

PAPER DETAILS

TITLE: ZONGULDAK KÖMÜR HAVZASI`NDA MADEN İSLETİLMESİNDEN DOĞAN ZEMİN
ÇÖKMELERİNİN YAPILAR ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

AUTHORS: Ali İhsan EROL

PAGES: 157-163

ORIGINAL PDF URL: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/191597>



EFFETS DES AFFAISSEMENTS MINIERES SUR LES CONSTRUCTIONS DANS LE BASSIN HOULLER DU ZONGULDAK-TURQUIE

Ali İhsan EROL

Universite Karaelmas de Zonguldak, Ecole Superieur des Metiers de Zonguldak, Zonguldak-Turquie

RESUME

Dans les zones où l'on effectue des travaux d'exploitation sous-jacente, il se crée des affaissements de surface par suite d'extraction de houille ainsi qu'ils sont aussi vus dans le Bassin Houiller de Zonguldak. En cet article, après avoir reconnu brièvement le Bassin Houiller du Zonguldak, les effets dus aux affaissements miniers sont expliqués. Puis les dommages d'affaissements observés et l'état existant de Bassin du Zonguldak du point de vue des effets sur les bâtiments d'affaissement minier sont examinés. Ensuite les mesures de protection des bâtiments contre les effets d'affaissement et les propositions de solution qui intéressent au Bassin de Zonguldak sont présentées.

Mots-cles : Tassement, Affaissement, Bassin, Houillere, Batiment

ZONGULDAK KÖMÜR HAVZASI'NDA MADEN İŞLETİLMESİNDEN DOĞAN ZEMİN ÇÖKMELERİNİN YAPILAR ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

ÖZET

Zonguldak Kömür Havzasında da görüldüğü gibi, yeraltı maden işletme çalışmalarının yapıldığı bölgelerde kömür üretimi nedeniyle zemin yüzeyinde çökmeler meydana gelmektedir. Bu makalede Zonguldak Kömür Havzası kısaca tanıtıldıktan sonra, zemin çökmelerinin neden olduğu etkiler açıklanmaktadır. Sonra, zemin çökmelerinin binalar üzerindeki etkileri bakımından Zonguldak Havzası'nın mevcut durumu ve gözlenmiş oturma zararları incelenmektedir. Daha sonra, oturma zararlı etkilerine karşı binaların korunma önlemleri ve Zonguldak Havzası'na ilişkin çözüm önerileri sunulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Oturma, Çökme, Havza, Kömür, Bina

1. INTRODUCTION

La prevention des dommages causes par l'exploitation miniere est un probleme extremement important sur les plans techniques, economiques et sociaux.

La forme a la disposition constructive a donner a un ouvrage dans la zone influencee par l'exploitation miniere souterraine est une tache qui n'a pas ete reconnue dans tout son ampleur. Un projet d'un batiment, adapte aux conditions techniques et aux contraintes du sol bati, ne peut pas etre bonne aussi bien techniquement qu'economiquement.

La plupart des batiments constituent un assemblage de murs en maçonnerie avec des plafonds et des toits qui sont constitues par l'un des trois materiaux de construction: bois, acier et beton arme, ou se composent de deux materiaux differents. Dans une region miniere, si les batiments sont construits en briques sont generalement fractures. Les fractures qui se sont developpees particulierement aux angles des fenetres et des portes se propagent le long de toute la hauteur du batiment.

