
β-НСН	0,009	-
γ-НСН	0,00005	-
Атразин	0,0002	6
Карбарил	0,00003	5
Карбофуран	0,00002	2
Хлордан	0,00003	4
Ендосулфан	0,00001	4
Хептахлор	0,0007	4
Хептахлорепоксид	0,0000002	4
Манеб	0,002	35
МСРА ^{8*}	0,00005	4
Органо калајна једињења (укупни)	0,001	2,5
Азинфосметил	0,000005	2
Остале загађујуће материје		
Циклохексанон	0,1	45
Фталати (укупни) ^{9*}	0,1	60
Азбест	-	100
Укупни нафтни угљоводоници (фракције C₆–C₄₀)*	50	5.000
Пиридини	0,1	0,5
Тетрахидрофуран	0,1	2
Тетрахидротиофен	0,1	90
Трибромометан	-	75
Акрилонитрил	0,000007	0,1

Бутанол	-	30
1,2 бутилацетат	-	200
Етилацетат	-	75
Диетиленгликол	-	270
Етиленгликол	-	100
Формалдехид	-	0,1
Изопропанол	-	220
Метанол	-	30
Метил-терцијарни-бутил-етар (MTBE)	-	100
Метилетилкетон (МЕК)	-	35

- 1* – Вриједност pH одређује се у 0,01 М СаСl₂.
- 2* – Сума десет полицикличних ароматичних угљоводоника (антрацен, бензо(а)антрацен, бензо(к)флуорантен, бензо(а)пирен, кри-
зен, фенантрен, флуорантен, индено(1,2,3-сd)пирен, нафтален и бензо(ghi)перилен).
- 3* – Збир свих хлорбензена (моно-, ди-, три-, тетра-, пента- и хексахлорбензена).
- 4* – Збир свих хлорфенола (моно-, ди-, три-, тетра- и пентахлорфенола).
- 5* – У случају ремедијационих вриједности, у обзир се узима сума конгенера полихлоровани бифенили: PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153 и 180; а у случају граничних вриједности, узима се у обзир сума истих конгенера, осим PCB 118.
- 6* – Под “дринима” подразумеијева се сума алдрина, диелдрина и ендрина.
- 7* – Под НСН (хексахлорциклохексан) подразумеијева се сума α-НСН, β-НСН, γ-НСН i δ-НСН.
- 8* – МСПА – 4-хлор-2-метилфенокснацетилна киселина (C₉H₉ClO₃).
- 9* – Збир свих фталата.
- * – Диференцијација по садржају глине: (F) = 175 = 13·L (L = % глине).
- Додатне напомене:

Корекција граничних и ремедијационих вриједности за метале и арсен у земљишту

Граничне и ремедијационе вриједности за метале и арсен, са изузетком антимона, молибдена, селена, телура, талијума и сребра, за-
висе од садржаја глине и органске материје у земљишту.

Приликом утврђивања типа и својстава земљишта вриједности из табеле коригују се у вриједности примјењиве на актуелно земљиште,
а на основу измјереног садржаја органске материје и садржаја глине.

За метале користи се сљедећа корекциона формула у зависности од типа земљишта, на основу које се врши конверзија.

$$(SW, IW)b = (SW, IW) sb \quad \cdot \quad \frac{A + (B \cdot \% \text{ глине}) + (C \cdot \% \text{ органске материје})}{A + B \cdot 25 + C \cdot 10}$$

Гдје су:

(SW, IW)b – коригована гранична или ремедијациона вриједност за одређено земљиште,

(SW, IW)sb – гранична или ремедијациона вриједност из табеле,

% глине – измјерен проценат глине у одређеном земљишту (величине честица < 2 μm),

% органске материје – измјерен проценат органске материје у одређеном земљишту,

A, B, C – константе зависне од врсте метала.

Константе у зависности од врсте метала:

Метал	A	B	C
Арсен	15	0,4	0,4
Баријум	30	5	0
Берилијум	8	0,9	0
Кадмијум	0,4	0,007	0,021
Хром	50	2	0
Кобалт	2	0,28	0
Бакар	15	0,6	0,6
Жива	0,2	0,0034	0,0017
Олово	50	1	1
Никл	10	1	0
Калај	4	0,6	0
Ванадијум	12	1,2	0
Цинк	50	3	1,5

Корекција граничних и ремедијационих вриједности за органска једињења у земљишту

Граничне и ремедијационе вриједности за органска једињења зависе од садржаја органске материје у земљишту.

За органска једињења, изузев за полицикличне ароматичне угљоводонике, користи се сљедећа корекциона формула:

$$(SW, IW)b = (SW, IW) sb \quad \cdot \quad \frac{\% \text{ органске материје}}{10}$$

Гдје су:

(SW, IW)b – коригована гранична или ремедијациона вриједност за одређено земљиште,

(SW, IW)sb – гранична или ремедијациона вриједност за стандардно земљиште,

% органске материје – измјерени проценат органске материје у одређеном земљишту.

За земљишта са садржајем органске материје изнад 30%, као и за земљишта са садржајем органске материје испод 2%, врши се корекција граничних и ремедијационих вриједности, тако што се при прорачуну узимају ове двије вриједности за % органске материје.

Корекција граничних и ремедијационих вриједности за полицикличне ароматичне угљоводонике (ПАН) у земљишту

Граничне и ремедијационе вриједности за полицикличне ароматичне угљоводонике (ПАН) зависе од садржаја органске материје у земљишту.

За земљишта са садржајем органске материје до 10% не врши се корекција граничних и ремедијационих вриједности полицикличних ароматичних угљоводоника (ПАН).

