



**MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII ȘTIINȚIFICE
UNIVERSITATEA DIN PETROȘANI
FACULTATEA DE MINE**

TEZĂ DE DOCTORAT REZUMAT

**CERCETĂRI PRIVIND ÎMBUNĂTĂȚIREA
PERFORMANȚELOR ECHIPELOR DE SALVARE
MINIERĂ PRIN EFICIENTIZAREA
ANTRENAMENTULUI FIZIC AL SALVATORILOR
MINIERI**

Conducător Științific:
Prof.univ.dr.ing. COZMA Eugen

Doctorand
Ing. COSTA Cristian Aliodor

Petroșani
2015

Prin acesată teză mi-am propus să contribui la îmbunătățirea performanțelor echipelor de salvare minieră prin eficientizarea antrenamentului fizic al salvatorilor minieri, în vederea eliminării sau reducerii cauzelor potențiale de accidentare și îmbolnăvire profesională, respectiv de diminuare a riscurilor din acest domeniu.

Cuvinte cheie: salvare minieră, programe de instruire, antrenament fizic al salvatorilor minieri, ritm cardiac, creșterea eficienței

Structura tezei

Introducere

Capitolul 1. Particularități ale activității de salvare minieră în contextul monitorizării securității și sănătății în munca

Capitolul 2. Echipamente utilizate și natura solicitărilor specifice în activitatea de salvare minieră din România

Capitolul 3. Stabilirea consumurilor de muncă și structurarea acestora în cadrul programului de antrenament al salvatorilor minieri

Capitolul 4. Pregătirea fizică generală – antrenament sportiv. Noțiuni teoretice și metode de antrenament

Capitolul 5. Metode actuale de antrenament a salvatorilor minieri din România

Capitolul 6. Metode proprii de antrenament sportiv propuse și implementate pentru salvatorii minieri din România

Capitolul 7. Evaluarea efectelor induse de metodele de antrenament propuse și implementate pentru salvatorii minieri

Capitolul 8. Concluzii, contribuții și propuneri

Bibliografie

Anexe

Capitolul 1. Particularități ale activității de salvare minieră în contextul monitorizării securității și sănătății în muncă

Securitatea și sănătatea în muncă este considerată tot mai mult ca fiind o disciplină științifică distinctă, cu un loc bine definit în cadrul sistemului științelor muncii. Evoluția cercetărilor în ultimii ani pe plan european și internațional a pus în evidență o întrepătrundere tot mai accentuată a disciplinei securității și sănătății în muncă cu alte discipline științifice circumscrise sau corelate domeniului ingineriei industriale, cum ar fi medicina și igiena muncii, ergonomia, sociologia, matematica, informatica etc.

În legislația națională activitatea de intervenții și salvare în medii toxice / explozive / inflamabile s-a dovedit până în prezent a fi, în general, corespunzătoare atât în planul prevenirii, cât și în cel al limitării efectelor unor avarii tehnologice de mai mică sau mai mare amploare.

Aspectele teoretice și instrumentale prezentate în lucrare au o largă aplicabilitate, fiind destinate tuturor stațiilor de salvare, indiferent de ramura de activitate, precum și specialiștilor din domeniul securității și sănătății în muncă. Înțelegerea relației dintre mediu, echipamente și personalul stațiilor de salvare și modul cum aceste trei componente interacționează este fundamentală pentru realizarea unei eficiențe mărite în activitatea de salvare.

Capitolul 2. Echipamente utilizate și natura solicitărilor specifice în activitatea de salvare minieră din România

În condițiile de lucru a salvatorilor cu aparatul izolant, la lichidarea avariilor sau salvarea de vieți omenești, există o serie întreagă de factori care fac munca stresantă. În timpul acestor acțiuni, salvatorii, pe lângă faptul că lucrează sub protecția unui aparat izolant pe care îl poartă în spate, greu de cca. 15 - 18 kg, incomod, sunt supuși unor acțiuni de mare dificultate, unde este vorba de asigurarea propriilor vieți, de salvarea unor vieți omenești, de executarea rapidă și în condiții dificile de microclimat greu de suportat (căldură, umiditate mare, vizibilitate redusă etc.) a unor lucrări urgente, de înaltă calitate profesională (îndiguiri, izolări de focuri, treceri și creări de treceri prin surpări, apă, lucrări de susținere, transport de materiale și accidentați).