Les specialistes en matiere de construction sont habites a considerer le sol des fondations comme un element passif de la construction qui doit offrir aux

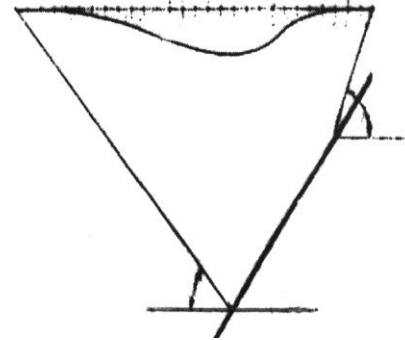
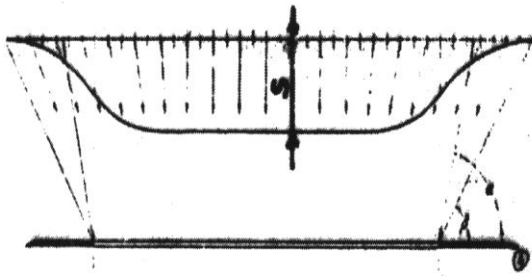


Figure 1. Affaissements Miniers

efforts exercees par le batiment une reaction d'appui suffisante. La science de l'ingenieur de construction s'est preoccupee pour les elements portant de construction de l'absorption des forces mais non des deformations provenant d'une modification des conditions d'appui. Mais si le sol de fondation se met de lui-meme en mouvement, independamment des charges que lui fait subir le batiment, il en resulte un changement fondamental des hypotheses et des modes de construction habituellemen admis. Pour comprendre la raison des degats sur les batiments, il est suffisant d'avoir une vue assez sommaire du phenomene des affaissements miniers.

2. AFFAISSEMENTS MINIERS

Lorsque l'on cree un vide dans le sous-sol par suite d'exploitation miniere, les terrains qui surmontent ce vide veulent le combler et ainsi creent les mouvement complexe.

Le deplacement des points en surface comporte non seulement une composante verticale mais egalement des composantes horizontales. A la fin du mouvement, on appelle l'affaissement un deplacement d'un point de la surface suivant la verticale et le deplacement un deplacement dans le plan horizontal (Decherf, 1973).

Comme ces composantes varient d'un point a un autre, deux points voisins subissent des deplacements differentiels. Il est tres important de le considerer car une maison qui se deplacerait en bloc soit verticalement soit horizontalement ne subirait pas de degat. Lorsqu'on exploite une surface suffisamment importante il s'est forme, lorsque les terrains ont retrouve un etat d'equilibre, une cuvette a fond plat. Tous les points du fond plat sont descendus verticalement de la meme longueur S (affaissement maximum). Dans cette zone pente, courbure et

deformation sont nulles. Tous les autres points ont subis un affaissement inferieur a S , mais les uns sont dans une zone de compression et les autres dans une zone d'extension. Les limites entre zone en compression et zone en extension peuvent etre deplacees. Un point pourra ainsi se trouver successivement dans une zone d'extension, puis dans une zone de compression (Figure 1).

Les parametres permettent de determiner le comportement des batiments et du material dans les regions miniere. Les parametres qui servent a prevoir l'ampleur des dommages dus a l'exploitation miniere sont les suivantes (Palat, 1973).

- ampleur de l'affaissement de la surface
- inclinaison et courbure de la surface
- contraintes horizontales (contraintes de compression et de tension).

Il est assez difficile de delimiter avec precision la zone influencee a la surface par l'exploitation. On observe de grandes variations de l'angle limite tant en Turquie qu'a l'etranger. Ces variations sont dues a divers facteurs: la pente de la veine, la nature geologique du terrain, la profondeur de l'exploitation, la largeur du panneau exploite, la presence de failles, l'existence de stots laisses dans les veines superieures.

La valeur de l'affaissement depend peu de la nature des terrains superficiels. Les deformations subies par ces terrains dependent essentiellement de la nature de ces terrains et peuvent varier sensiblement suivant leur heterogeneite. Les morts-terrains formes de marne argileuse, par exemple, jouent le role d'amortisseurs des deformations. La craie compacte, au contraire, transmet directement et sans attenuer les deformations.

3. BASSIN HOULLER DE ZONGULDAK

Les Gisements Houillers de la Region de la Mer Noire Occidentale couvrent une place de 160 km de long et 20-30 km de large allant jusqu'a Eređli de Inebolu dans la cōte de la Mer Noire Occidentale. Le Bassin Houillers du Zonguldak fait partie de la longue bande des Gisements Houillers de la Region de la Mer Noire Occidentale. La surface de sol a une structure topographique montagneuse. Les plaines, les vallees couvrent une tres faible place. Dans le Bassin Houiller du Zonguldak, les sols dont la pente est plus de 0.40 couvrent une grande place.