За земљишта са садржајем органске материје од 10% до 30% користи се сљедећа корекциона формула:

(SW, IW)b = (SW, IW) sb · $\frac{\% \text{ органске материје}}{10}$

Гдје су:

(SW, IW)b – коригована гранична или ремедијациона вриједност за одређено земљиште,

(SW, IW)sb – гранична или ремедијациона вриједност за стандардно земљиште,

% органске материје – измјерени проценат органске материје у одређеном земљишту.

За земљишта са садржајем органске материје преко 30% користи се сљедећа корекциона формула:

(SW, IW)b = (SW, IW) sb · 3

Гдје су:

(SW, IW)b – коригована гранична или ремедијациона вриједност за одређено земљиште,

(SW, IW)sb – гранична или ремедијациона вриједност за стандардно земљиште.

ПРИЛОГ 2.

РЕМЕДИЈАЦИОНЕ ВРИЈЕДНОСТИ ЗАГАЂУЈУЋИХ, ШТЕТНИХ И ОПАСНИХ МАТЕРИЈА У ВОДОНОСНОМ СЛОЈУ ЗЕМЉИШТА

	Водоносни слој земљишта (µg/l у раствору)
	Ремедијациона вриједност
Метали	
Кадмијум (Cd)	6
Хром (Cr)	30
Бакар (Cu)	75
Никл (Ni)	75
Олово (Pb)	75
Цинк (Zn)	800
Жива (Hg)	0,3
Арсен (As)	60
Баријум (Ba)	625
Кобалт (Co)	100
Молибден (Mo)	300
Антимон (Sb)	20
Берилијум (Be)	15
Селен (Se)	160
Телур (Te)	70
Талијум (Th)	7
Калај (Sn)	50
Ванадијум (V)	70
Сребро (Ag)	40
Неорганска једињења	
Цијаниди – слободни	1.500
Цијаниди – комплекс (pH < 5)*	1.500
Цијаниди – комплекс (pH ≥ 5)	1.500
Тиоцијанати	1.500
Ароматична органска једињења	
Бензен	30
Етилбензен	150
Толуен	1.000
Ксилени	70
Стирен (винилбензен)	300
Фенол	2.000
Крезол (укупни)	200
Катехол (о-дихидроксибензен)	1.250
Резорцинол (m-дихидроксибензен)	600
Хидрохинон (p-дихидроксибензен)	800
Додецилбензен	0,02

Ароматични растварачи	150
Полициклични ароматични угљоводоници (ПАН)	
Нафтаден	70
Антрацен	5
Фенантрен	5
Флуорантен	1
Бензо(а)антрацен	0,5
Кризен	0,2
Бензо(а)пирен	0,05
Бензо(ghi)перилен	0,05
Бензо(k)флуорантен	0,05
Индено(1,2,3-cd)пирен	0,05
Хлоровани угљоводоници	
Винилхлорид	5
Дихлорметан	1 000
1,1-дихлоретан	900
1,2-дихлоретан	400
1,1-дихлоретен	10
1,2-дихлоретен (cis, trans)	20
Дихлорпропан	80
Трихлорметан (Хлороформ)	400
1,1,1-трихлоретан	300
1,1,2-трихлоретан	130
Трихлоретен	500
Тетрахлорметан	10
Тетрахлоретен	40
Монохлорбензен	180
Дихлорбензен (укупни)	50
Трихлорбензен (укупни)	10
Тетрахлорбензен (укупни)	2,5
Пентахлорбензен	1
Хексахлорбензен	0,5
Монохлорфенол (укупни)	100
Дихлорфенол (укупни)	30
Трихлорфенол (укупни)	10
Тетрахлорфенол (укупни)	10
Пентахлорфенол	3
Хлоронафтаден	6
Монохлоранилин	30
Полихлоровани бифенили (укупни)**	0,01
Дихлоранилин	100
Трихлоранилин	10
Тетрахлоранилин	10
Пентахлоранилин	1
4-хлорметилфенол	350
Диоксин (ng/l)	0,001
Пестициди	
DDT/DDD/DDE (укупни)	0,01
Дрини ^{3*}	0,1
НСН-једињења ^{4*}	1
Атразин	150
Карбарил	50
Карбофуран	100
Хлордан	0,2
Ендосулфан	5
Хептахлор	0,3
Хептахлорепоксид	3
Манеб	0,1
МСПА ^{3*}	50
Органо калајна једињења (укупни)	0,7
Азинфосметил	2

Остале загађујуће материје	
Циклохексанон	15.000
Фталати (укупни) ^{6*}	5
Укупни нафтни угљоводоници (фракције C₆–C₄₀)*	600
Пиридини	30
Тетрахидрофуран	300
Тетрахидротиофен	5.000
Трибромометан	630
Акрилонитрил	5
Бутанол	5.600
1,2 бутилацетат	6.300
Етилацетат	15.000
Диетиленгликол	13.000
Етиленгликол	5.500
Формалдехид	50
Изопропанол	31.000
Метанол	24.000
Метил-терцијарни-бутил-етар (MTBE)	9.200
Метилетилкетон (MEK)	6.000

1* – Вриједност рН одређује се у 0,01 М CaCl₂.

2* – У случају ремедијационих вриједности, у обзир се узима сума конгенера полихлоровани бифенили: PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153 и 180; а у случају граничних вриједности, узима се у обзир сума истих конгенера, осим PCB 118.

3* – Под “дринима” подразумева се сума алдрина, диелдрина и ендрина.

4* – Под HCH (хексахлорциклохексан) подразумева се сума α-HCH, β-HCH, γ-HCH и δ-HCH.

5* – МСРА – 4-хлор-2-метилфеноксиацетилна киселина (C₉H₉ClO₃).

6* – Збир свих фталата.