Impactul factorilor de risc la locul de muncă poate fi cumulat și prin însumarea agresivității nocivităților specifice procesului tehnologic. Activitatea de profilaxie primară este reprezentată de măsurile tehnice de reducere a nocivităților. Pluralitatea acestora – reprezentată de agenții fizici, chimici, microclimat, la care se mai adaugă expunerile prelungite ale salariaților, lipsa unor echipamente corespunzătoare, slaba instruire a muncitorilor asupra riscului profesional – impune realizări multiple de îmbunătățire și anume: înlocuirea unor substanțe nocive sau a unor tehnologii generatoare de noxe, izolarea aparatului generatoare de noxe, ermetizări, etanșeizări, procedee umede, aspirația locală, dimensionarea ventilației.

Capitolul 3. Stabilirea consumurilor de muncă și structurarea acestora în cadrul programului de antrenament al salvatorilor minieri

Capacitatea fizică este o formă de manifestare a capacității de efort, care constă în posibilitatea de a efectua o muncă fizică în cadrul exercitării unei profesii, a exercitării unor activități extraprofesionale sau a practicării exercițiilor fizice.

Munca fizică reprezintă un proces complex al organismului, în care mobilizarea sistemului musculo-osteo-articular este modalitatea de finalizare, în acest scop fiind antrenate aparatele cardio-vasculo-respirator, sistemul nervos și funcțiile unor organe interne într-un tot unitar. Din enunțarea menționată se impune analiza travaliului muscular. Din punct de vedere al efortului fizic, principalele proprietăți mecanice ale mușchiului sunt elasticitatea și contractilitatea, cărora li se datorează activitatea musculară.

Prestația salvatorului se încadrează în categoria „muncă grea”, din punct de vedere al efortului depus, depășind cu mult media consumului global de muncă al muncitorului de la fronturile active de lucru. Caracterul acesta, de muncă grea, este imprimat și de faptul că efortul profesional conține numeroase componente statice și oscilații de amplitudine mare, privind nivelul eforturilor maxime depuse. Cu cât durata acestora este mai mare, cu atât munca este mai grea.

Creșterea debitului cardiac în efort este atât consecința creșterii numărului de bătăi ale inimii pe minut (de până la două ori și jumătate față de perioada de repaus), cât și a creșterii debitului la fiecare bătaie. Se poate ajunge astfel la o creștere a debitului cardiac în efort de peste zece ori. Aparatul respirator se adaptează la efort printr-un aport mai mare de oxigen la

nivelul sistemului de transfer alveolo-capilar din plămâni. Debitul respirator poate astfel crește de aproximativ douăzeci de ori pe seama frecvenței și amplitudinii respirației. Și în această situație cei antrenați beneficiază de o creștere a debitului respirator mai mult pe seama creșterii amplitudinii decât a frecvenței, ceea ce înseamnă, de asemenea, un randament crescut.

Capitolul 4. Pregătirea fizică generală – antrenament sportiv. Noțiuni teoretice și metode de antrenament

Antrenamentul este un proces de pregătire psihofiziologică prin care se obține un randament sportiv (maxim) în activitatea profesională, a salvatorilor. Randamentul maxim, se obține prin ridicarea capacității funcționale a organismului la cel mai înalt grad. Pentru aceasta este necesară folosirea exercițiului sistematic și metodic după reguli pedagogice. Învățarea deprinderilor motrice și dezvoltarea lor se face cu participarea sistemului nervos central care asigură creșterea randamentului funcțiilor organismului și prin acesta un înalt nivel de activitate al aparatului locomotor. Este vorba și de un „antrenament al organelor interne” care precede executarea exercițiilor fizice. Pentru a face față suprasolicitărilor, se cere un antrenament corespunzător al salvatorilor și periodic efectuarea probelor de stabilire a gradului și aptitudinii la efort, probe care sunt ușor de aplicat de către medicul stației de salvare.