Dans le Bassin Houiller du Zonguldak, la production de houille est executee depuis environ 165 ans. Cette production de l'houille est effectuee par les compagnies etrangeres jusqu'a 1940 et l'Etat apres 1940.

Le nombre des veines houilleres existantes est environ 52. Les epaisseurs des veines varie a 10m de 0.80 m. La structure geologique des gisements est tres variable et les ont de plans de nombreuse failles naturelles. Les veines exploitees sont generalement minces, de 0.80 m a 2 m, aux profondeurs actuelles de 500 a 1000 m. Il sont rares les panneaux dont la largeur depasse 200 m. L'exploitation est conduite par longues tailles avec foudroyage.

Les regions de la production houillere du Bassin du Zonguldak sont les suivantes:

1. La Region Kozlu (9 km²)

- la Zone Incirharmaný
- la Zone Ihsaniye

2. La Region Uzölmez (20 km²)

- la Zone Çaydamar
- la Zone Asma-Dilaver

3. La Region Karadon (32 km²)

- la Zone Karadon
- la Zone Kilimli
- la Zone Gelik

4. La Region Armutcuk (38 km²)

- la Zone Kandilli
- la Zone Alacaađzý

5. La Region Amasra (7 km²)

- la Zone Amasra
- la Zone Azdavay

Les reserves houilleres sont estimees a 2 milliards de tonnes (2 % des reserves houille mondial). La production dehouilleres effectues jusqu'au moment est environ 300 millions de tonnes. 1/3 des reserves houilleres de la Region Kozlu et 1/5 de celles de la Region Armutcuk se trouvent sous la Mer Noire.

L'histoire de la ville de Zonguldak remonte a 1800 de notre epoque. La ville, qui a 250000 habitants environ, est un zone minier important en Turquie. La superficie de la ville couverte par le massif de protection est de 5 km². Les gisements sous la ville de Zonguldak ont une epaisseur totale de 40 m. Les reserves dehouilleres sont estimees a 150 millions de tonnes environ. Le pendage des couches varie de 0° a 90°. Les reserves houilleres situees sous la ville de Zonguldak se presentent en plusieurs couches a des profondeurs varient de 400 a 1200 m.

4. EFFETS DES AFFAISSEMENT MINIERES SUR LES BATIMENTS

L'exploitation souterraine des couches de charbon entraine des deformations du sol dont la nature, l'ampleur, l'etendue et l'evolution dependent de nombreux facteurs geologiques et miniers l'evolution dependent de nombreux facteurs geologiques et miniers. Les dommages aux immeubles provoquent non seulement par l'affaissement mais surtout par les deformations (les variations differentielles de longueur). Les deformations de la surface qui resultent de l'exploitation miniere sont de nature continue ou discontinue. Ces deformations sont la cause essentielle des dommages cause aux immeubles par les affaissements miniers. Elles se transmettent aux batiments de deux façons differentes: par pression des terrains sur les murs verticaux enterres, par frottement du sol sur les fondations.

Ces deformations affectent les constructions. L'ampleur et la nature des dommages dependent des indicateurs de deformation du sol sur lequel les constructions sont situees, de la nature et de l'etat technique des batiments et de leur resistance a ces deformations (Figure 2).

Dans les regions Kozlu et Uzölmez, la production houillere s'effectue a l'heure actuelle sous la ville Zonguldak. Les batiments situes sur ces regions sont endommages.

