

# Spis treści

Streszczenie .....	5
Summary .....	6
Spis ważniejszych oznaczeń i jednostek miar .....	7
<b>1. Wprowadzenie .....</b>	<b>9</b>
<b>2. Migracja zanieczyszczeń węglowodorowych typu LNAPL w ośrodku gruntowo-wodnym .....</b>	<b>11</b>
2.1. Opis hydrogeologiczny przepływu zanieczyszczeń węglowodorowych w ośrodku gruntowo-wodnym .....	11
2.2. Model dwufazowy płasko-równoległy .....	13
2.3. Niestabilność przepływów .....	16
2.4. Model stochastyczny .....	21
2.5. Modelowanie komputerowe migracji LNAPL w ośrodku gruntowo-wodnym ...	22
2.5.1. Technologia modelowania transportu LNAPL .....	23
2.5.2. Wyniki modelowania i ich interpretacja .....	25
<b>3. Metody wykrywania i monitoringu zanieczyszczeń węglowodorowych w gruncie .....</b>	<b>32</b>
3.1. Metoda atmogeochemiczna .....	32
3.1.1. Podstawy fizyczne metody .....	33
3.1.2. Opis urządzeń pomiarowych i sposobu prowadzenia badań terenowych ...	34
3.1.3. Metodyka interpretacji wyników pomiarowych .....	36
3.2. Metody geofizyczne .....	38
3.2.1. Metody geoelektryczne .....	39
3.2.2. Metoda georadarowa .....	41
3.2.3. Geofizyczne pomiary otworowe .....	44
<b>4. Metoda georadarowa .....</b>	<b>45</b>
4.1. Podstawy teoretyczne metody .....	45
4.2. Numeryczne modelowanie elektromagnetycznego pola falowego .....	58
4.2.1. Podstawy metody FDTD .....	59

4.2.2. Wyznaczanie parametrów elektromagnetycznych ośrodków gruntowych .....	63
4.2.3. Model plamy LNAPL w strefie aeracji .....	65
4.2.4. Model warstwy LNAPL na zwierciadle wody gruntowej .....	70
4.2.5. Model plam LNAPL o rozkładzie stochastycznym w strefie wzniosu kapilarnego .....	74
4.2.6. Analiza wyników modelowania pola falowego .....	80
4.3. Opis aparatury pomiarowej i sposób projektowania badań terenowych .....	82
<b>5. Pomiary georadarowe w miejscach skażonych LNAPL .....</b>	<b>87</b>
5.1. Cyfrowe przetwarzanie danych pomiarowych .....	88
5.2. Badania georadarowe w Chojnej .....	90
5.3. Badania laboratoryjne, atmogeochemiczne i georadarowe w Krakowie .....	113
5.3.1. Badania laboratoryjne próbek gruntu .....	115
5.3.2. Badania atmogeochemiczne .....	115
5.3.3. Badania georadarowe .....	124
5.4. Badania georadarowe w Gdańsku .....	130
5.5. Badania georadarowe w Międzychodzie .....	136
5.6. Badania georadarowe w Krzywej .....	142
5.7. Analiza wyników badań georadarowych .....	146
<b>6. Zakończenie .....</b>	<b>148</b>
<b>Literatura .....</b>	<b>150</b>