

CONTENTS

1. INTRODUCTION
2. FACTORS TO BE CONSIDERED IN TUNNEL WATER-PROOFING PLANNING AND DESIGN
 - 2.1. EFFECT OF TERRAIN AND CONSTRUCTION SYSTEM
 - 2.2. EFFECT OF WATER
 - 2.2.1. CLASSIFICATION BASED ON UNDERGROUND WATER ZONES
 - 2.2.2. EFFECT OF THE CHEMICAL COMPOSITION OF THE WATER AND THE SOI
 - 2.3. DETERMINING FACTORS IN THE CHOICE OF WATER-PROOFING
 - 2.4. WATERPROOFING REQUIREMENTS
 - 2.5. WATERPROOFING STAGES
 - 2.6. CHOICE OF WATERPROOF MEMBRANE MATERIALS
3. DESCRIPTION OF SEVERAL SOLUTIONS FOR WATERPROOFING UNDERGROUND WORKS
 - 3.1. INTEGRAL TUNNEL WATERPROOFING SYSTEMS
 - 3.2. CONTINUOUS MEMBRANE WATERPROOFING FOR TUNNELS
 - 3.3. BENTONITE GEOCOMPOSITE WATERPROOFING FOR UNDERGROUND WORKS
 - 3.4. SELF-ADHESIVE MEMBRANE WATERPROOFING:
 - 3.5. CONCRETE CONSTRUCTION JOINT WATERPROOFING AND SEALING
 - 3.6. OTHER SYSTEMS OF WATERPROOFING IN CUT-AND-COVER TUNNELS
 - 3.6.1. RUBBER MEMBRANE WATERPROOFING
 - 3.6.2. WATERPROOFING WITH GEOMATS
 - 3.7. COMBINED WATERPROOFING AND STRUCTURAL STRENGTHENING SYSTEMS
 - 3.7.1. IMPREGNATION WATERPROOFING
 - 3.7.2. ET GROUTING
4. CONCLUSIONS
5. REFERENCES

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. FACTORES A CONSIDERAR EN LA PLANIFICACIÓN Y PROYECTO DE LA IMPERMEABILIZACIÓN DE UN TÚNEL
 - 2.1. INFLUENCIA DEL TERRENO Y DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO
 - 2.2. INFLUENCIA DEL AGUA
 - 2.2.1. CLASIFICACIÓN SEGÚN LA ZONIFICACIÓN DEL AGUA EN EL TERRENO
 - 2.2.2. INFLUENCIA DE LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL AGUA Y DEL TERRENO
 - 2.3. FACTORES DETERMINANTES EN LA ELECCIÓN DE LA IMPERMEABILIZACIÓN
 - 2.4. REQUISITOS PARA UNA IMPERMEABILIZACIÓN
 - 2.5. FASES DE LA IMPERMEABILIZACIÓN
 - 2.6. ELECCIÓN DE LOS MATERIALES DE LAS LÁMINAS DE IMPERMEABILIZACIÓN
3. DESCRIPCIÓN DE VARIAS SOLUCIONES PARA LA IMPERMEABILIZACIÓN DE OBRAS SUBTERRÁNEAS
 - 3.1. SISTEMAS INTEGRALES DE IMPERMEABILIZACIÓN DE TÚNELES
 - 3.2. IMPERMEABILIZACIÓN DE TÚNELES CON PROYECCIÓN DE MEMBRANAS CONTINUAS
 - 3.3. IMPERMEABILIZACIÓN DE OBRAS SUBTERRÁNEAS CON GEOCOMPUESTOS DE BENTONITA
 - 3.4. IMPERMEABILIZACIÓN A BASE DE LÁMINAS AUTO-ADHESIVAS
 - 3.5. IMPERMEABILIZACIÓN Y SELLADO DE JUNTAS DE HORMIGONADO
 - 3.6. OTROS SISTEMAS DE IMPERMEABILIZACIÓN DE FALSOS TÚNELES
 - 3.6.1. IMPERMEABILIZACIÓN CON MEMBRANAS DE CAUCHO
 - 3.6.2. IMPERMEABILIZACIÓN CON GEORREDES
 - 3.7. SISTEMAS COMBINADOS DE IMPERMEABILIZACIÓN Y REFUERZO ESTRUCTURAL
 - 3.7.1. IMPERMEABILIZACIÓN MEDIANTE INYECCIONES DE IMPREGNACIÓN
 - 3.7.2. JET GROUTING
4. CONCLUSIONES
5. BIBLIOGRAFÍA