

Spis treści

Streszczenie	9
Summary	11
Wstęp	13
CZĘŚĆ I. Badania laboratoryjne	
1. Wprowadzenie	21
2. Stanowisko pomiarowe	24
2.1. Koncepcja fizycznego modelu ośrodka gruntowego	24
2.2. Analiza podobieństwa	26
2.3. Przygotowanie stanowiska pomiarowego	34
2.3.1. Wybór kruszywa do wykonania fizycznego modelu	34
2.3.2. Metodyka pomiarowa	35
2.3.3. Budowa stanowiska pomiarowego	37
2.3.4. Laboratoryjne oceny właściwości fizycznych modeli ośrodka gruntowego	39
2.4. Ocena przepuszczalności absolutnej fizycznych modeli ośrodka gruntowego	50
3. Badanie migracji substancji ropopochodnych	52
3.1. Symulowane zanieczyszczenie etyliną	52
3.1.1. Przebieg procesu zanieczyszczenia	53
3.1.2. Wyniki pomiarów bezpośrednich dynamiki migracji	53
3.1.3. Analiza wyników migracji etyliny	60
3.2. Symulowane zanieczyszczenie olejem napędowym	65
3.2.1. Przebieg procesu zanieczyszczenia	65
3.2.2. Wyniki pomiarów bezpośrednich dynamiki migracji	66
3.2.3. Analiza wyników migracji oleju napędowego	72
3.3. Symulowane zanieczyszczenie ropą z kopalni Grobla	76
3.3.1. Przebieg procesu zanieczyszczenia	76

3.3.2. Wyniki pomiarów bezpośrednich dynamiki migracji.....	77
3.3.3. Analiza wyników migracji ropy z kopalni Grobla	83
 CZĘŚĆ II. Modele matematyczne	
4. Wprowadzenie	91
5. Matematyczny model migracji węglowodorów w gruncie	96
5.1. Procesy towarzyszące migracji substancji ropopochodnej w gruncie	96
5.2. Założenia ogólne	99
5.3. Równanie zachowania dla składników fazy stałej	103
5.4. Równanie zachowania dla składników fazy wodnej	107
5.5. Równanie zachowania dla pierwszego składnika organicznego fazy ropopochodnej	116
5.6. Równanie zachowania dla drugiego składnika organicznego fazy gazowej	122
5.7. Sumaryczne równanie zachowania	135
6. Jednowymiarowy model matematyczny migracji węglowodorów w gruncie w kierunku pionowym	148
6.1. Równania modelu matematycznego dla przypadku jednowymiarowego	148
6.2. Aproksymacja współczynnika lepkości dynamicznej płynów	152
6.3. Aproksymacja gęstości właściwej płynów	153
6.4. Aproksymacja zależności względnej przepuszczalności od nasycenia	157
6.5. Aproksymacja zależności ciśnienia kapilarnego od nasycenia	160
6.6. Aproksymacja współczynnika dyfuzji/dyspersji	160
6.7. Końcowa postać jednowymiarowego modelu matematycznego	161
6.8. Analiza wpływu różnych czynników na wynik obliczeń modelu matematycznego	178
6.8.1. Dyskretyzacja wartości zmiennej czasowej i przestrzennej	178
6.8.2. Parametry modelu matematycznego	183
7. Jednowymiarowa symulacja migracji węglowodorów w ośrodku gruntowym	187
7.1. Symulacja z wykorzystaniem gotowych programów	187
7.2. Parametry MM dla procesu migracji etyliny w FM1	188
7.2.1. Parametry opisujące właściwości FM1	188
7.2.2. Parametry opisujące właściwości fazy wodnej	189
7.2.3. Parametry opisujące właściwości fazy ropopochodnej	190
7.2.4. Parametry opisujące właściwości fazy gazowej	191
7.2.5. Parametry wykorzystane do aproksymacji względnych przepuszczalności	191
7.2.6. Aproksymacja współczynników dyfuzji/dyspersji	192
7.2.7. Aproksymacja współczynników podziału masy	193
7.2.8. Podsumowanie wyboru parametrów MM	194

7.3. Warunki początkowe i brzegowe procesu migracji etyliny w FM1	194
7.4. Symulacja procesu jednowymiarowej migracji etyliny w FM1	195
7.5. Symulacja procesu jednowymiarowej migracji etyliny w FM2	198
Zakończenie	201
Literatura	205