Dans le Bassin Houiller du Zonguldak, ils sont examines, en vue de determiner des dommages de l'affaissement, les etats des dommages sur 30 batiments dans les regions differentes d'exploitation minieres. Il est vu qu'ils sont legers de 30 % des dommages observes en Zonguldak, severes de 25 %, tres severes de 45 % a la fin de l'etude fait selon les criteres de classification de dommage mis au point d'Angleterre et les Etats-Unis. Il est vu qu'il produit generalement des fractures de 0.5-20 cm sur les coins fenetres et portes (Erol, 1987).



Figure 2. Les batiments endommages en raison d'affaissement minier dans le Bassin Houiller de Zonguldak

Les raisons des dommages de l'affaissement qui sont vus largement dans tout le Bassin Houiller du Zonguldak sont:

- a ne pas appliquer, dans le Bassin Houiller du Zonguldak, les methodes des exploitations minieres qui reduissent l'affaissement et les systemes de construction preventif contre l'affaissement.
- a avoir a la surface de la large base des batiments et a etre produit des materiaux faible qualite.
- a etre inconvenant, de point de vue les effets de l'affaissement, de sa construction de sol geologique et topographique.
- a batir des habitations sur les regions des l'exploitation minieres.

5. MESURES DE PROTECTION DES CONSTRUCTIONS

Methodes a utiliser pour reduire les degats de surface peut classer en: methodes de construction les mieux

adaptees pour resister aux mouvements du sol et methodes d'exploitations visant a obtenir les deformations minima de sol.

Les mesures preventives ressortissant a l'ingenierie des mines sont des methodes qui reduisent au minimum les effets de l'exploitation miniere a la surface. Les mesures preventives ressortissant a l'ingenierie de la construction sont des methodes propres a consolider les constructions et le materiel ou a en accroître l'elasticite pour les adapter aux effets escomptes de l'exploitation miniere. Ces deux types de mesures sont utilises conjointement ou separement, selon la resistance des constructions et les effets des travaux miniers envisages.

Dans les projets de nouvelles constructions, il est in-dispensable d'appliquer les principes suivants:

a) Choisir des constructions portantes rigides quand il ne veut rien deformation sous l'effet de l'exploitation miniere. Prevoir des constructions flexibles la ouest permise une deformation sous l'influence des travaux souterrains, tant du point de vue de l'exploitation que de point de vue l'aspect esthetique et statique (Baker, 1974).

b) Un batiment resiste mal aux deformations s'exerçant suivant sa grande longueur: En ce cas, il faut l'orienter de telle sorte que son grand axe soit parallele aux lignes d'egal affaissement.

c) Les batiments isoles de dimensions aussi reduites que possible (de l'ordre de 15mx15m) constituent la solution ideale.

d) Pour les batiments plus grands dont la longueur depasse 20-25m, il faut prevoir la creation de joints de rupture.

e) Il faut reduire au minimum la liaison sol-superstructure. Pour cette raison, on peut citer les suivantes pour les habitations normales:

- ne descendre les fondations qu'au minimum indispensable pour les mettre a l'abri du gel.

- eviter les immeubles partiellement excaves, les caves ne seront admises que si les fondations doivent etre descendues pour trouver un sol de caracteristiques suffisantes pour la stabilite de l'ouvrage.

- construire les fosses a vidanger en dehors du batiment et a les raccorder par une liaison souple.

f) Pour les batiments plus importants, il faut, de plus, les poser "flottants" sur le sol, en les asseyant sur une dalle de beton reposant sur le sol par l'intermediaire

d'un materiau plastique ou friable. Sous cette dalle, le sol pourra se deformer sans que les forces horizontales ne soient transmises aux murs porteurs de la const-ruccion.

g) Preferer les planchers en beton arme reposee sur le sol.

h) Utiliser un mortier aussi souple que possible (mortier a la chaux).

i) Prevoir des fenetres et des huisseries en bois qui sont plus souples et plus facilement reajustees, en cas de deformations, que les encadrements metalliques.

j) Eviter la transmission sur des surfaces reduites d'efforts importants.

k) Recherche, pour les batiments, la forme d'un const-ruccion sans saillie ni dans un plan vertical, ni dans un plan horizontal.