Capitolul 5. Metode actuale de antrenament a salvatorilor minieri din România

INCD INSEMEX Petroșani dispune de un poligon de antrenament unde s-au desfășurat exercițiile practice ale salvatorilor minieri, iar instalațiile, aparatele și operațiile executate în timpul antrenamentelor au fost astfel concepute încât să fie apropiate de condițiile reale întâlnite în situații de producerea diverselor genuri de accidente. Au fost analizate 3 tipuri de trasee de antrenament cu diverse grade de dificultate, pentru fiecare grupă de pregătire – salvatori în formare și salvatori cu vechime mai mare de 2 ani – ce permit simularea unor activități de intervenție în spații limitate, orizontal și vertical, mediu cu vizibilitate redusă, temperatură și umiditate ridicată, etc, pentru fiecare din acestea fiind calculat consumul specific de muncă.

Capitolul 6. Metode proprii de antrenament sportiv propuse și implementate pentru salvatorii minieri din România

Teza a fost organizată sub forma unui experiment – în cadrul căreia s-au utilizat mai multe metode de cercetare precum și metode de antrenament. În vederea organizării, desfășurării și cercetării științifice privind îmbunătățirea performanțelor echipelor de salvare minieră s-au utilizat următoarele metode: metoda analizei datelor și a studierii materialelor documentare; metoda observației pedagogice; metoda experimentului pedagogic, metoda testării nivelului pregătirii fizice, metodele de antrenament a salvatorilor minieri

Capitolul 7. Evaluarea efectelor induse de metodele de antrenament propuse și implementate pentru salvatorii minieri

În cadrul tezei de doctorat am analizat 21 de subiecți prin analize comparative, în cadrul aceleiași sesiuni de antrenament practic sau pe aceleiași categorii de vârstă și 9 subiecți prin analize complete, evoluție ritm inițial, modificări de ritm în urma aplicării complexului de exerciții fizice și analiză de regresie a celor două serii de valori anterioare și ulterioare aplicării complexului de exerciții fizice

Modul în care am evaluat rezultatele în intervalul de timp 0 – 10 minute de antrenament pentru salvatorii minieri de suprafață și respectiv intervalul de timp 20 - 30 minute de antrenament pentru salvatorii minieri de subteran, a fost stabilit datorită exercițiilor mai solicitante din prima parte a traseului aplicativ cu durata de 90 minute.

Se poate concluziona că aplicarea complexului de exerciții fizice propuse în cadrul antrenamentului efectuat în cadrul INCD INSENEX SA Petroșani pentru creșterea eficienței în intervenții a salvatorilor mineri va conduce la o mai bună intervenție a salvatorilor minieri de suprafață și subteran, deoarece prin scăderea ritmului cardiac (datorat unei mai bune pregătiri fizice) intervenția salvatorilor minieri devine mult mai eficientă.

Contribuțiile personale în acest domeniu sunt:

1. Am utilizat setul de instrumente Polar Pro Trainer specific pentru măsurarea ritmului cardiac în timpul efortului depus prin exercițiile fizice, am reușit să stochez valorile ritmului cardiac măsurat în bătăi per minut al salvatorilor minieri pe întregul parcurs al traseului aplicativ, compus din patru exerciții și derulat pe durata de 90 de minute. Având monitorizat ritmul cardiac al salvatorilor mineri pe întregul parcurs al traseului aplicativ, am reușit foarte ușor să elaborez, iar mai apoi să implementez un **complex de exerciții fizice** pentru momentele din traseul aplicativ în care ritmul cardiac este deosebit de ridicat.