6. PROPOSITIONS DE PROTECTION DES BATIMENTS POUR LE BASSIN HOULLER DE ZONGULDAK

La plupart des constructions masonnees et les constructions ossaturees qui sont bati dans le Bassin Houiller Zonguldak sont endommagees en raison de l'affaissement minier. Surtout les murs et les plafonds sont fractures. Les fractures visibles se sont developpees particulierement aux angles des fenetres et des portes (Figure 2).

Dans les pays ou l'industrie miniere joue un rôle de premier plan, les dommages miniers peuvent se reduire en grande partie, si les conditions sont convenables, en utilisant la technologie et la science de l'ingenieur d'affaissement minier. Dans tels pays, on peut faire les travaux suivants

- on peut determiner où, quand et combien d'affaissement peut se produire par une production houillere avec une faute de ± 5

- on peut etre possible a reduire des dommages en utilisant les methodes d'exploitations minières qui servent a obtenir au sol les deformations minima.

- on peut realiser la protection des batiments existant contre l'effet de l'affaissement constituant les deformations de 1-3 mm/m.

-on peut utiliser, pour bâtir des constructions nouvelles, les méthodes de construction adaptées à résister aux mouvements du sol.

- on peut, à l'aide des lois et des règlements, protéger les droits juridiques des exploitants miniers et des personnes soumis au dommage par suite de l'affaissement minier.

- on peut appliquer les projets propres à l'urbanisme préparés en considérant les travaux miniers.

Les particularités des Bassins Houillers dans les pays étrangers sont: Il convient, du point de vue l'affaissement minier, de l'état géologique, tectonique et topographique, les veines de houille sont plates ou faiblement pentées. Pour ces raisons, l'application des connaissances et des technologies propres à l'ingénieur d'affaissement ne peut pas être suffisamment fructueuse dans les pays en développement qui présentent la grande différence de point de vue social et économique.

Les évaluations et les analyses décrites ci-dessus montrent qu'on ne profitera pas directement des connaissances existantes et des technologies qui concernent l'ingénieur d'affaissement dans le Bassin Houiller Zonguldak.

Du fait qu'il n'y a pas d'une méthode du calcul d'affaissement qu'elle est convenable aux conditions du Bassin Houiller Zonguldak, les calculs de l'affaissement et les estimations des dommages n'ont pas l'exactitude suffisante (Kuşcu, 1983).

Dans le Bassin Houiller Zonguldak, l'application des méthodes d'exploitation avec remblayage ne sont pas généralement possible parce que les méthodes d'exploitation avec remblayage hydraulique ou à sec sont causées de l'augmentation du coût environ 70 % d'après la méthode d'exploitation avec foudroyage du toit.

D'autre part, il ne convient pas l'application des méthodes de la production partielle en raison du faible nombre des réserves de charbon exploitables. Il ne convient aussi pas d'application des méthodes de la production harmonique en raison des conditions géologiques inconvenantes du Bassin Houiller du Zonguldak.

Dans le Bassin Houiller Zonguldak, les effets sur les bâtiments de l'affaissement miniers sont assez grands en raison de l'exploitation des veines de charbon situées sur l'une et l'autre ou supérieure. Pour cette raison, dans les zones où les effets de l'affaissement sont grands, ni protéger les constructions existantes

contre les effets de l'exploitation minière ni choisir des constructions portantes rigides dans les projets du bâtiments nouveaux ne produisent pas une solution économique.

Pour ces raisons, en vue de réduire les problèmes d'affaissement minier dans le Bassin Houiller Zonguldak, il est nécessaire mettre au point des normes et des règlements juridique et administratif en matière de construction et les appliquer.

Dans le Bassin Houiller Zonguldak, il est indispensable d'exécuter les travaux suivants:

- déterminer des zones à faire la production de l'houille sous les locaux d'habitation en considérant les conditions économiques, sociales et juridiques propres au problème de l'affaissement.

- ne pas permettre à bâtir des constructions nouvelles dans telles zones.