2. Din practica sportivă pot să afirm că în general persoanele neantrenate pornesc în efort cu un ritm cardiac situat între 70 – 90 de bătăi per minut, în timp ce un sportiv pregătit pornește în efort cu un ritm cardiac situat între 50 – 70 de bătăi per minut. În cazul evaluărilor din anul 2012 al personalului de intervenție și salvare am constatat intrarea acestora în efort cu un ritm cardiac mult prea ridicat situat între 100 – 120 bătăi per minut, care relevă un salvator nepregătit pentru proba practică a evaluării periodice. Utilizând instrumente Polar Pro Trainer **am identificat și cuantificat** acest aspect, al efortului relevat prin ritm cardiac.

3. Am încercat de asemenea și în mare parte am reușit să utilizez o serie de metode preluate din **literatura de specialitate sportivă** cu specific pentru sporturile de echipă (fotbal, handbal și rugby), sporturi individuale de contact (box, karate și lupte) și din body-building.

4. Am utilizat pentru îmbunătățirea antrenamentului salvatorilor minieri metode de antrenament preluate din **literatura de specialitate specifică salvatorilor mineri din țări ce au o îndelungată și bogată tradiție** în acest domeniu cum ar fi Australia, Statele Unite ale Americii și China.

5. Prin combinarea metodelor din literatura de specialitate sportivă și a metodelor preluate din literatura chineză am dezvoltat un **complex de exerciții fizice propriu**, pe care l-am distribuit salvatorilor minieri participanți la stagiul de evaluare periodică din anul 2012.

6. Odată cu implementarea acestui complex de exerciții s-a observat în anul 2014 **scăderea ritmului cardiac** în timpul antrenamentului al salvatorilor mineri ceea ce se traduce printr-o mai bună pregătire a salvatorilor mineri.

Concluzii

Lucrarea are un pronunțat caracter de originalitate deoarece tratează un domeniu destul de rar prezent în literatura de specialitate, numeroasele aspecte de noutate ale tezei provin din metodele moderne de pregătire fizică a echipelor sportive pe care eu le-am implementat în antrenamentul salvatorilor mineri. Cercetările efectuate pe parcursul tezei au fost derulate în cadrul INCD INSEMEX, pe 21 de subiecți selectați în anul 2012 și reevaluați în anul 2014 în timpul stagiilor de evaluare periodică a personalului de intervenție și salvare.

Rezultatul tezei mele este aplicabil tuturor salvatorilor din unitățile industriale iar concluziile desprinse pot fi folosite atât pentru corectarea sistemului actual de antrenament și evaluare a salvatorilor cât și ca suport educațional pentru formarea specialiștilor în domeniul salvării miniere și al securității și sănătății în muncă pentru problematica pregătirii fizice.

În această fază de reorganizare a mineritului din România, a Complexului Energetic Hunedoara – Sucursala Divizia Minieră cât și a Societății Naționale de Închideri Mine Valea Jiului, și în general a firmelor din domeniu, implementarea acestui sistem de antrenament al personalului de intervenție și salvare, ar conduce la creșterea eficienței în intervenție în caz de accident la exploatarea miniere de suprafață și subteran din România.

Deși m-am confruntat cu o perioadă lungă (2 ani) între două evaluări periodice ale personalului de intervenție și salvare, dar și datorită duratei scurte a stagiului de pregătire doctorală, în acest răstimp 2012 – 2015, am dorit să demonstrez prin cei 21 de subiecți evaluați, că utilizând aparatura modernă din domeniul sportiv, metodele moderne de antrenament sportiv pot eficientiza pregătirea salvatorilor mineri cu scopul declarat de “salvare de vieți omenești”.

În mod cert acest pas pe care eu l-am făcut lasă loc unei viitoare colaborări interdisciplinare între colectivul de educație fizică al Departamentului de Științe Socio - Umane, colectivul de securitate minieră al Departamentului de Inginerie Minieră, Topografie și Construcții ale Universității din Petroșani și INCD INSEMEX Petroșani.

Propun de asemenea ca pe viitor, realizarea unui parteneriat INCD INSEMEX - Universitatea din Petroșani, prin care la stagiile de evaluare periodică a personalului de intervenție și salvare, să participe și un cadru didactic al Universității din Petroșani cu competențe în domeniul antrenamentului sportului, respectiv profesor de educație fizică având și cunoștințe în domeniul minier.