- ne pas produire de l'houille sous les bâtiments à protéger.

- élaborer des plans de la prospérité en considérant les travaux miniers dans les régions d'exploitation du sous-sol comme Kozlu, Kilimli, Çatalağzı et Zonguldak.

- prendre en considération les futurs travaux d'exploitation lors de la choix de l'emplacement des œuvres importantes comme l'hôpital et l'école.

- dans les plans de l'urbanisme, destiner les champs aux grands bâtiments d'habitation collective à proximité de la région de l'exploitation.

- assurer les services sous-structure des emplacements qui destinent aux bâtiments d'habitation.

Dans le Bassin Houiller Zonguldak, il doit aussi effectuer les suivantes:

- ajouter le coût des dommages dus à l'exploitation minière au prix de vente de charbon et utiliser ces parts pour éliminer les dommages de l'affaissement minier.

- informer tous les concernés des stades de production des veines épaissies et ne pas permettre à bâtir les bâtiments sur ces zones.

- permettre à bâtir les constructions provisoires où l'on utilise des matériaux de la construction de bois ou de béton léger dans les régions d'exploitation minière.

7. CONCLUSIONS

Dans le Bassin Houiller du Zonguldak, les mouvements du terrain dus de l'exploitation minière sont causes aux problèmes importants du point de vue technique, économique, social et juridique. Dans le Bassin Houiller Zonguldak, il n'existe pas, à l'heure actuelle, d'un différent système de la construction qui utilise en vue de protéger les constructions contre les mouvements de sol dus à l'affaissement minier.

La construction portante est un très important élément qui dirige projeter. Lors de projeter, ingénieurs et architectes doivent déterminer et choisir la plus convenable construction portante. Toutefois, il faut informer de tous solutions pour pouvoir faire la choix. D'autre part, il faut d'évaluer selon les conditions lui-même les problèmes spéciaux. Dans ces cas, il ne possible pas généralement proposer un solution normal. Dans tels cas, mettre au point les généraux principes de l'application propres à une solution ont une grande importante.

Dans les pays comme France, Tchécoslovaquie, Russie, Pologne, Allemagne, Angleterre il est vu que, grâce à l'intervention des gouvernements, il a été possible, pour les nouvelles constructions, de parer aux effets dommageables des affaissements miniers en imposant des mesures préventives qui, dans la très grande majorité des cas, représentent moins de 1 % de la valeur de la construction. Il est également vu que les précautions imposées sont suffisantes.

Dans le Bassin Houiller Zonguldak, les problèmes d'affaissement minier ont un passé d'environ 150 ans. Il n'est pas possible de prévenir et résoudre ces problèmes avec les décisions et les mesures à prendre à étroite échelle. Pour cette raison, il doit préparer une loi et un règlement en examinant parfaitement le créer d'une organisation qui est compétent complètement de point de vue assurer la coordination.

8. BIBLIOGRAPHIE

Baker, M. 1974. Mesures Architecturales Pour Réduire des Dommages l'Affaissement Minier, Pennsylvania.

Decherf, J. 1973. "Durée de Répercussion des Affaissements Miniers" Annales des Mines de Belgique, Liège.

Erol, A. 1987 Les Systèmes de Construction qui Utilisent contre les Mouvements de Sol Dus à

l'Exploitation Minière, Madencilik, XXVI, (3), 23-32.

Kuşçu, B. 1983. Etude et la Mesure des Mouvements de Sol Dus à l'Extraction de Charbon Souterrain dans le Bassin Houiller du Zonguldak, La thèse Doctorat, Université Yıldız, İstanbul.

Palat, P., Leleux, R., 1973. Prise en Compte, dans la Région du Nord Pas-de-Calais, du Problème des Affaissements Miniers, Annales des Mines de Belgique (Liège) 1005-1016.

Proust, A. 1964. Etude sur les Affaissements Miniers dans le Bassin du Nord et du Pas-de-Calais, Douai